



06-2018

TRABAJO FINAL DE GRADO

TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia)

GRADO: Ingeniería Mecánica

AUTOR: Alejandro Valentín Martí Lledó

TUTOR: Vicente Samuel Fuertes Miquel

Índice

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Memoria | 3 |
| 1.1. | Objeto del proyecto | 3 |
| 1.2. | Características generales | 4 |
| 1.2.1. | Localización y situación..... | 4 |
| 1.2.2. | Descripción general del edificio | 5 |
| 1.3. | Estudio de necesidades..... | 12 |
| 1.4. | Normativa..... | 14 |
| 1.4.1. | Instalaciones interiores de suministro de agua | 14 |
| 1.4.2. | Instalaciones para evacuación de aguas residuales y pluviales | 14 |
| 1.4.3. | Instalaciones de protección contra incendios | 15 |
| 1.5. | Estudio de soluciones..... | 16 |
| 1.5.1. | Soluciones alternativas | 16 |
| 1.5.2. | Solución óptima | 18 |
| 1.6. | Instalación interior de suministro de agua..... | 20 |
| 1.6.1. | Introducción a la instalación interior de suministro de agua | 20 |
| 1.6.2. | Elementos de la instalación interior de suministro de agua..... | 20 |
| 1.6.3. | Agua caliente sanitaria (ACS)..... | 28 |
| 1.6.4. | Aparatos instalados en cada planta..... | 30 |
| 1.6.5. | Descripción de la red de fontanería..... | 31 |
| 1.7. | Instalación de evacuación de aguas..... | 40 |
| 1.7.1. | Introducción a la instalación de evacuación de aguas..... | 40 |
| 1.7.2. | Clasificación de las aguas vertidas | 40 |
| 1.7.3. | Elementos de la instalación de evacuación de aguas | 41 |
| 1.7.4. | Subsistemas de ventilación..... | 45 |
| 1.7.5. | Descripción de la red de evacuación de aguas | 48 |
| 1.8. | Sistemas de protección contra incendios | 56 |
| 1.8.1. | Introducción a los sistemas de protección contra incendios..... | 56 |
| 1.8.2. | Sistemas de bocas de incendio equipadas..... | 57 |
| 1.8.3. | Descripción de la red de BIEs..... | 60 |
| 2. | Cálculos | 65 |
| 2.1. | Instalación interior de suministro de agua..... | 65 |
| 2.1.1. | Cálculo y diseño de la red de agua fría | 65 |
| 2.1.2. | Cálculo y diseño de la red de impulsión de ACS | 80 |
| 2.1.3. | Cálculo y diseño de la red de retorno de ACS..... | 90 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 2.1.4. | Cálculo de pérdidas y comprobación de presiones en distintos puntos de la red | 96 |
| 2.1.5. | Dimensionado del depósito auxiliar de alimentación y del calderín..... | 112 |
| 2.1.6. | Caracterización de la bomba de recirculación de la red de retorno..... | 114 |
| 2.1. | Instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales..... | 118 |
| 2.1.3. | Cálculo de los caudales de evacuación | 118 |
| 2.1.4. | Dimensionado de las redes de pequeña evacuación de aguas residuales | 123 |
| 2.1.5. | Dimensionado de las bajantes..... | 130 |
| 2.1.6. | Dimensionado de los colectores..... | 138 |
| 2.1.7. | Dimensionado de las acometidas domiciliarias..... | 145 |
| 2.1.8. | Dimensionado de los conductos de ventilación secundaria..... | 151 |
| 2.2. | Sistemas de protección contra incendios | 152 |
| 2.2.3. | Caracterización hidráulica de las BIEs..... | 152 |
| 2.2.4. | Dimensionado de la red de BIEs | 154 |
| 2.2.5. | Elección del grupo de bombeo | 158 |
| 2.2.6. | Comprobación de los criterios de diseño | 166 |
| 2.2.7. | Dimensionado del depósito | 169 |
| 3. | Conclusiones | 170 |
| 4. | Bibliografía..... | 171 |

PLIEGO DE CONDICIONES (Anejo 1)

PRESUPUESTO (Anejo 2)

ESQUEMAS & PLANOS (Anejo 3)

1. Memoria

1.1. Objeto del proyecto

El proyecto consiste en el diseño y cálculo de una instalación de fluidos en un albergue para estudiantes. Deberemos trazar y dimensionar una instalación completa de fontanería, evacuación de aguas y protección contra incendios.

Durante el proceso, además del dimensionado de las tuberías, también calcularemos otro tipo de elementos, tales como bombas de impulsión, depósitos, válvulas, llaves de cierre, contadores...etc.

Con todo ello se pretende mostrar los pasos a seguir a la hora de diseñar una instalación de estas magnitudes.

Nuestro objetivo consiste en hacer que el albergue en cuestión sea lo más apto posible para su uso y habitabilidad.

Para llevar a cabo el cálculo de las distintas redes utilizaremos un conjunto de herramientas informáticas para facilitarnos el trabajo.

Tanto para la red de fontanería como para la de evacuación de aguas usaremos una hoja de cálculo (Microsoft Excel), mientras que para el cálculo de la red de protección contra incendios haremos uso del software "EPAnet".

Por otro lado, para la obtención del pliego de condiciones y para el presupuesto utilizaremos el programa "CYPECAD" (software para arquitectura e ingeniería).

Por último, dibujaremos los planos de nuestra instalación mediante el programa "AutoCAD" (software de diseño gráfico en 2D y 3D).

1.2. Características generales

1.2.1. Localización y situación

Nuestro albergue se encuentra a las afueras de la localidad de Sagunto. Se trata de un pueblo perteneciente a la provincia de Valencia, Comunidad Valenciana, España.



1.2.2. Descripción general del edificio

1.2.2.1. Superficie total y construida

La parcela del albergue ocupa un área total de 2000m². Por otro lado, la superficie construida ocupa un espacio de 1004,50m².

1.2.2.2. Uso general del edificio

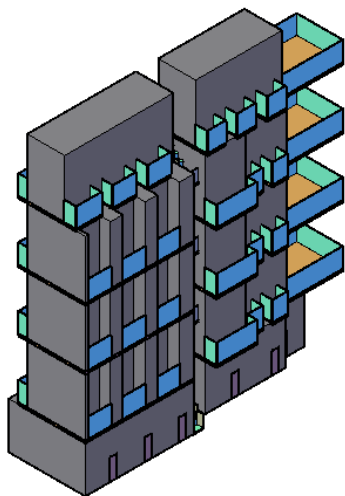
La función principal del albergue estudiantil, como su propio nombre indica, consiste en brindar una estancia lo más cómoda posible a jóvenes estudiantes, a la vez que les ofrece un amplio terreno de esparcimiento con múltiples posibilidades.

1.2.2.3. Detalles generales

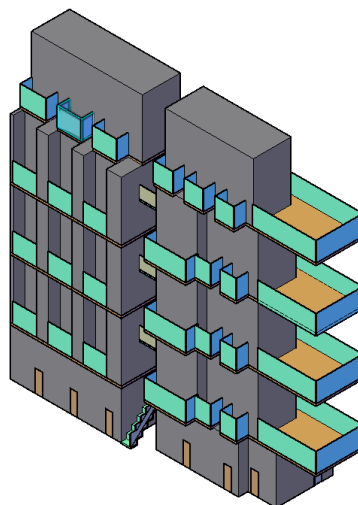
El complejo está dividido mayoritariamente en dos bloques residenciales, este y oeste. Cada uno de ellos consta de un amplio número de habitaciones, desde simples hasta triples. El bloque 'este' alberga 4 plantas, aparte de la planta baja la cual se extiende a todo el complejo. Por otra parte, el bloque 'oeste' tan solo posee 3 alturas adicionales.

En adición, el albergue también contiene otros cuatro edificios. El primero de ellos es el que está destinado principalmente a la recepción de nuevos huéspedes y a la gerencia y administración de las instalaciones. Es también donde está el comedor, así como la cocina, el salón de juegos y el salón multimedia. El segundo edificio es en el cual se encuentra la lavandería general. El siguiente, además el cual está adosado al edificio anterior, es en donde están el gimnasio y la sala de proyección. Para finalizar, el último de ellos contiene unos aseos públicos.

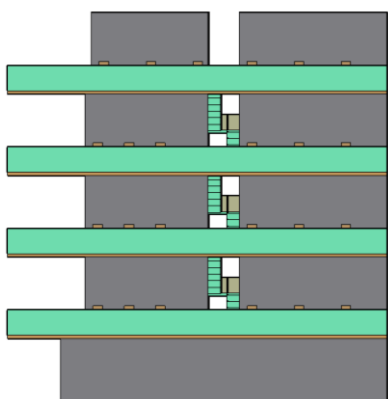
Bloque este



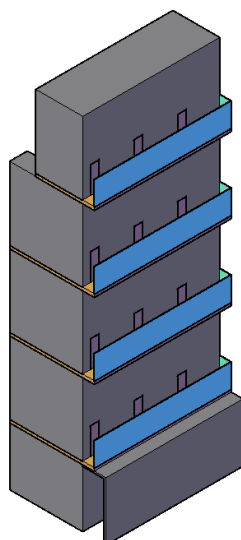
Perspectiva noroeste superior [1]



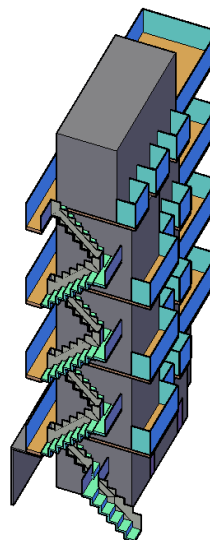
Perspectiva suroeste superior [2]



Perspectiva este [3]



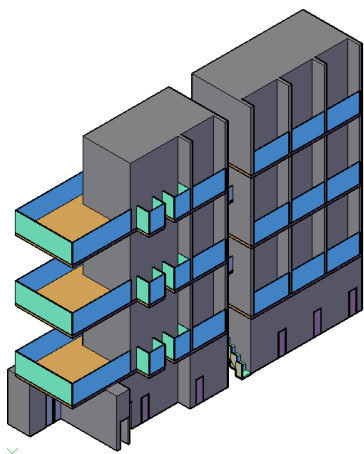
Corte transversal perspectiva
sureste superior [4]



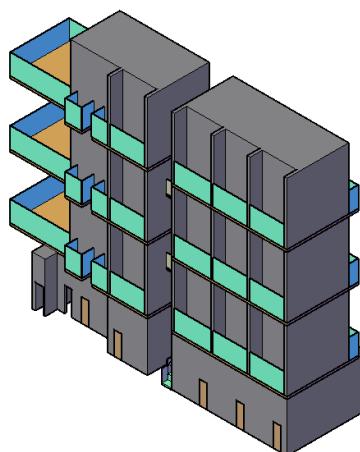
Corte transversal
perspectiva noroeste superior [5]

| Bloque este | Hab.sencillas | Hab.dobles | Hab.triples | Superficie aprox. (m ²) | Acceso desde... |
|-------------|---------------|------------|-------------|-------------------------------------|-----------------|
| Planta baja | 1 | 3 | 2 | 160 | Vestíbulo |
| 1ª planta | 2 | 3 | 1 | 185 | Escalera |
| 2ª planta | 2 | 3 | 1 | 185 | Escalera |
| 3ª planta | 2 | 3 | 1 | 185 | Escalera |
| 4ª planta | 6 | | | 150 | Escalera |

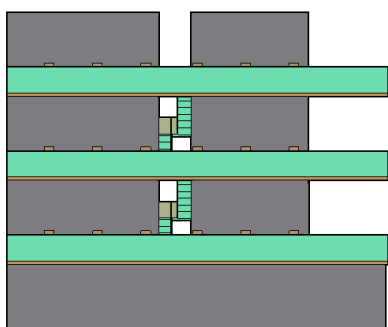
Bloque oeste



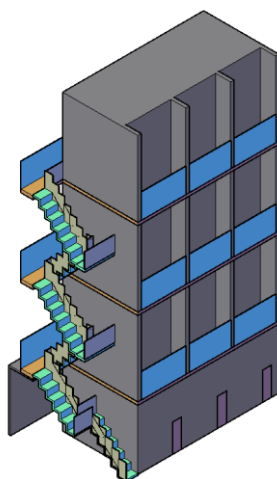
Perspectiva sureste superior [6]



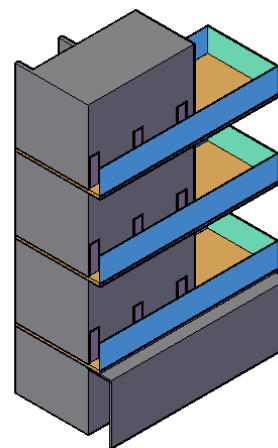
Perspectiva noreste superior [7]



Perspectiva oeste [8]



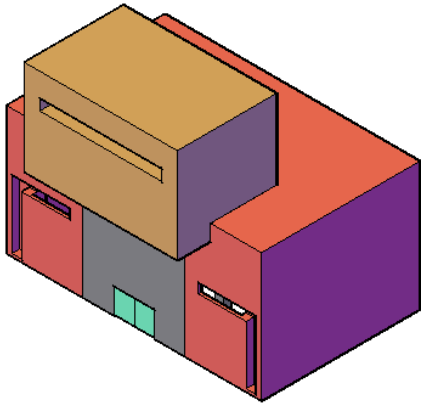
Corte transversal perspectiva
sureste superior [9]



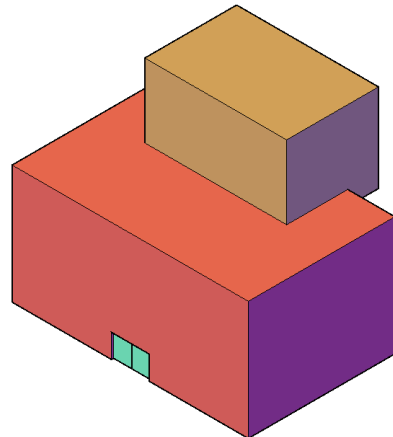
Corte transversal
perspectiva noroeste superior [10]

| Bloque oeste | Hab.sencillas | Hab.dobles | Hab.triples | Superficie aprox. (m ²) | Acceso desde... |
|--------------|---------------|------------|-------------|-------------------------------------|-----------------|
| Planta baja | | 4 | 1 | 190 | Vestíbulo |
| 1ª planta | 6 | | | 150 | Escalera |
| 2ª planta | 6 | | | 150 | Escalera |
| 3ª planta | 6 | | | 150 | Escalera |

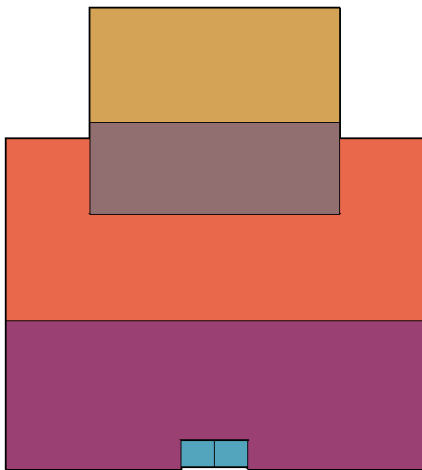
Edificio de recepción



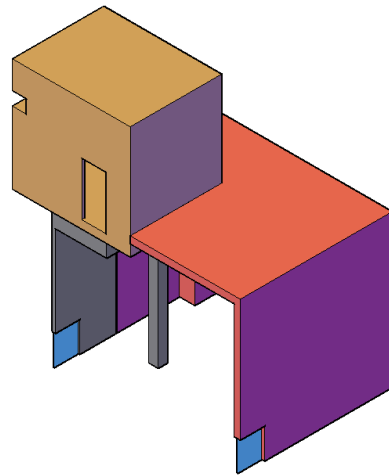
Perspectiva sureste superior [11]



Perspectiva noroeste superior [12]



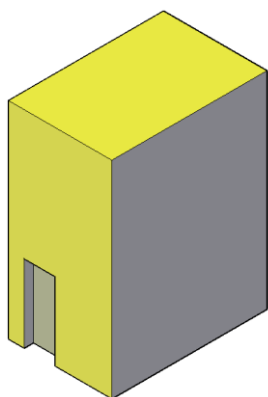
Perspectiva norte superior [13]



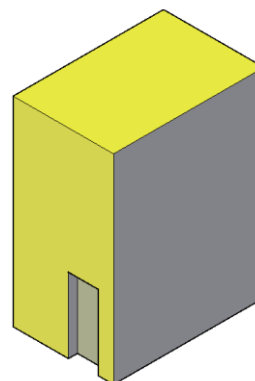
Corte transversal-perspectiva
noreste superior [14]

| Edificio de recepción | Zonificación | Superficie aprox. (m ²) | Acceso desde... |
|-----------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Planta baja | Recepción, comedor, sala de juegos, cocina, almacén | 200 | Parking, vestíbulo |
| 1ª planta | Salón multimedia, gerencia | 50 | Interior del edificio-planta baja |

Edificio de lavandería



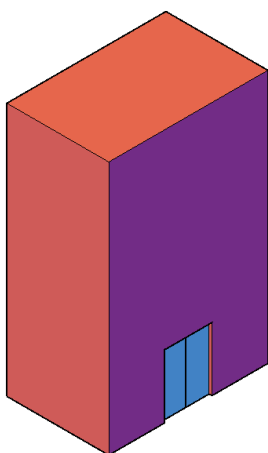
Perspectiva noreste superior [15]



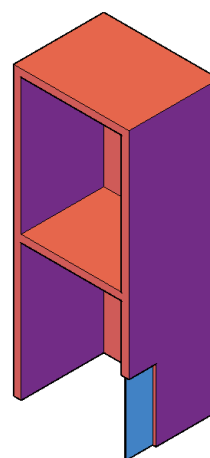
Perspectiva suroeste superior [16]

| Lavandería | Zonificación | Superficie aprox. (m ²) | Acceso desde... |
|-------------|--------------|-------------------------------------|-----------------|
| Planta baja | Lavandería | 25 | Vestíbulo |

Gimnasio & zona de proyección



Perspectiva suroeste superior [17]

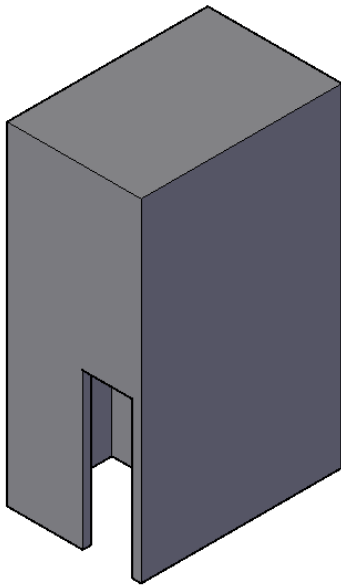


Corte transversal-perspectiva

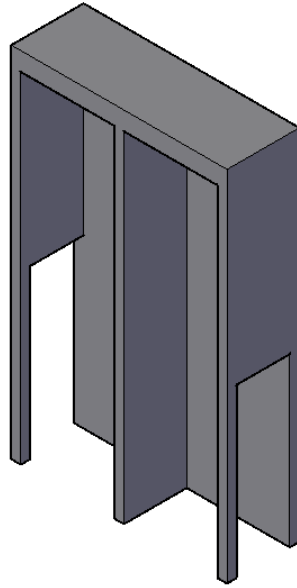
suroeste superior [18]

| Gimnasio & zona de proyección | Zonificación | Superficie aprox. (m ²) | Acceso desde... |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Planta baja | Gimnasio | 60 | Vestíbulo |
| 1ª planta | Área para pantalla de proyección | 60 | Interior del edificio-planta baja |

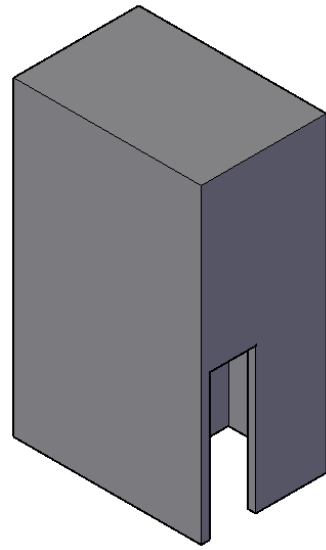
Baños públicos



Perspectiva suroeste superior [19]



Corte transversal

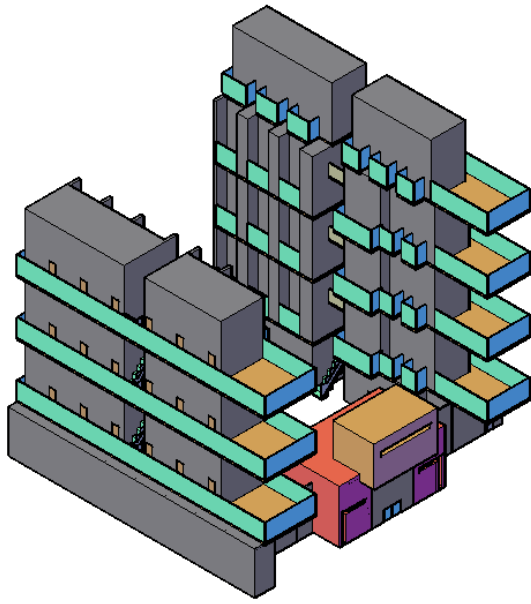


Perspectiva sureste superior [21]

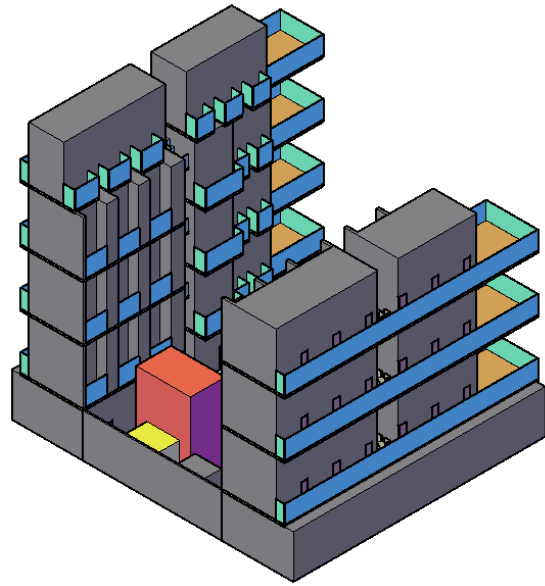
Perspectiva noroeste superior [20]

| Baños públicos | Zonificación | Superficie aprox. (m ²) | Acceso desde... |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| Planta baja | Baños masculinos, baños femeninos | 16 | Vestíbulo |

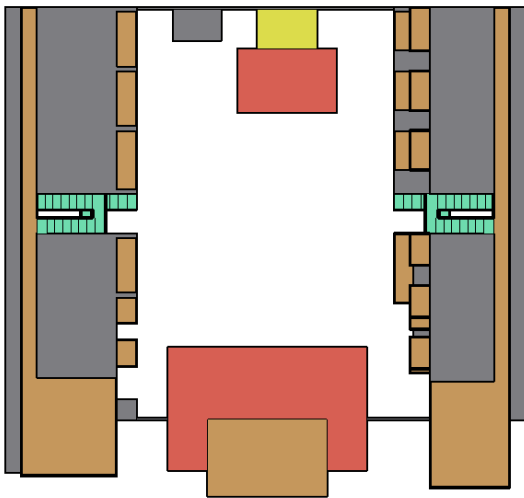
Conjunto



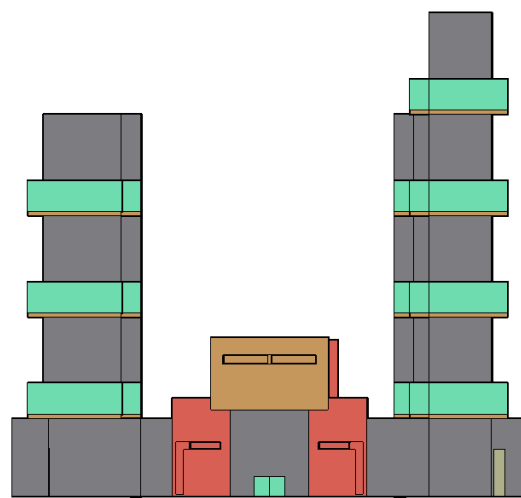
Perspectiva suroeste superior [22]



Perspectiva noroeste superior [23]



Perspectiva superior [24]



Perspectiva frontal [25]

1.3. Estudio de necesidades

Para llevar a cabo los cálculos y el diseño de nuestra instalación supondremos que nuestro albergue está al completo, es decir, con una ocupación del 100%.

Por un lado, tenemos nuestra red de fontanería. Deberemos instalar una red de suministro de agua de tal forma que todas los cuartos húmedos y sus respectivos aparatos reciban el caudal y presión adecuados tanto de agua fría como de agua caliente.

Para el suministro de agua fría dividiremos la red en dos partes. La primera de ellas, formada por los conductos de las plantas inferiores y por tanto más cercanas a la red de suministro, recibirán el agua fría directamente desde la red. Por el contrario, al resto de plantas se les suministrará mediante un grupo de bombeo.

En cuanto a la red de agua caliente sanitaria (ACS), dado que vamos a usar un calentador centralizado, cabe la posibilidad de que la presión que reciben los aparatos más alejados no sea la adecuada. Por ello, es posible que tengamos que usar un grupo de presión para poder proporcionar un suministro en condiciones óptimas.

Por otra parte, también tendremos que trazar y calcular la red de evacuación de aguas. Esta se encargará de recolectar tanto las aguas residuales emergentes de los cuartos húmedos como las aguas pluviales recogidas en tejados y azoteas.

Deberemos asegurarnos de que nuestra red está debidamente ventilada y de que la configuración y disposición de los elementos que la componen son tales que no surjan problemas sanitarios: fugas, ruidos...etc.

Por último, diseñaremos los distintos sistemas de protección contra incendios. Esto variará en función de la normativa, ya que influyen factores como la superficie del complejo, el número de personas, la altura de los edificios...etc.

En cualquier caso, deberemos asegurarnos de que el albergue esté bien protegido, con las correspondientes medidas de seguridad preparadas y listas para ser usadas en cualquier momento.

Cualquier elemento visible perteneciente a este tipo de instalaciones deberá estar debidamente señalado, ya sean extintores, rociadores, BIEs...etc.

1.4. Normativa

1.4.1. Instalaciones interiores de suministro de agua

- Código Técnico de la edificación (CTE).
 - R.D. 314/2006, de 17 de marzo, publicado en el B.O.E. número 74, de 28 de marzo de 2006.
Documento Básico HS (Salubridad). HS4: Suministro de agua.
- UNE-EN 17171: 2001.
 - Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujo.

1.4.2. Instalaciones para evacuación de aguas residuales y pluviales

- Código Técnico de la edificación (CTE).
 - R.D. 314/2006, de 17 de marzo, publicado en el B.O.E. número 74, de 28 de marzo de 2006.
Documento Básico HS (Salubridad). HS5: Evacuación de aguas.
- UNE-EN 1329-1: 1999.
 - Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales a baja y a alta temperatura en el interior de la estructura de los edificios. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- UNE-EN 1401: 1998.
 - Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

1.4.3. Instalaciones de protección contra incendios

- Código técnico de la edificación (CTE).
 - R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, publicado en el B.O.E. número 254, de 28 de octubre de 2007.
Documento Básico-SI Seguridad en caso de incendio.

- Código Técnico de la edificación (CTE).
 - R.D. 513/2017, de 22 de mayo, publicado en el BOE número 139, de 12 de junio de 2017.
Documento Básico. SI 4-Sistemas de protección contra incendios.
 - Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, publicado en el B.O.E. número 230, de 23 de septiembre de 2017.

- UNE-EN 671-1: 2001.
 - Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendios equipadas con mangueras semirrígidas.

1.5. Estudio de soluciones

1.5.1. Soluciones alternativas

A la hora de realizar el cálculo y dimensionado de nuestra instalación, surgen distintas posibilidades las cuales deberemos de considerar antes de tomar una decisión final.

A continuación, se enumeran los distintos factores que afectaran a nuestra toma de decisiones:

- Material de las tuberías:
 - Metálicos: acero galvanizado, cobre, acero inoxidable, fundición dúctil.
 - Plásticos: Policloruro de vinilo (PVC), PVC clorado, polietileno, polietileno reticulado, polipropileno.
 - Mixtos: Multicapa de polímero/aluminio/polietileno resistente a temperatura, multicapa de polímero/aluminio/polietileno reticulado.
 - Otros: Gres, hormigón...etc.
- Tipo de red:
 - Red ramificada, red mallada.
- Sistemas de bombeo:
 - Aspiración directa desde red, aspiración a través de un depósito auxiliar.
 - Ubicación.
- Tipo de bomba:
 - Bomba de velocidad variable, bomba de velocidad fija.
- Tipo de depósito:
 - Por debajo del nivel del suelo, elevado.
 - Auxiliar, a presión.
 - Ubicación.
- Tipo de Calentador:
 - Divisionario, general.
 - Ubicación.

- Sistemas de protección, regulación y purgado:
 - Válvulas
 - Materiales aislantes
- otros.

Cabe recordar que nuestra instalación global se compone a su vez de tres instalaciones independientes entre sí: instalación de suministro de agua, instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales, y sistemas de protección contra incendios.

Deberemos adoptar la solución más apropiada en cada uno de los casos sin tener en cuenta la que hayamos tomado en el resto.

1.5.2. Solución óptima

1.5.2.1. Suministro de agua

Teniendo en cuenta todas las posibilidades mencionadas anteriormente, para la red de fontanería usaremos acero galvanizado y cobre. Emplearemos el acero para todos los tramos que van desde la red de suministro hasta el comienzo de las derivaciones colectivas de las habitaciones en cada una de las plantas. Esto incluye acometida, tubo de alimentación, distribuidores principales y montantes. Por otro lado, usaremos el cobre para todas las derivaciones a habitaciones, desde las derivaciones colectivas hasta los puntos de consumo.

Para una mayor simplicidad constructiva y dada la geometría y separación existente entre distintos sectores del albergue, nuestra red será ramificada.

Haremos uso de un sistema de bombeo de aspiración a través de un depósito auxiliar, el cual ubicaremos en el subsuelo del complejo.

En cuanto a las bombas, usaremos dos bombas en paralelo, ambas de velocidad fija (BVF). Además, tendremos una bomba de reserva (de velocidad fija también) por si cualquiera de las otras dos dejase de estar operativa.

El conjunto de bombas irá acompañado por un calderín, el cual irá ubicado sobre la tubería de impulsión.

Por último, para la red de agua caliente sanitaria (ACS) usaremos un calentador centralizado (general), el cual se ubicará junto al grupo de bombeo en el cuarto de bombas debajo de la planta baja. Dada la distribución del albergue y la ubicación de algunos cuartos húmedos, para garantizar que el ACS llega con la suficiente presión a todos los rincones, usaremos el grupo de bombeo empleado en la red de agua fría para impulsar el agua caliente a todas las plantas. De esta manera, no solo nos aseguramos un suministro en condiciones, sino que también le sacamos el máximo partido posible a nuestro grupo de presión.

1.5.2.2. Evacuación de aguas residuales

Para la red de evacuación de aguas residuales haremos uso de un sistema separativo. En esta configuración la red de pequeña evacuación, las bajantes y los colectores serán independientes.

En cuanto a la elección de materiales disponibles, hemos optado por el policloruro de vinilo (PVC) para la red de tuberías, tanto residuales como pluviales.

Por otro lado, en lo que a cierres hidráulicos se refiere, combinaremos ambos tipos (sifón individual y bote sifónico).

1.5.2.3. Sistemas de protección contra incendios

De acuerdo con la normativa vigente y acorde a las características generales del edificio, nuestro albergue constará de los siguientes sistemas de protección contra incendios:

- Red de BIEs.

Al tratarse de un edificio residencial público, las BIEs serán de tipo 25mm. Usaremos un sistema de red de tipo ramificado y las tuberías serán de acero galvanizado.

A esta se le suministrará agua a través de un sistema de bombeo situado en la zona norte del subsuelo del edificio en un cuarto dedicado exclusivamente a este. Al igual que la red de suministro de agua potable, el equipo de bombeo de las BIEs funcionará mediante aspiración de un depósito auxiliar.

Los medios de protección contra incendios de uso manual, en este caso las BIEs, deberán estar señalizados en todo momento mediante señales.

1.6. Instalación interior de suministro de agua

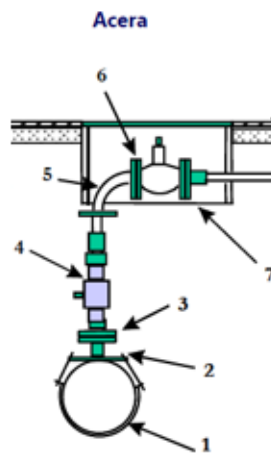
1.6.1. Introducción a la instalación interior de suministro de agua

La instalación de fontanería deberá asegurar el correcto abastecimiento de agua a cualquier hora del día y en unas condiciones de funcionamiento dadas. Dado que las distintas plantas y alas (este y oeste) del recinto no son iguales entre sí, deberemos realizar los respectivos cálculos por separado.

1.6.2. Elementos de la instalación interior de suministro de agua

1.6.2.1. Acometida

Es el tramo que une la red de distribución con la instalación general interior. Esta se ubicará fuera del recinto del albergue.



Acometida [26]

Elementos de la instalación:

1-Bandas de collarín: Establece una conexión con la tubería general.

2-Collarín de toma: Nos permite realizar una toma en carga sin cortar el suministro.

3-Brida.

4-Llave de toma: Se instala directamente sobre el collarín de toma.



Collarín de toma en carga con llave de toma [27]

5-Tubo de acometida: Es la tubería que une la salida de la toma con la llave de registro. Aunque normalmente para estos tramos el material más utilizado es el polietileno, nosotros utilizaremos acero galvanizado. Otra posible opción sería usar fundición dúctil. El diámetro de la conducción principal debe ser suficiente para no afectar al resto de usuarios de la tubería de servicio.



Tubo de acometida [28]

6-Llave de registro: Marca el límite entre la propiedad pública y privada. Está situada en la vía pública, junto al recinto. Solo puede ser accionada por el suministrador, nadie más.



Llave de registro [29]

7-Arqueta: Contiene la llave de registro.

1.6.2.2. Instalación general

Esta comienza en la llave de paso o de corte. Es la parte de la red que conecta la acometida con las instalaciones particulares.

El trazado depende de varios factores:

- El tipo de contador: General o divisionarios.
- Suministro de agua en directo o mediante grupo de bombeo.
- Presencia o no de un aljibe de almacenamiento de agua.

Nuestro edificio, al tratarse de uno de tipo residencial público, constará de los siguientes elementos:

1-Llave de corte general.

Servirá para interrumpir el suministro de agua al albergue. Se ubicará en una arqueta registrable individual junto al interior de las paredes del parking.

2-Hornacina del contador general.

Su montaje se hará en una zona de uso común. Deberá ser accesible en todo momento.

Este a su vez contendrá:

- Filtro de la instalación general.
- Válvula de retención general.
- El contador general.
- Una llave, racor o grifo de prueba.
- Una válvula de retención.
- Una llave de salida.

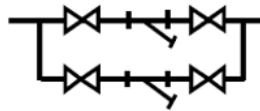
Su instalación debe llevarse a cabo en un plano paralelo al del suelo. La hornacina del contador general se situará en el interior del recinto general, al lado de la fachada del albergue. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador.

Filtro general

Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Utilizaremos uno de tipo 'Y' con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata para reducir la formación de bacterias y agentes patógenos. Será de tipo autolimpiable. Este deberá ser accesible de tal manera que no se requiera un corte de suministro para proceder a su limpieza. Para nuestro albergue usaremos un filtro doble aguas arriba del contador general. Este tipo de filtro nos permitirá llevar a cabo tareas de mantenimiento sin interrumpir el suministro.



Filtro [30]



Filtro doble en paralelo [31]

Contador general

El contador general se encargará de contabilizar el consumo total del albergue.



Hornacina con contador general único [32]

Válvulas de retención

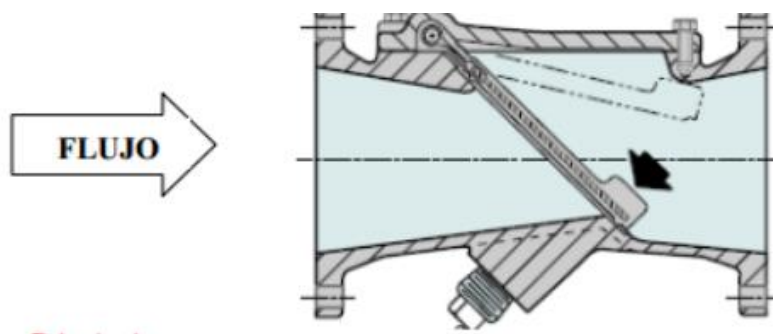
Son elementos hidráulicos que previenen el retorno del agua de un punto a otro.

Instalación:

- Se instala obligatoriamente sobre el tubo de alimentación.
- En redes con un contador general, como es nuestro caso, se instala aguas abajo del contador.
- Se instalará una válvula de retención a pie de cada montante.

Dadas las características de nuestro albergue, usaremos válvulas de retención de columpio. Este modelo es óptimo para circunstancias en donde los cambios de dirección del agua son poco frecuentes, para tuberías verticales con circulación ascendente (montantes) o para casos en donde la velocidad del flujo no sea muy elevada.

El mecanismo de estas válvulas es relativamente sencillo. Cuando el agua fluye a través de la válvula en el sentido indicado en la imagen, una pequeña compuerta articulada se abre dejando pasar el agua. Por el contrario, si el agua intentase regresar y quisiera empujar la compuerta en sentido contrario, esta haría tope, impidiendo el paso del agua.



Válvula de retención de columpio [33]

3-Tubo de alimentación.

Este discurrirá por el subsuelo del parking e irá desde la llave de corte general hasta la hornacina del contador general.

4-Distribuidores principales.

El trazado se llevará a cabo por zonas de uso común, y en caso de empotrados se dispondrá de una serie de registros para su comprobación. Se dispondrá de llaves de corte en todas las derivaciones, para que en caso de avería no se interrumpa el suministro global del edificio.

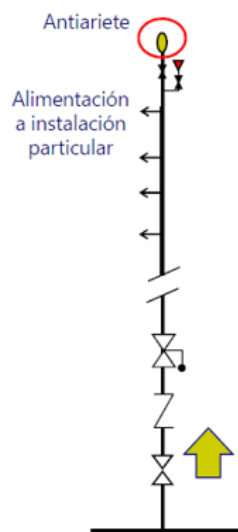
5-Montantes.

De la misma manera que los distribuidores principales, discurrirán por zonas comunes. Estos, además, serán registrables y tendrán las dimensiones apropiadas para que puedan llevarse a cabo las operaciones de mantenimiento.

Deben disponer en su base, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de manera conveniente:

- Una válvula de retención.
- Una llave de corte para las operaciones de mantenimiento.
- Una llave de paso con grifo o tapón de vaciado.

En su parte superior instalaremos dispositivos de purga, con un separador o cámara, que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

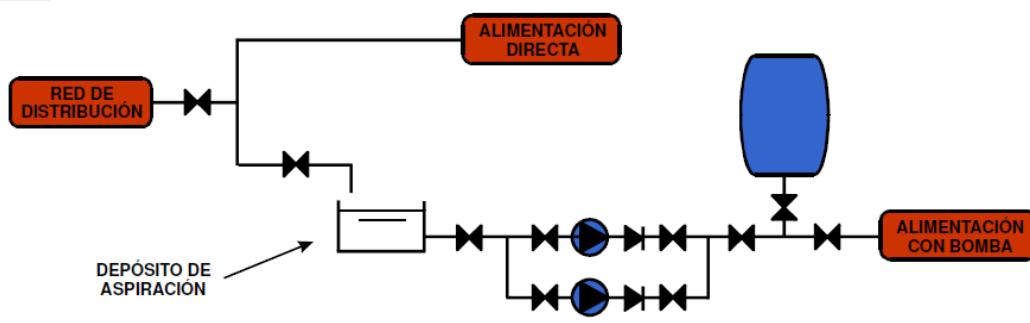


Montante [34]

1.6.2.3. Grupo de bombeo

Usaremos un grupo de presión convencional, el cual constará de un depósito auxiliar de alimentación. Este se llenará desde la red con una válvula de flotador. Instalaremos en el depósito una sonda de nivel que interrumpa el funcionamiento de las bombas cuando el nivel del depósito sea excesivamente bajo (por ejemplo, en el caso de una avería en la red, de manera que no pueda suministrar el caudal demandado por las bombas). Si no hay suficiente agua en el aljibe, las bombas podrían funcionar en vacío, elevándose excesivamente la temperatura.

Dado que el agua se impulsará mediante dos bombas de velocidad fija en paralelo, es imprescindible instalar un calderín (de membrana) regulador con presostatos de arranque y paro para maniobras de arranque/paro de las bombas.



Grupo de bombeo [35]

A pesar de ser a priori la solución más viable, esta conlleva una serie de inconvenientes:

- Por un lado, se desaprovecha la presión existente en la red.
- Una retención excesiva del agua puede provocar problemas sanitarios.

1.6.2.4. Sistemas de control y de regulación de la presión

Instalaremos una serie de válvulas limitadoras de presión en las derivaciones cuya presión pueda exceder la presión de servicio máxima (500Kpa). Si usamos un único grupo de presión, como es nuestro caso, esto se hará en las plantas más bajas, ya que la presión será mayor que en el resto de las plantas.



Válvula limitadora de presión [36]

1.6.2.5. Instalaciones particulares

Una instalación particular consta de los siguientes elementos:

- Llave de paso.
- Derivaciones particulares.
Las derivaciones a los cuartos húmedos serán independientes y cada una de ellas contará con una llave de corte.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo.
Cada uno de los aparatos tendrá una llave de corte individual.

Dado que nuestra instalación es de uso público, la distribución y configuración de los elementos descritos arriba no será exactamente igual.

Si suponemos que cada cuarto húmedo es una instalación independiente, cada uno de ellos tendría:

- Llave de paso a la entrada del cuarto húmedo.
- Ramales de enlace.
- Aparatos (puntos de consumo). Cada uno con su propia llave de corte.

1.6.2.6. Derivaciones colectivas

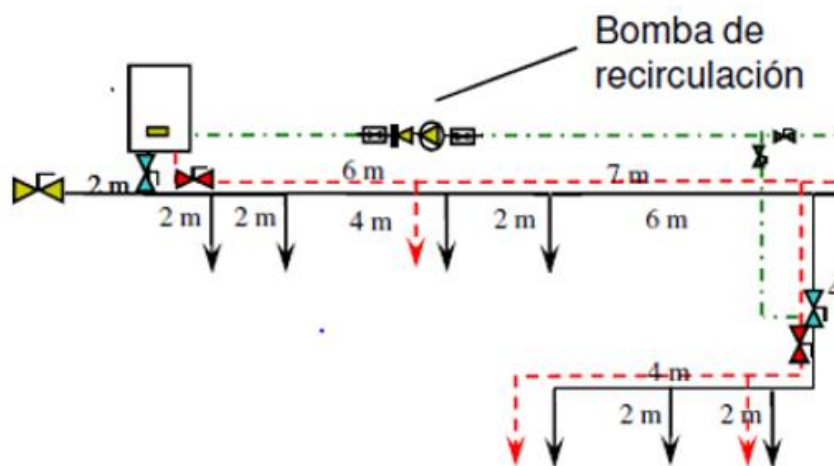
Discurrirán por zonas comunes y servirán de ramal de enlace entre los distintos cuartos húmedos.

1.6.3. Agua caliente sanitaria (ACS)

Para el dimensionado de la red de ACS aplicaremos conceptos análogos a los de la red de agua fría. Al tratarse de un edificio residencial, emplearemos un calentador centralizado con acumulador. Dado que el punto más alejado de la red se encuentra a una distancia superior a 15m, instalaremos una red de retorno paralela a la red de impulsión. La correspondiente bomba de recirculación será de tipo doble, de montaje paralelo.

La red de retorno discurrirá paralela a la red de impulsión y estará compuesta de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
- Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.



Producción con acumulación y con retorno [37]

Para soportar los movimientos de dilatación por efectos térmicos deberemos tomar las siguientes precauciones:

- Las tuberías de las distribuciones principales se dispondrán de tal manera que puedan dilatar libremente.
- Supondremos una dilatación lineal para los tramos rectos, previendo dilatadores en caso de que fuera necesario.

Deberemos de controlar en todo momento la temperatura de preparación y de distribución.



Calentador centralizado [38]

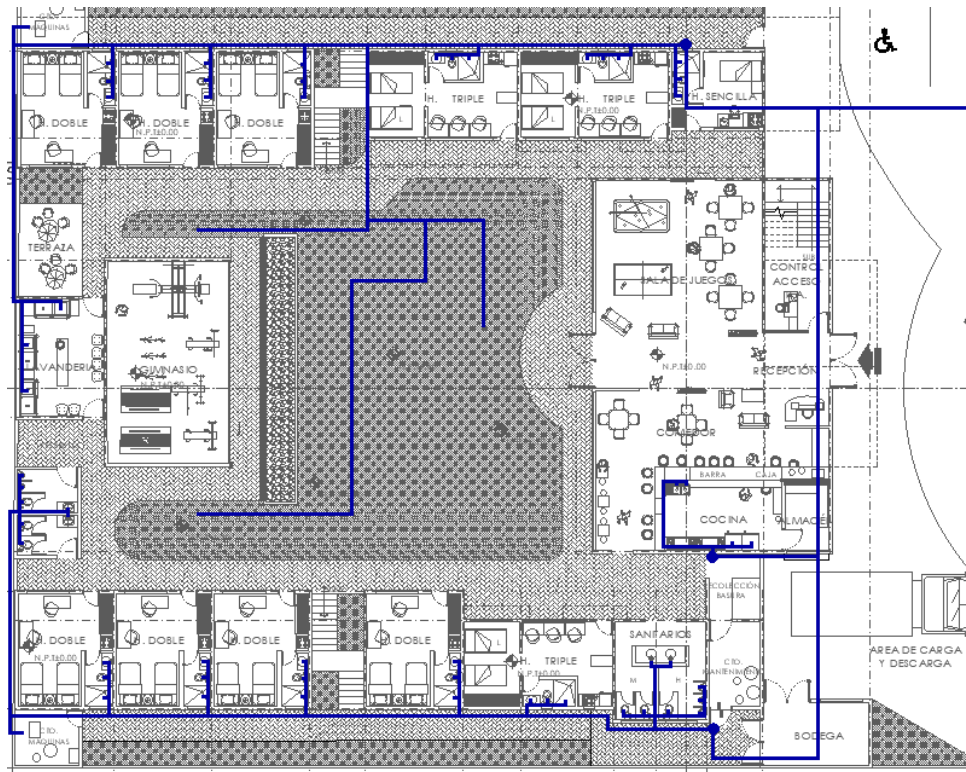
1.6.4. Aparatos instalados en cada planta

| Planta | Cuartos húmedos | Aparatos instalados |
|-------------|-----------------|------------------------------------|
| Planta baja | Cocina | 2 fregaderos, 2 lavavajillas |
| | Sanitarios | 3 retretes, 2 lavabos, 3 urinarios |
| | 11 habitaciones | 11 lavabos, 11 retretes, 11 duchas |
| | sanitarios | 3 retretes, 2 lavabos, 2 urinarios |
| | Lavandería | 3 lavadoras |
| 1ª planta | 12 habitaciones | 12 lavabos, 12 retretes, 12 duchas |
| 2ª planta | 12 habitaciones | 12 lavabos, 12 retretes, 12 duchas |
| 3ª planta | 12 habitaciones | 12 lavabos, 12 retretes, 12 duchas |
| 4ª planta | 6 habitaciones | 6 lavabos, 6 retretes, 6 duchas |

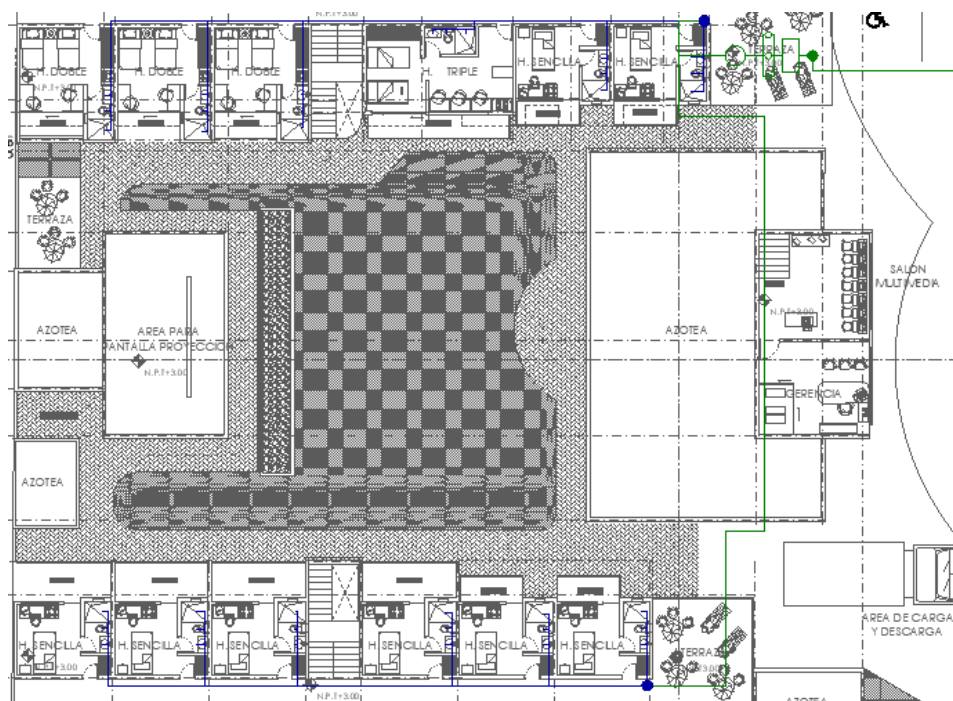
1.6.5. Descripción de la red de fontanería

1.6.5.1. Trazado en planta

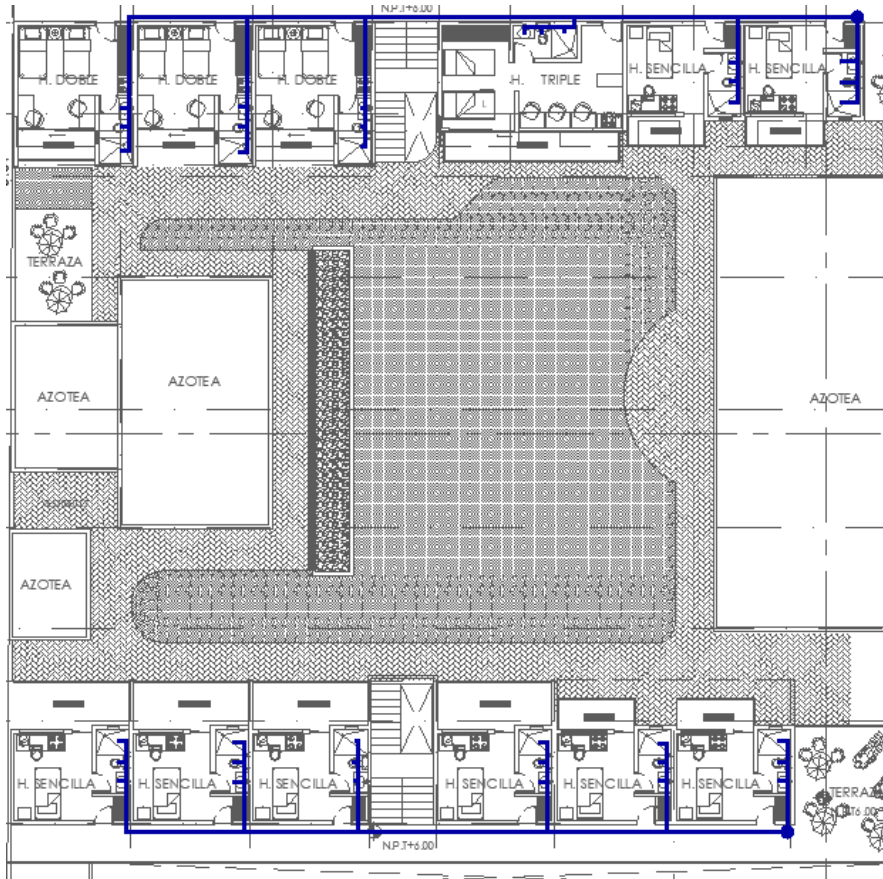
Agua fría



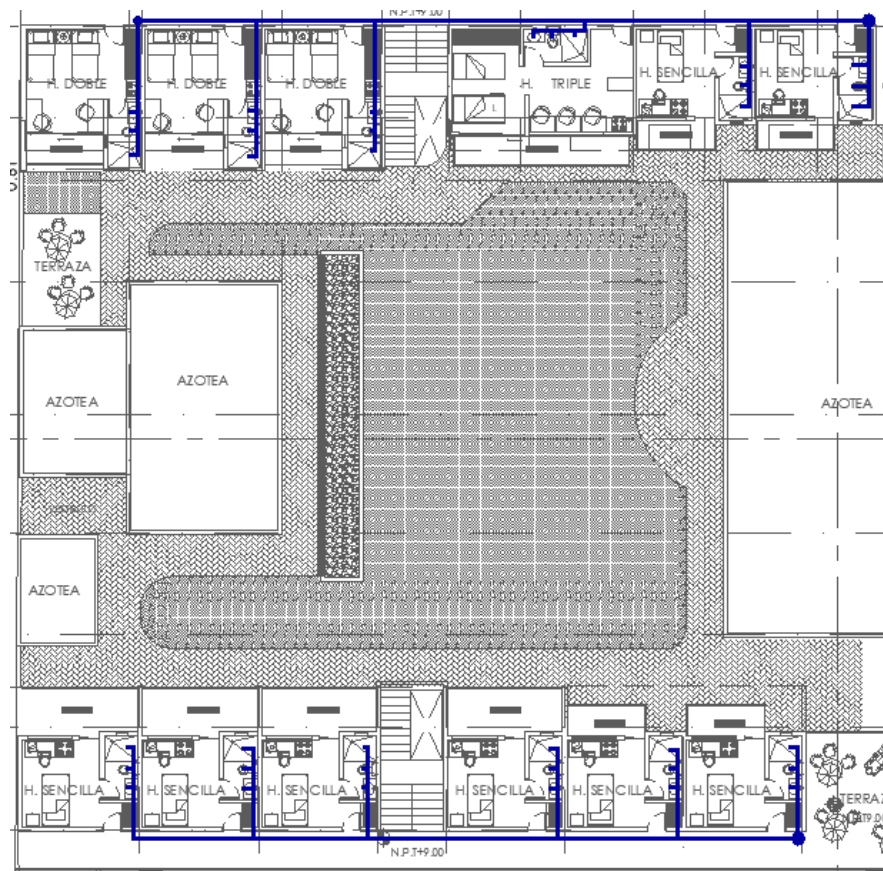
Planta baja [39]



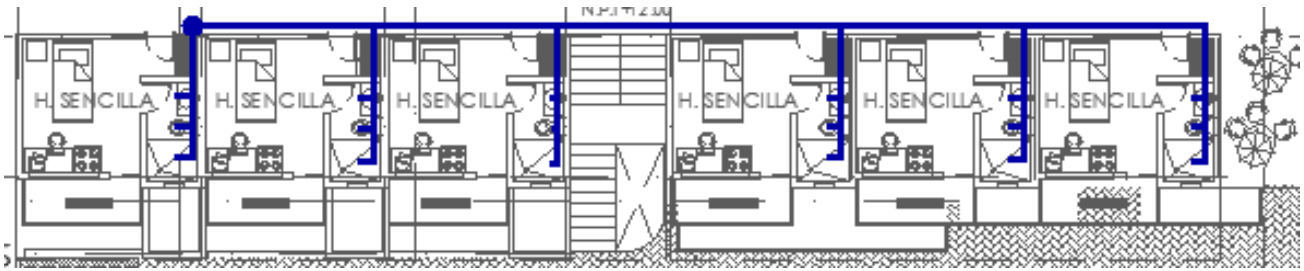
1ª planta-agua fría [40]



2ª planta-agua fría [41]



3ª planta-agua fría [42]



4ª planta-agua fría [43]

Como podemos apreciar, en las imágenes de arriba se muestra el trazado por plantas de la red de suministro de agua fría.

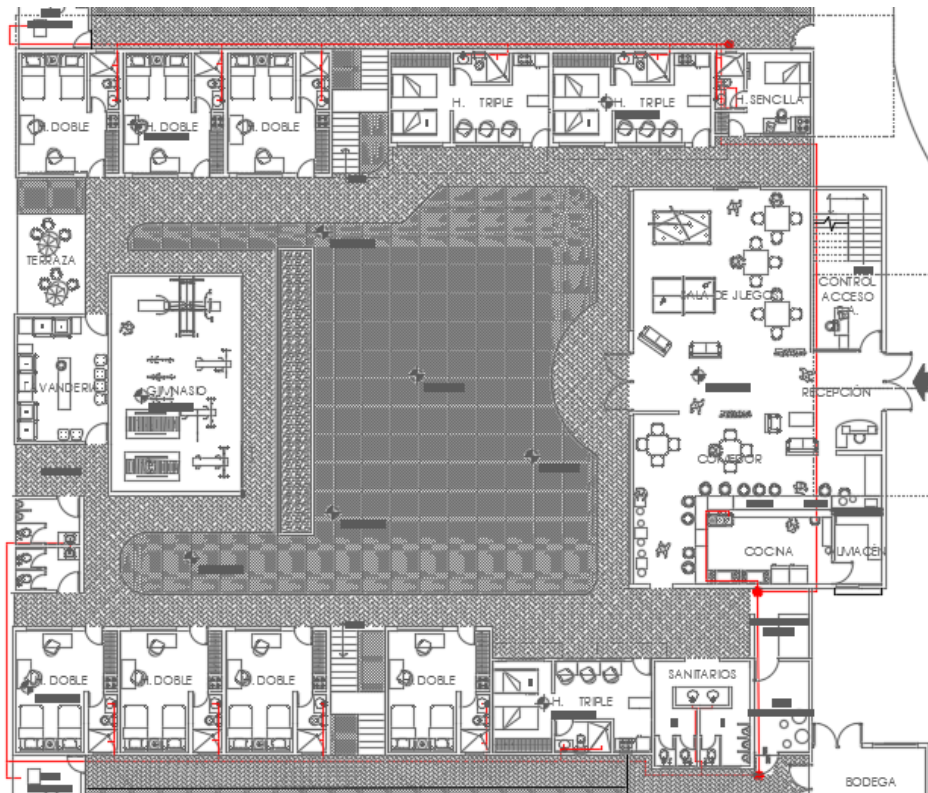
Las líneas de color azul indican la posición de las tuberías sobre el plano 'XY' y el recorrido que estas llevan a cabo en cada una de las plantas. Por otro lado, los circulitos azules señalan la posición de los tramos verticales (eje z), los cuales sirven de enlace entre los pisos (ascendentes).

Cabe destacar las líneas verdes representadas en la imagen correspondiente al primer piso. Dado que la primera planta es el primer nivel en ser suministrado mediante el grupo de bombeo, parte de las tuberías de la planta baja y del subsuelo que nos conducirán hasta aquí son ajenas al suministro de la propia planta baja. Por ello, teniendo en cuenta que este tramo de la red se encuentra a una cota inferior a la del primer piso, pero pertenece a este, lo hemos representado como parte del mismo trazado.

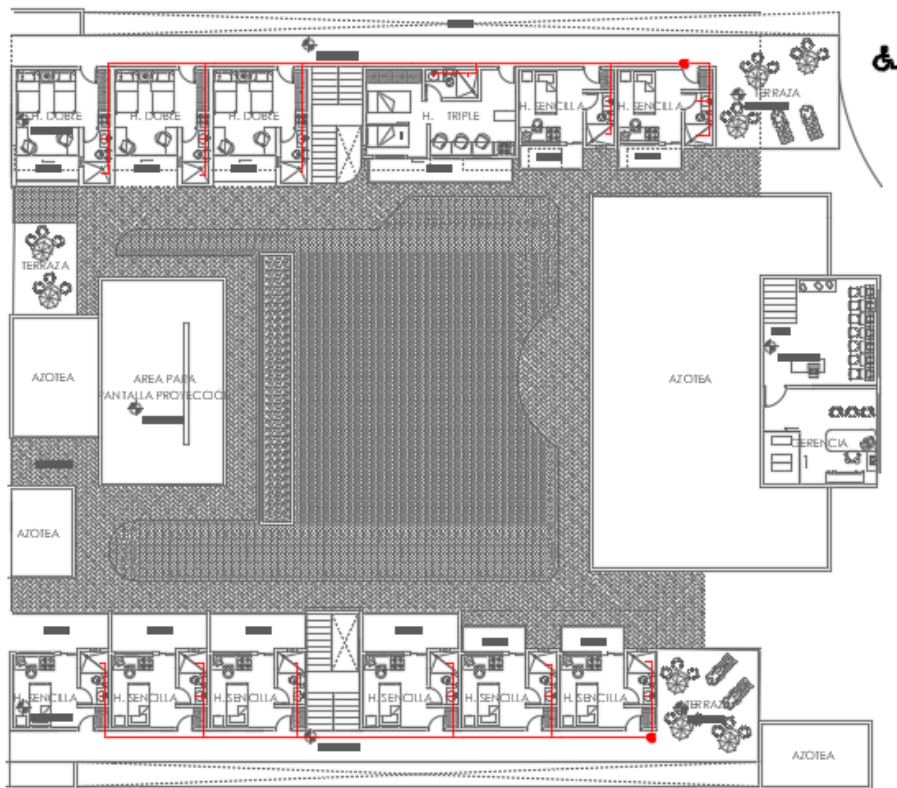
Como podemos observar, las tuberías que discurren paralelas a los pasillos de las habitaciones y las cuales llevan a cabo la función de derivaciones colectivas, se encuentran separadas ligeramente de las paredes (no van empotradas). Estas irán enterradas en el falso techo, por debajo del suelo del piso de arriba.

Lo mismo ocurrirá con las derivaciones a los cuartos húmedos y sus respectivos ramales de enlace. Estos discurrirán por el falso techo de las habitaciones, paralelos a los muros interiores, y bajarán por regatas en las paredes hasta los aparatos de consumo.

Agua caliente



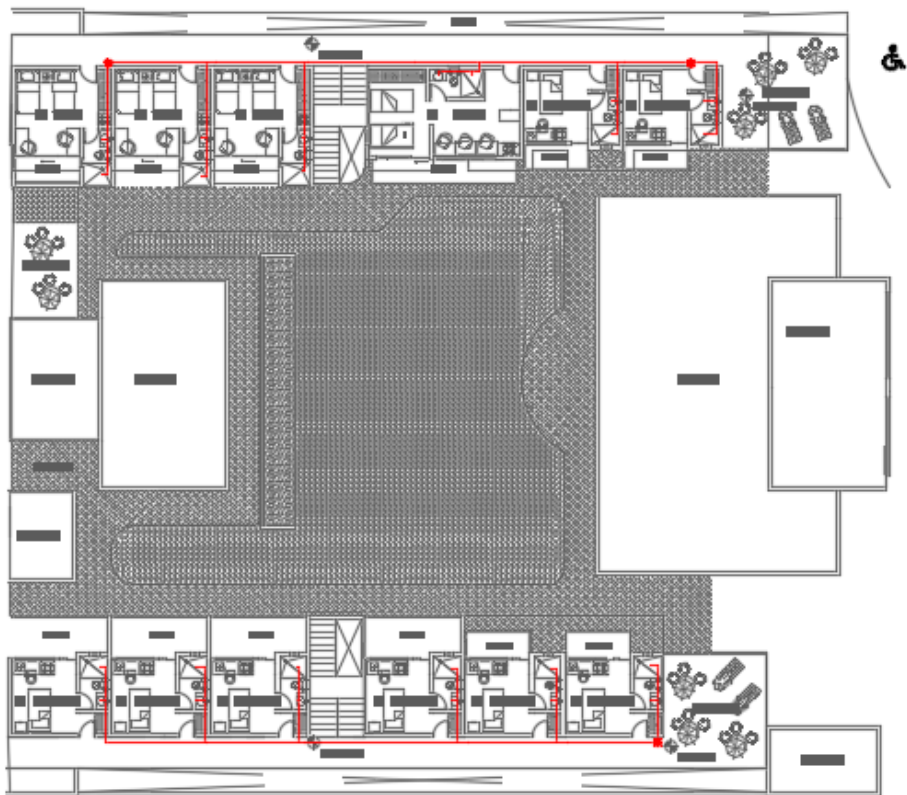
Planta baja-ACS [44]



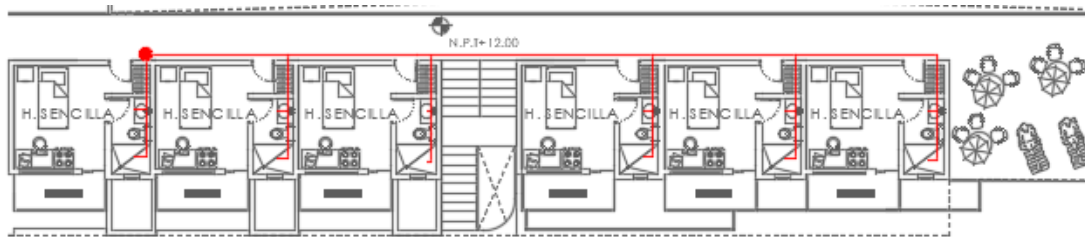
1ª planta-ACS [45]



2ª planta-ACS [46]



3ª planta-ACS [47]

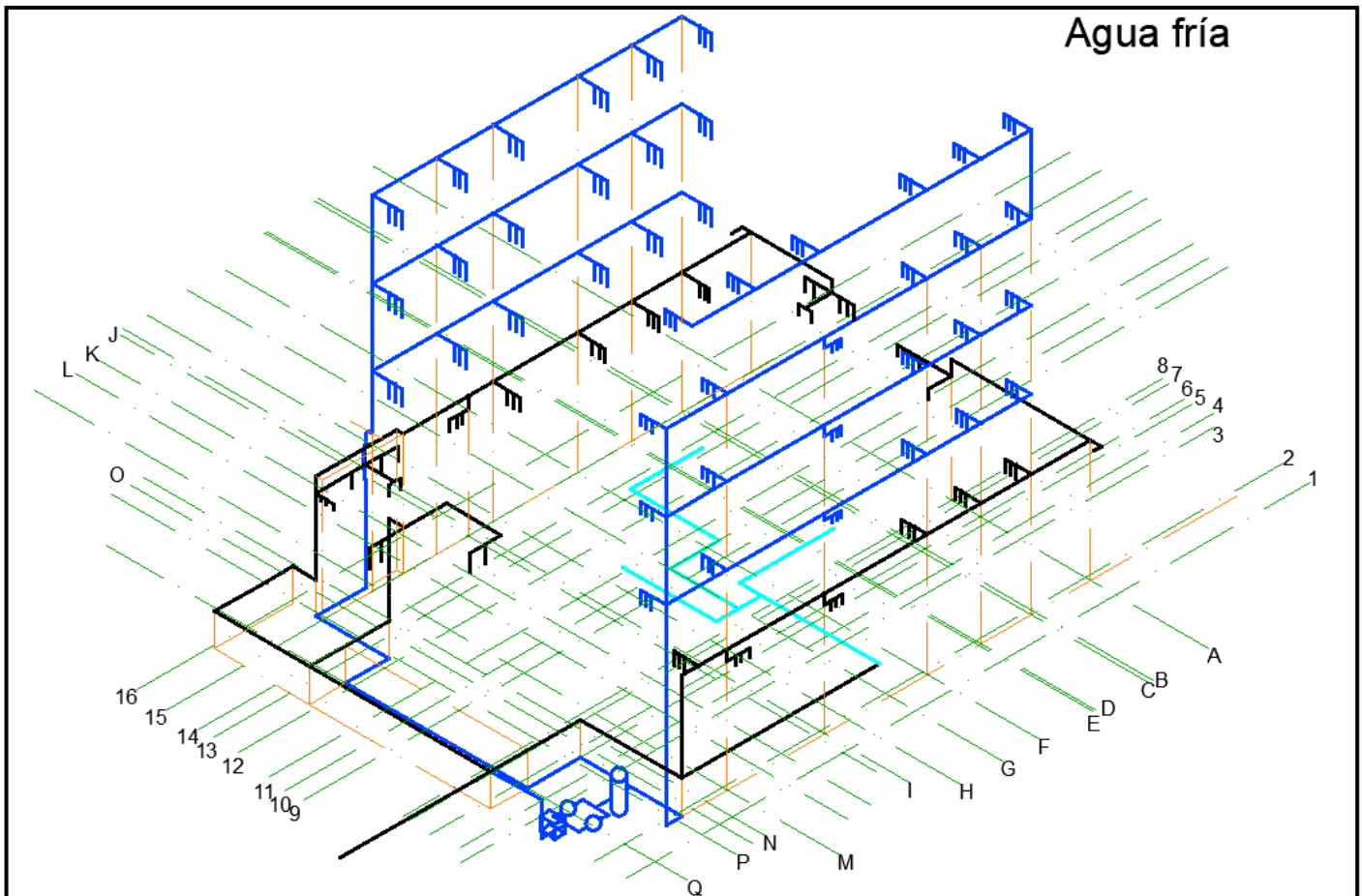


4ª planta-ACS [48]

El esquema realizado para la red de agua caliente sanitaria (ACS) es análogo al de la red de agua fría. Las líneas rojas representan el trazado de las tuberías sobre el plano 'XY', mientras que los circulitos rojos representan los tramos ascendentes entre las distintas plantas (eje z).

El calentador, el cual se muestra representado como un rectángulo rojo en la planta baja (esquina superior izquierda de la imagen), será nuestro punto de partida para toda la red de ACS. A partir de este se suministrará agua caliente a todos los pisos, planta baja incluida. Las tuberías de agua caliente de las derivaciones colectivas y cuartos húmedos discurrirán en paralelo a las de agua fría, y al igual que estas, irán enterradas en los falsos techos.

1.6.5.2. Trazado en perspectiva



Red de agua fría [49]

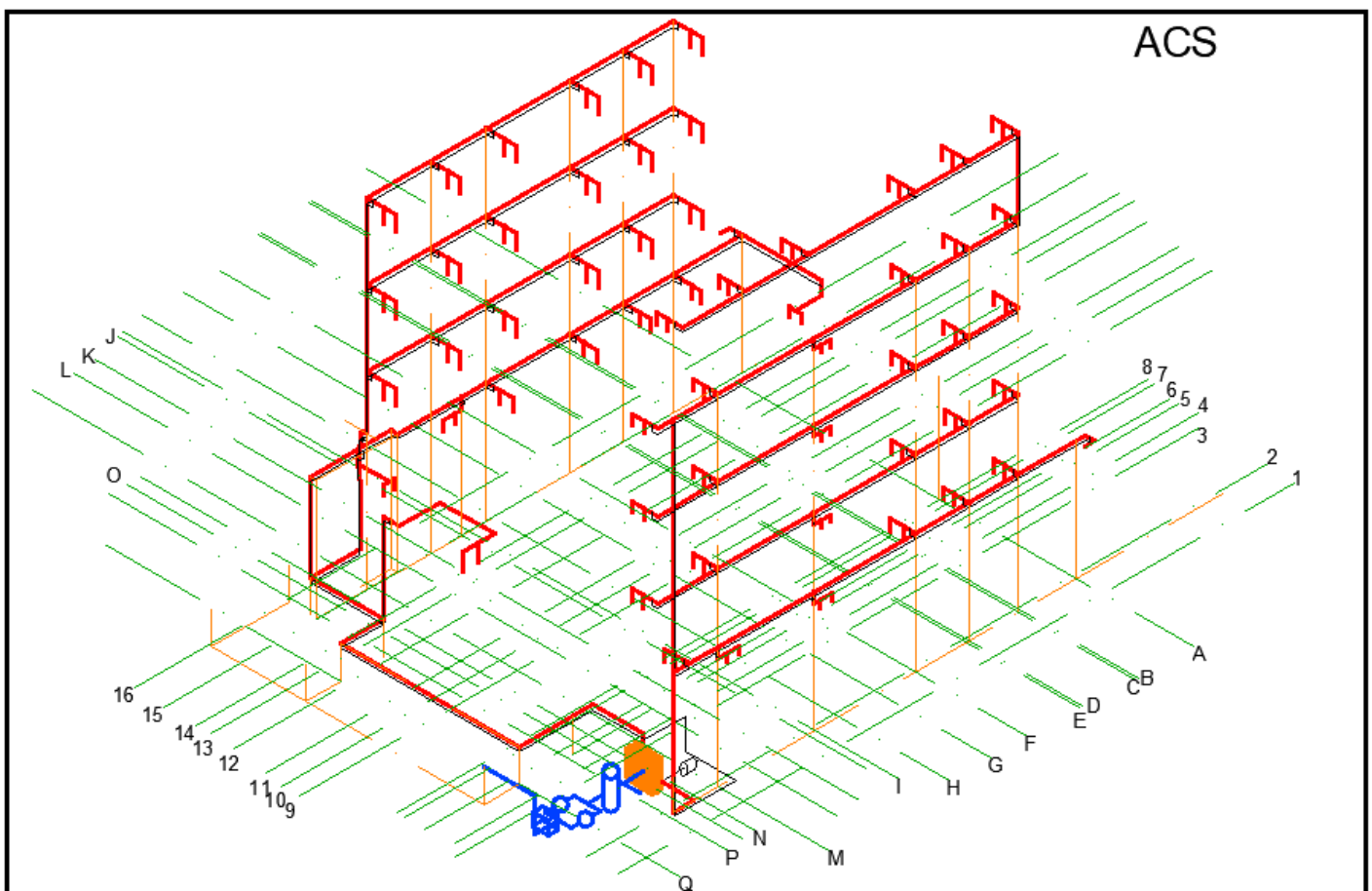
Aquí se muestra un trazado en perspectiva de lo que sería la instalación de suministro de agua fría.

Por un lado, tenemos el tubo de alimentación (tubería principal) representado en negro y con un mayor grosor que el resto de las líneas. De esta tubería derivarán posteriormente todos los distribuidores principales, los cuales se dividirán en grupos en función del tipo de suministro. Por una parte, estarán aquellos distribuidores destinados al suministro directo desde la red, es decir, los de la planta baja. Por otro lado, tendremos

aquellos empleados para el suministro mediante un grupo de bombeo (los que van desde la primera hasta la cuarta planta).

Como podemos observar, todo el trazado de tuberías correspondiente al bajo aparece representado en negro, al igual que el tubo de alimentación. Por el contrario, el sistema de bombeo y todas las tuberías destinadas al suministro de las plantas superiores aparecen en azul.

Por último, cabe destacar el sistema de riego de los jardines, el cual se representa de color azul celeste. A este se le suministrará mediante una red de tuberías derivadas de uno de los distribuidores principales (también en negro) de la planta baja.



ACS (agua caliente sanitaria) [50]

En esta imagen podemos observar la red de ACS, toda ella representada de color rojo.

Por un lado, de manera aislada, tenemos nuestro sistema de bombeo con sus dos bombas y su calderín (en azul). Este será nuestro punto de partida, ya que de aquí partirían todos los distribuidores de agua caliente.

A continuación, tras el sistema de bombeo, representado con un tetraedro de color naranja, tenemos el calentador centralizado. De aquí parten dos tuberías de distribución, una destinada al suministro del sector este del albergue y la otra al sector oeste.

En paralelo a la red de agua caliente tenemos nuestra red de retorno, representada de color negro. Como se puede apreciar, esta comenzará en la entrada de los cuartos húmedos y discurrirá por todo el albergue hasta llegar al calentador.

Todos los ramales de la red de retorno convergerán en uno solo antes de su entrada al calentador, pasando previamente por la bomba de recirculación.

Tanto en la red de agua fría como de agua caliente hemos dibujado una serie de líneas de referencia las cuales nos ayudarán a percibir de manera más clara las distancias relativas entre los múltiples elementos de la instalación. Estas aparecen representadas de color naranja y son perpendiculares al suelo (plano XY).

Además, hemos incluido una serie de ejes de color verde sobre el suelo de la planta baja (cota 0) para en conjunto con las líneas de referencia, poder situarnos de manera más concisa sobre el plano.

1.7. Instalación de evacuación de aguas

1.7.1. Introducción a la instalación de evacuación de aguas

La instalación de evacuación de aguas deberá recoger y transportar las aguas residuales, ya sean aguas negras o aguas usadas, y las aguas pluviales procedentes de la lluvia y nieve que se generan en las edificaciones. Deberá evitar molestias tales como filtraciones de agua, malos olores, ruidos...etc.

1.7.2. Clasificación de las aguas vertidas

- Aguas blancas: Procedentes de la lluvia y de la nieve, recogidas en sumideros de terrazas y canalones de cubierta. Son básicamente limpias, aunque pueden llevar arenilla en suspensión y la mayoría de las veces suelen ser ácidas.
- Aguas negras: Son las aguas procedentes de inodoros y urinarios. Suelen tener un alto contenido en bacterias, urea y amoníaco, y pueden arrastrar un alto contenido de materia sólida (heces...etc).
- Aguas grises: Aquí se engloban todas las aguas procedentes de aparatos sanitarios, exceptuando urinarios e inodoros. Son aguas parcialmente sucias y arrastran consigo elementos en proceso de disolución, tales como grasas y jabones, restos de comida, detergente y otros.

1.7.3. Elementos de la instalación de evacuación de aguas

1.7.3.1. Aparatos con su desagüe

Aquí se incluyen todos los aparatos pertenecientes a cuartos húmedos.

Aparatos:

- Lavabo
- Ducha
- Retrete
- Urinario
- Fregadero no doméstico
- Lavavajillas industrial
- Lavadora industrial

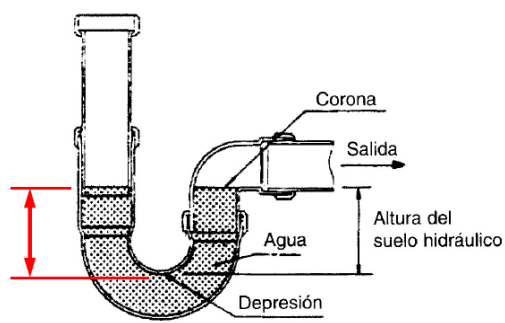
1.7.3.2. Cierres hidráulicos

Un cierre hidráulico es un dispositivo el cual retiene una determinada cantidad de agua para impedir el paso de aire fétido desde la red de evacuación de aguas residuales hacia los distintos cuartos húmedos, sin afectar al flujo de agua a través de él.

Los hay de dos tipos: sifón individual y bote sifónico.

En lo que a aparatos de evacuación se refiere, hemos optado por usar un bote sifónico común para duchas y lavabos, mientras que para el resto de aparatos usaremos sifones individuales.

En algunas ocasiones, como en el caso de los lavavajillas o las lavadoras, es posible que el propio aparato lleve incorporado un cierre hidráulico, por lo que no sería necesario instalar uno adicional.



Sifón individual [51]

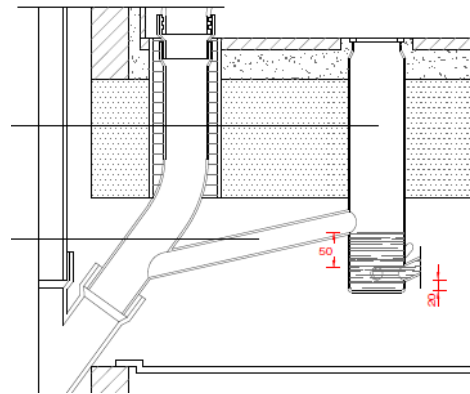
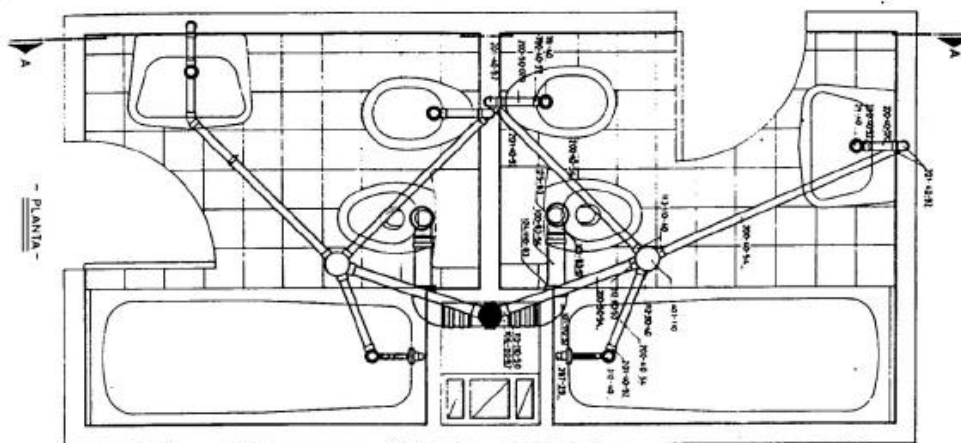


Diagrama de un bote sifónico [52]

1.7.3.3. Redes de pequeña evacuación

Es la parte de la red de evacuación de aguas residuales que conduce los residuos desde los cierres hidráulicos hasta las bajantes. Cada cuarto tendrá su propia red de pequeña evacuación.



Red de pequeña evacuación con botes sifónicos [53]

1.7.3.4. Bajantes

Son todas aquellas canalizaciones que conducen verticalmente las aguas pluviales desde los sumideros sifónicos en cubierta y las aguas residuales desde las redes de pequeña evacuación e inodoros hasta la arqueta a pie de bajante.



Bajantes [54]

1.7.3.5. Colectores

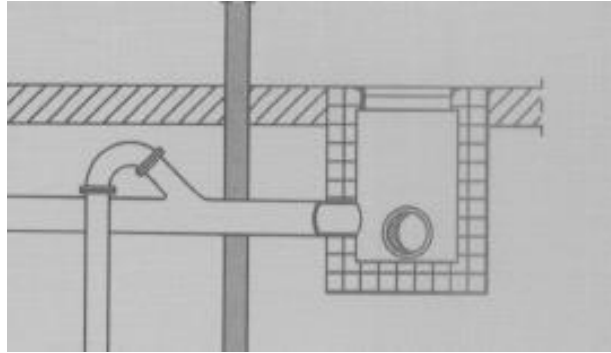
Son las canalizaciones encargadas de conducir las aguas desde las bajantes hasta la red de alcantarillado público. Los hay de dos tipos: suspendidos y enterrados. Para nuestro albergue usaremos colectores enterrados, los cuales discurrirán por el subsuelo del albergue.



Colectores enterrados [55]

1.7.3.6. Pozo general del edificio

Es el punto de conexión entre las redes privada y pública, al que acometen los colectores o acometida domiciliaria procedentes del edificio y del que sale la acometida a la red general.



Pozo general [56]

1.7.3.7. Arquetas

Estos elementos se colocan al pie de las bajantes o en intersecciones entre tuberías. Su función principal es evitar atascos. La disposición sobre el terreno es variable, ya que hay múltiples configuraciones posibles.



Arquetas [57]

1.7.3.8. Separador de grasas y fangos

Son recipientes estancos diseñados para el tratamiento primario de aguas grises.



Separador de grasas y fangos [58]

1.7.3.9. Red de evacuación de aguas pluviales

Es el conjunto de conducciones, accesorios y uniones utilizados para recoger y evacuar las aguas pluviales en terrazas, tejados y azoteas.

Además de las bajantes, las arquetas, los colectores y las acometidas, también forman parte de la red los sumideros (desagües).



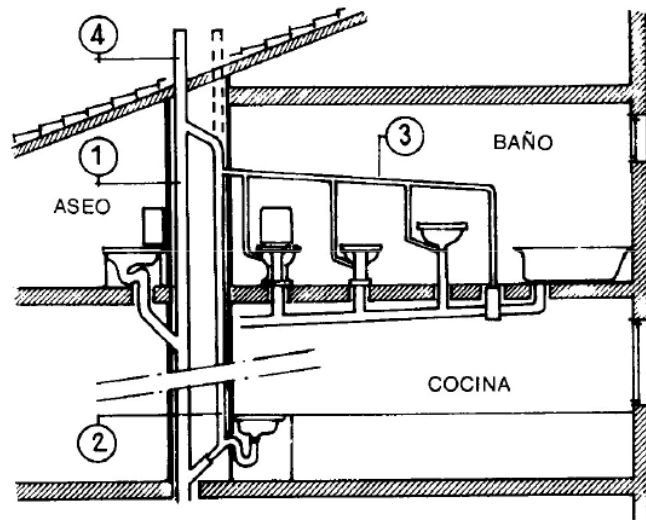
Desagüe [59]

1.7.4. Subsistemas de ventilación

1.7.4.1. Tipos de ventilación

- Ventilación primaria: sistema que tiene como función la evacuación del aire en la bajante para evitar sobrepresiones y subpresiones en la misma durante el funcionamiento y consiste en la prolongación de la bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los recintos habitables.
- Ventilación secundaria: sistema que tiene como función evitar el exceso de presión en la base de la bajante permitiendo la salida de aire comprimido en esta. Discurre paralela a la bajante y se conecta a esta.

- Ventilación terciaria: tiene como función proteger los cierres hidráulicos contra el sifonamiento y el autosifonamiento. Lleva implícitas la ventilación primaria y secundaria.



- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Ventilación primaria | 3. Ramal de ventilación terciaria |
| 2. Columna de ventilación secundaria | 4. Prolongación de bajante sobre el tejado (ventilación primaria) |

Red de ventilación [60]

1.7.4.2. Subsistemas de ventilación con válvulas de aireación

La válvula de aireación permite la entrada de aire en el sistema, pero no su salida. Con ello se minimizan las fluctuaciones de presión dentro del sistema de desagüe.

Es un subsistema que unifica ventilación primaria, secundaria y terciaria, sin necesidad de salir al exterior del edificio. Se pueden instalar en zonas tales como cámaras y falsos techos.



Válvula de aireación [61]

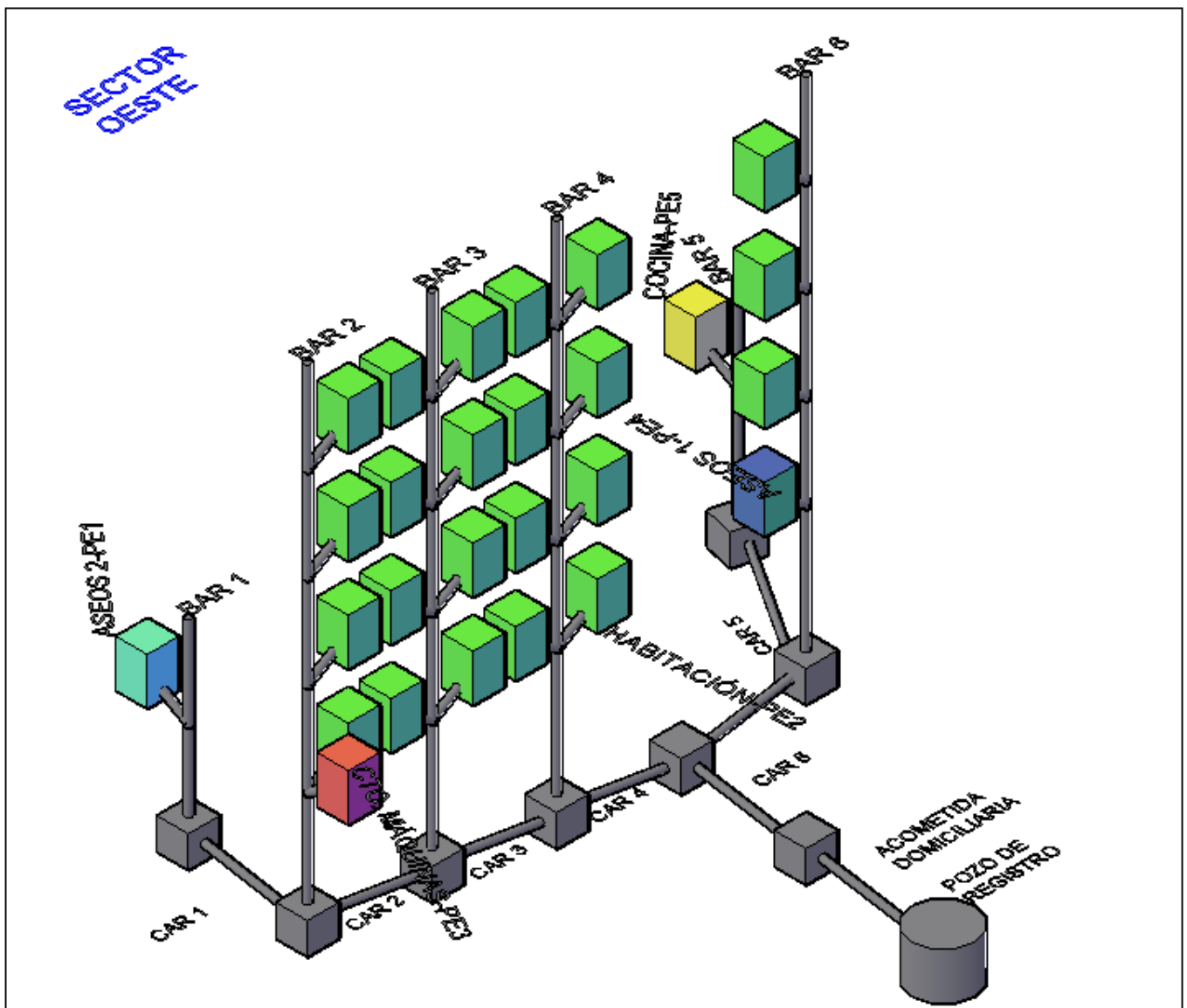
En lo que a nuestra instalación se refiere, usaremos el sistema de ventilación convencional basado en ventilación primaria, secundaria y terciaria.

Dado que la mayoría de nuestras bajantes residuales se prolongan a lo largo de varias plantas y están conectadas a múltiples redes de pequeña evacuación, resulta más práctico y provechoso a nivel constructivo usar la misma bajante para la instalación del sistema de ventilación.

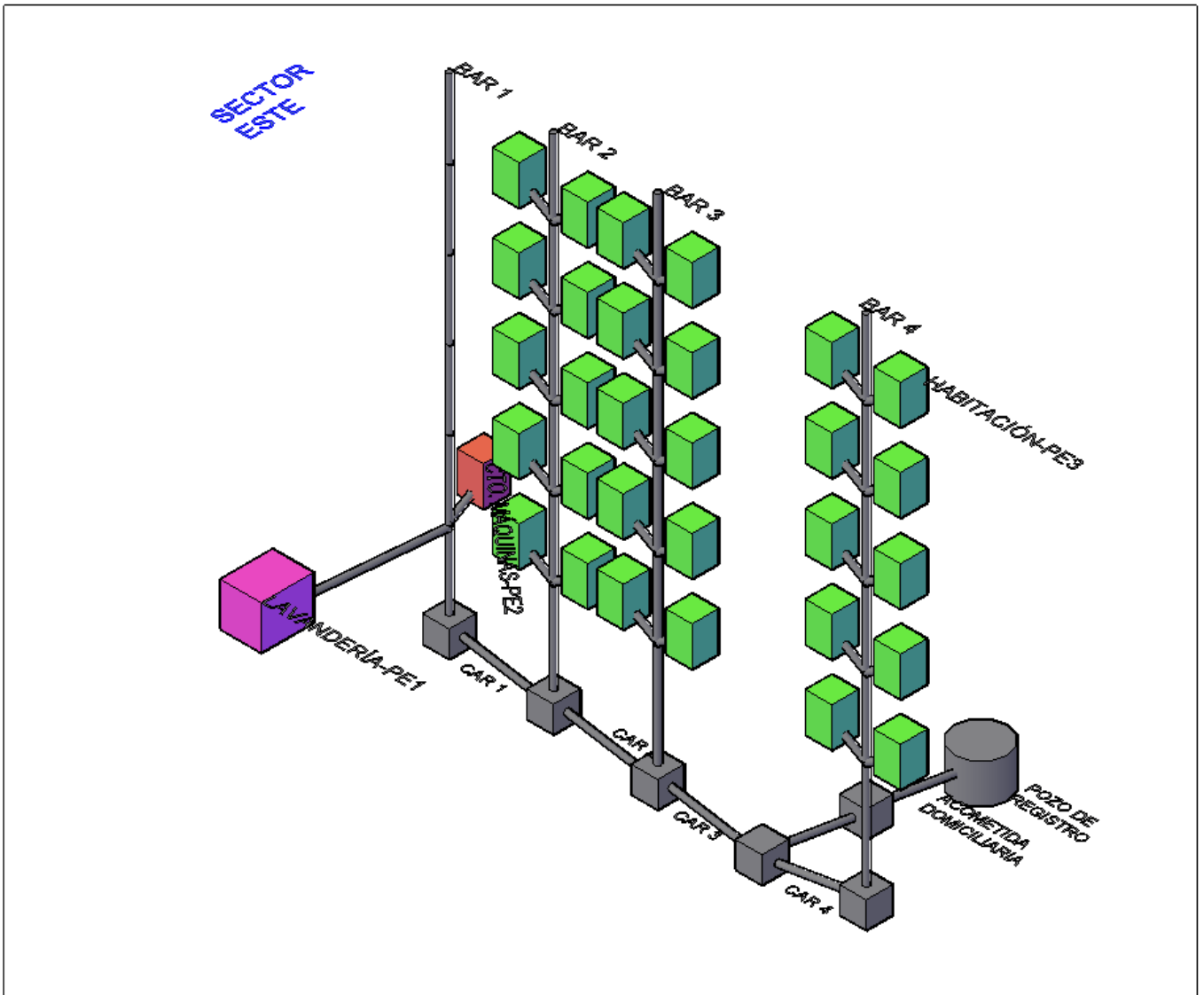
Por otro lado, si tuviéramos un cuarto húmedo independiente del resto con algún aparato de consumo aislado, entonces sí que cabría la posibilidad de emplear este método. De esta manera, nos ahorraríamos el tener que instalar un sistema de ventilación completo únicamente para un aparato. En cualquier caso, se trata únicamente de un sistema alternativo, por lo que su instalación no es obligatoria, independientemente de la configuración de los cuartos húmedos y sus aparatos.

1.7.5. Descripción de la red de evacuación de aguas

1.7.5.1. Red de evacuación de aguas residuales



Trazado en perspectiva-sector oeste [62]



Trazado en perspectiva-sector este [63]

Como podemos apreciar, en las dos imágenes de arriba se muestra la red de evacuación de aguas residuales. Por un lado, tenemos la parte correspondiente al sector oeste. Esta estará compuesta por el bloque residencial oeste, además de la cocina y los aseos públicos (aseos 2).

Por otra parte, el sector este se compondrá por el bloque residencial este y el edificio de lavandería.

Hemos asignado un código de colores común para ambos sectores para así poder diferenciar unos cuartos húmedos de otros.

Cuartos húmedos:

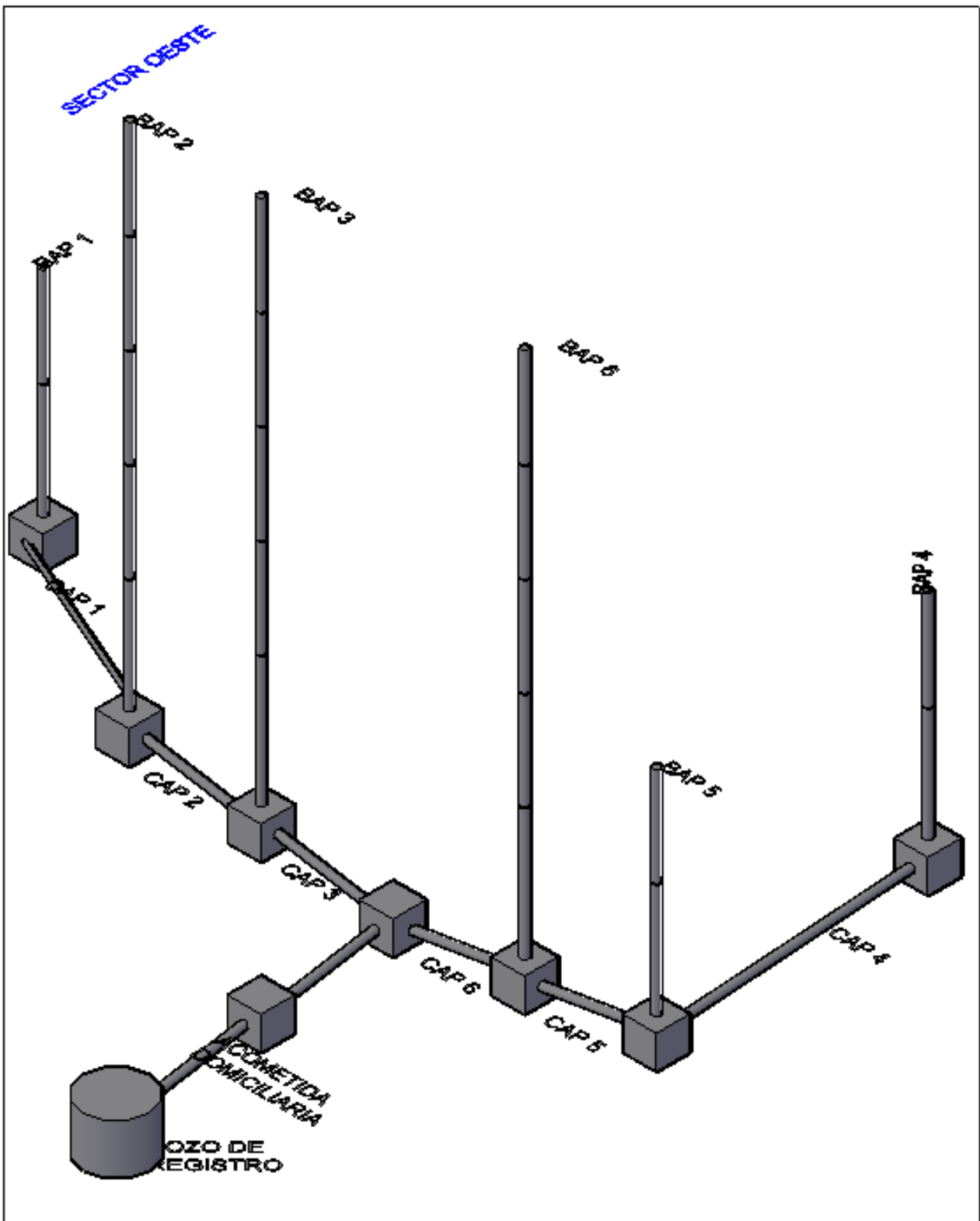
- Habitación: verde
- Cuarto de máquinas: rojo
- Aseos 2: azul celeste
- Aseos 1: azul oscuro
- Cocina: amarillo
- Lavandería: magenta

El resto de los elementos de la red, es decir, las tuberías de evacuación (redes de pequeña evacuación, bajantes, colectores...etc) y las arquetas a pie de las bajantes las hemos representado de color gris para diferenciarlos del resto del esquema.

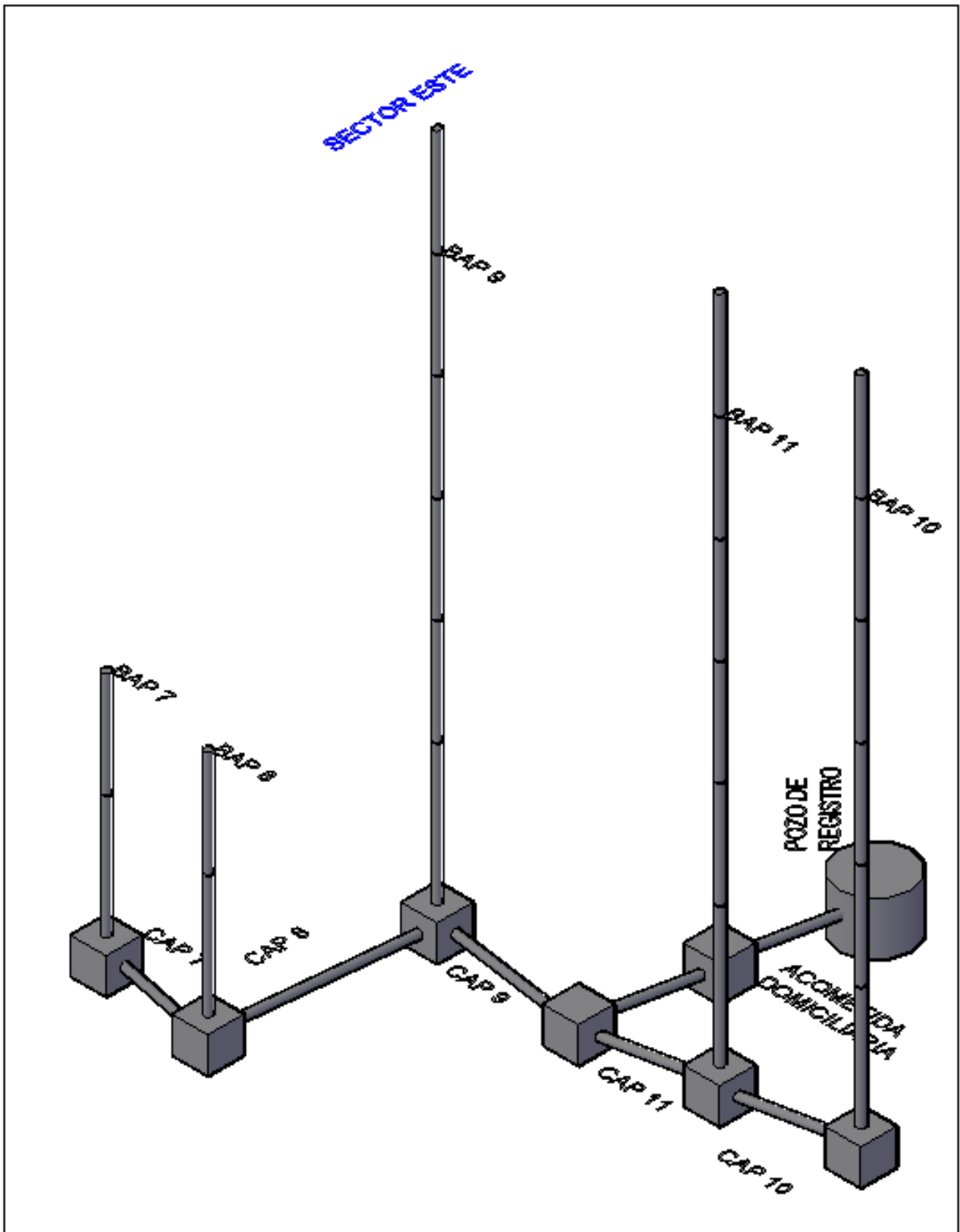
En cuanto al diseño de la instalación, hemos optado por instalar dos acometidas domiciliarias distintas. Dada la separación existente entre ambos sectores, de haber instalado una única canalización de este tipo, esta se hubiera tenido que excavar a una profundidad considerable dada la pendiente de evacuación existente.

De esta manera, al tener dos acometidas distintas, el proceso de instalación resulta más sencillo y económico.

1.7.5.2. Red de evacuación de aguas pluviales



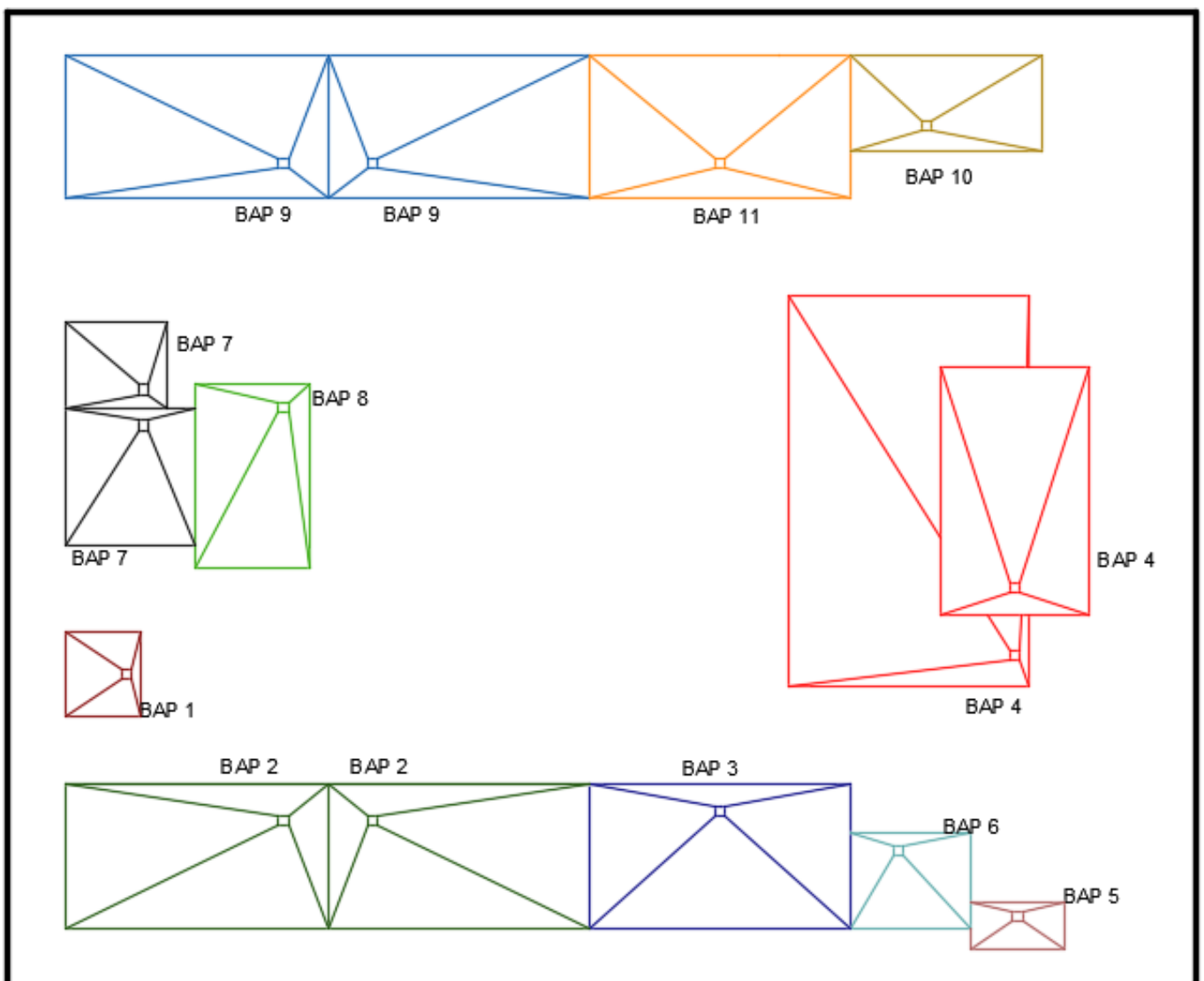
Trazado en perspectiva-sector oeste [64]



Trazado en perspectiva-sector este [65]

El diseño de la red de evacuación de aguas pluviales es prácticamente idéntico al de aguas residuales, con la pequeña diferencia de que aquí no tenemos redes de pequeña evacuación. En este caso, las aguas derivan directamente desde terrazas y azoteas. Al igual que en la red de aguas residuales, hemos dividido las canalizaciones en dos sectores, cada uno de ellos con su propia acometida domiciliaria.

Para una mayor sencillez de diseño, hemos representado las tuberías de la red de color gris.



Trazado en planta de las superficies de recogida de aguas pluviales [66]

En el dibujo de arriba quedan representadas las áreas de recogida de las aguas pluviales. Hemos usado una amplia gama de colores para diferenciar unas zonas de otras.

Sumideros:

- BAP 1: Aseos 2
- BAP 2: Bloque residencial oeste
- BAP 3: Bloque residencial oeste
- BAP 4: Edificio de recepción
- BAP 5: Bodega
- BAP 6: Terraza
- BAP 7: Lavandería & terraza
- BAP 8: Gimnasio
- BAP 9: Bloque residencial este
- BAP 10: Terraza
- BAP 11: Bloque residencial este

Como se puede apreciar, en algunos casos hay más de una superficie contorneada con el mismo color. Esto se debe a que estas derivan en la misma bajante (BAP).

Dos claros ejemplos de esto son las BAP 2 y BAP 9. Dado que las azoteas de los bloques residenciales ocupan una extensa superficie, para no superar el área máxima permitida por cada sumidero (150m²), hemos dividido el área total de evacuación correspondiente a cada una de estas BAPs en dos (2 sumideros por BAP).

En adición, de manera similar, tenemos las BAP 4 y BAP 7. Las superficies de evacuación correspondientes a estas bajantes también se encuentran divididas en dos. A diferencia de los dos casos mencionados anteriormente, los respectivos sumideros de las bajantes 4 y 7 se encuentran a distinta cota.

Por un lado, la BAP 4 es la bajante correspondiente al edificio de recepción. Como se puede apreciar, la geometría de este edificio es algo particular, ya que se divide a su vez en dos bloques diferentes. El primero de ellos, siendo

además el más extenso de los dos, es el de la planta baja. El segundo, el cual se sitúa justo encima del primero, corresponde a la 1ª planta. Dado que no ocupan la misma superficie en el plano 'XY', ambas plantas poseen su propia azotea.

Por otra parte, sucede lo mismo con la BAP 7. Esta se encarga de evacuar las aguas pluviales del edificio de lavandería y de la terraza de al lado. Dado que la terraza se encuentra a ras de suelo y la azotea de la lavandería a una altura superior, cada una posee su propio sumidero.

1.8. Sistemas de protección contra incendios

1.8.1. Introducción a los sistemas de protección contra incendios

Los sistemas de protección contra incendios deberán garantizar unos niveles de seguridad mínimos. Estos evitarán, o en su defecto, reducirán la propagación de las llamas. El diseño, la ejecución y la puesta en funcionamiento de dichas instalaciones, así como sus materiales y componentes, deberán cumplir el reglamento de sistemas de protección contra incendios.

Instalación de sistemas de protección contra incendios en edificios de tipo residencial público y requerimientos:

| Residencial Público | |
|--|--|
| Bocas de incendio equipadas | Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁸⁾ |
| Columna seca ⁽⁶⁾ | Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m. |
| Sistema de detección y de alarma de incendio | Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁹⁾ |
| Instalación automática de extinción | Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m ² . |
| Hidrantes exteriores | Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾ |

Sistemas de protección contra incendios [67]

Características del albergue:

- Área construida: 1004,50m²
- Capacidad: 81 personas
- Altura de evacuación máxima: 12m

Dados las características de nuestro albergue, en lo que a instalaciones de fluidos se refiere, tal y como ya se había mencionado en el apartado 1.5.2.3, dispondremos de una red de bocas de incendio equipadas (BIEs).

1.8.2. Sistemas de bocas de incendio equipadas

1.8.2.1. Características de la red de bocas de incendio equipadas

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación del agua y las bocas de incendio equipadas necesarias.

Al tratarse de un albergue (edificio residencial público), emplearemos BIEs con mangueras semirrígidas de 25mm. Este modelo nos posibilita su funcionamiento sin proceder previamente a su extensión total, ya que puede circular el agua por su interior hallándose parcialmente recogida sobre su soporte.

Las BIEs se montarán sobre un soporte rígido de tal forma que su centro no quede a una altura superior a 1,70m sobre el suelo.

El número y distribución de las BIEs en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

La longitud máxima permitida para BIEs de 25mm, como es nuestro caso, es de 20m, por lo que el radio de acción máximo de una BIE será de 25m.

Colocaremos las BIEs a una distancia máxima de 5m de las salidas de cada sector de incendio.

La separación entre las 2 bocas de incendio equipadas más próximas, respectivamente, no deberá ser superior a 50m y la distancia desde cualquier punto del complejo hasta la BIE más cercana será como mucho de 25m.

Deberemos mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos, la cual nos permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultades.

La red de BIEs deberá mantener como mínimo un suministro de agua por las dos BIEs hidráulicamente más desfavorables a una presión dinámica de entrada comprendida entre 3bar y 6 bar.

Tras la instalación y antes de su puesta en servicio, el sistema de BIEs se someterá a una serie de pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica.

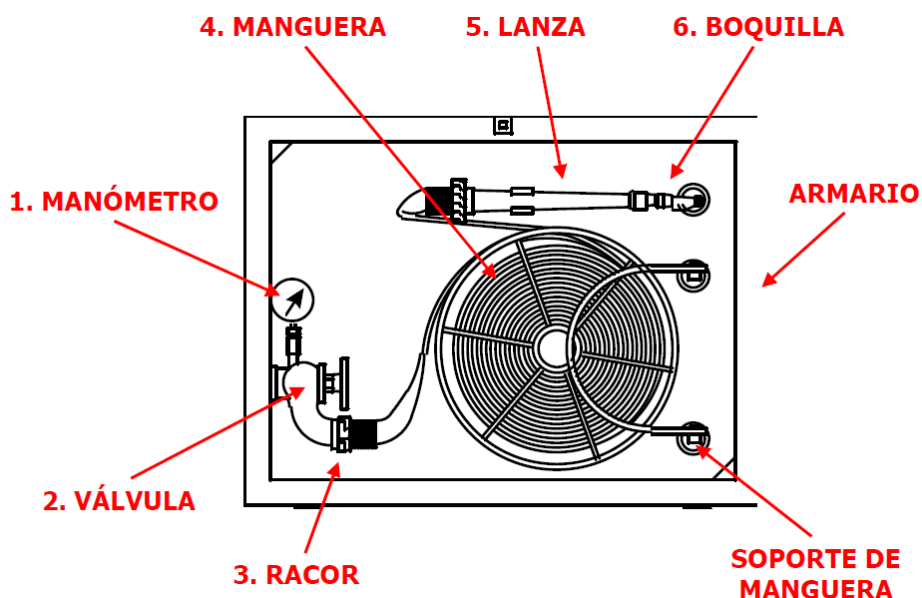
Se someterá a la red a una presión estática durante un periodo de 2 horas, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la red.

Deberemos colocar una señalización junto al armario de cada una de las BIEs de manera que estas puedan ser percibidas claramente por cualquier usuario.

1.8.2.2. Tipos de bocas de incendio equipadas

- Boca de incendio equipada manual: consta de una devanadera giratoria con abastecimiento de agua axial, una válvula de cierre manual adyacente a la devanadera, una manguera semirrígida, una lanza-boquilla con cierre y un dispositivo de cambio de dirección de la manguera.
- Boca de incendio equipada automática: consta de exactamente los mismos elementos que el modelo manual, con la diferencia de que la válvula de cierre es automática.

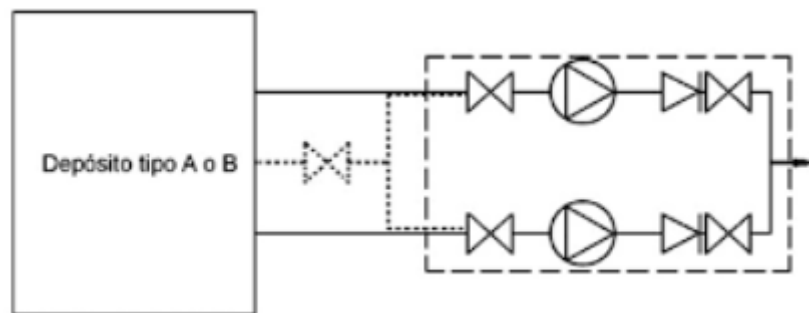
Para nuestra red de BIEs emplearemos el modelo automático.



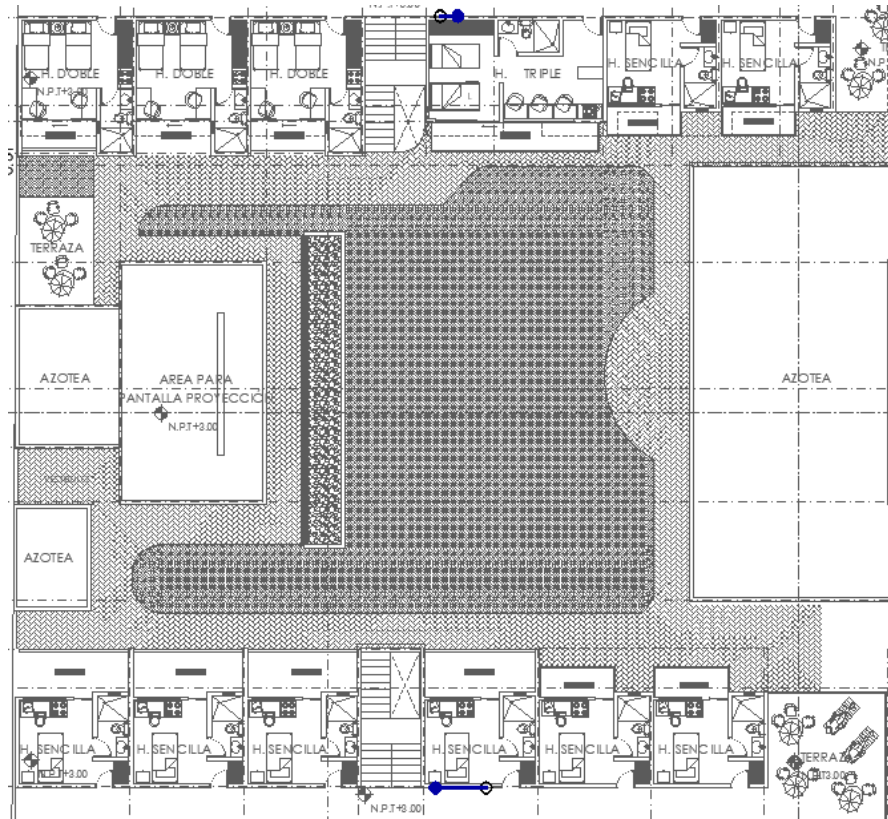
Elementos de una BIE [68]

1.8.2.3. Grupo de bombeo

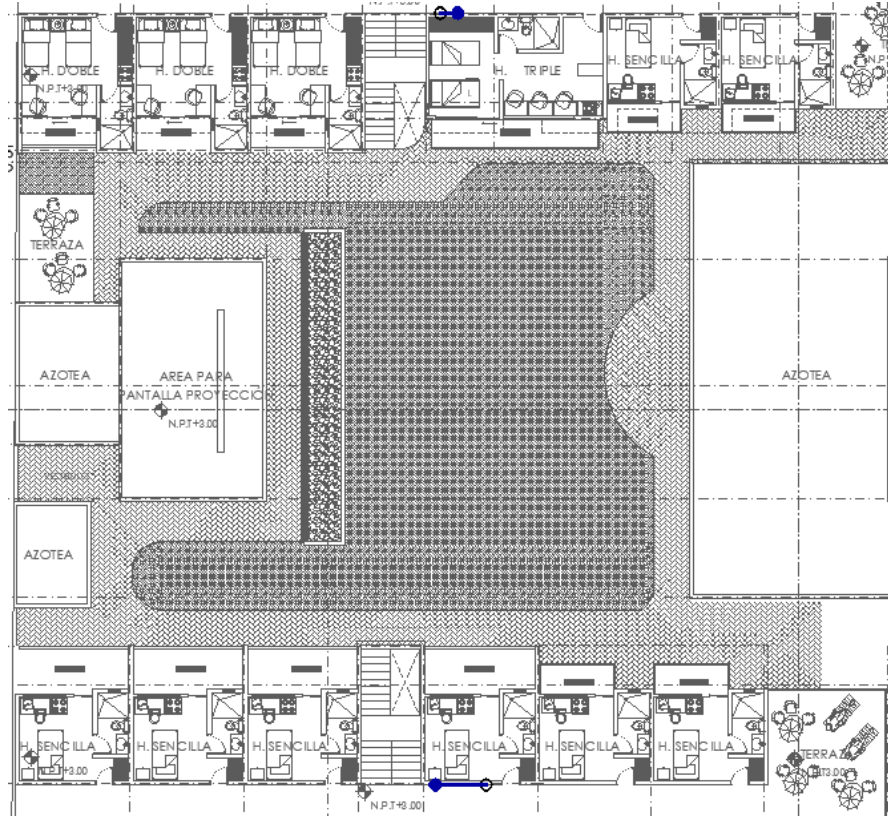
En cuanto al suministro de agua, usaremos un sistema de aspiración mediante depósito. Para impulsar el agua y garantizar un suministro en condiciones (presión y caudal óptimos) a todas las BIEs, instalaremos un conjunto de bombas en paralelo a la salida del depósito. Una de ellas se encargará de impulsar el agua, mientras que la otra estará de reserva y únicamente se usará en caso de que la primera se averiase o tuviera que someterse a mantenimiento. Tanto el depósito como el grupo de bombeo se ubicarán en un cuarto aislado en el subsuelo del albergue.



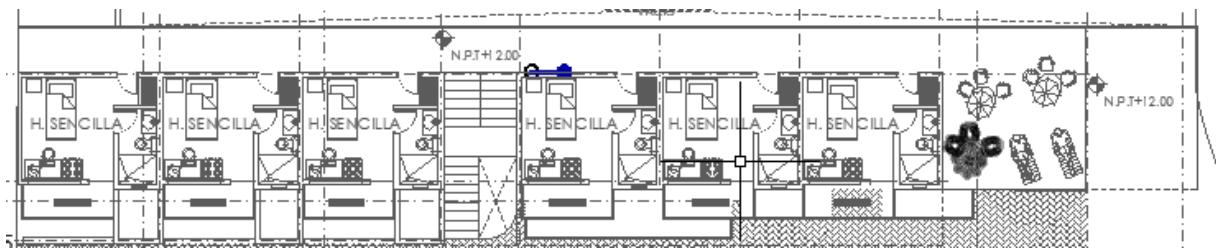
Grupo de bombeo [69]



2ª planta [72]



3ª planta [73]



4ª planta [74]

Como se puede apreciar, en las imágenes se muestra una representación en planta de lo que sería nuestra red de BIEs.

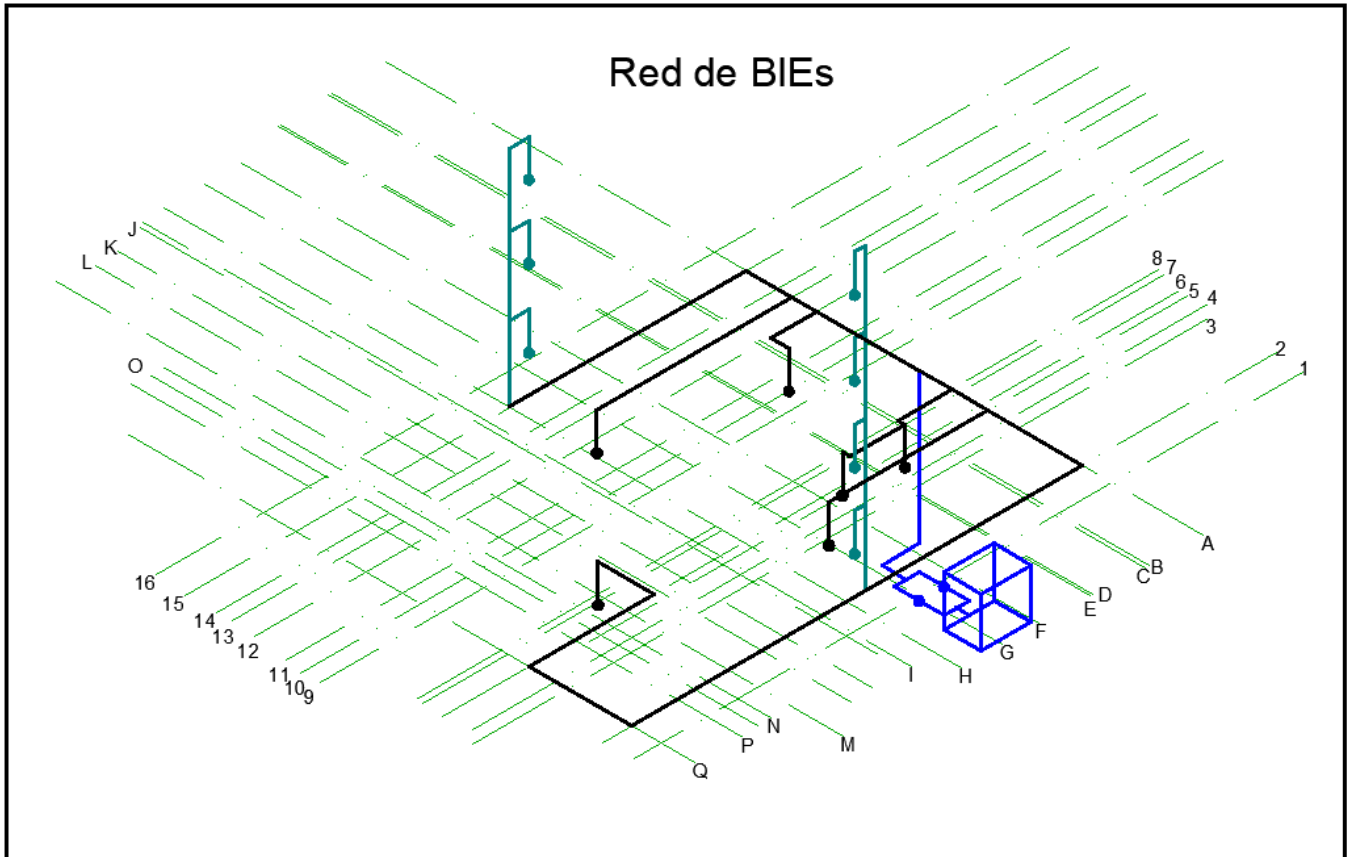
Por una parte, hemos usado líneas azules para representar las tuberías y su distribución en cada uno de los pisos. Por otro lado, las arandelas de color negro simbolizan las canalizaciones verticales o ascendentes entre pisos.

Por último, los circulitos azules representan la posición de las BIEs a lo largo de la red.

Dado que se trata de un mero boceto del trazado, la posición de los distintos elementos de la instalación es aproximada (no es exacta).

Las tuberías horizontales de cada planta discurrirán siempre que sea posible por los falsos techos de los edificios (o en su defecto, por regatas en las paredes, pero nunca por su interior). Tanto los montantes entre plantas como las tuberías de suministro (verticales) sobre las BIEs discurrirán por regatas en los muros, al igual que en la red de suministro de agua.

1.8.3.2. Trazado en perspectiva



Red de BIEs [75]

En la captura de arriba se muestra un bocetado en perspectiva de la red de BIEs.

Por un lado, tenemos el grupo de bombeo (depósito, tubería de aspiración, bombas, tubería de impulsión y el montante que da acceso a la planta baja) representados de color azul cobalto.

A continuación del grupo de bombeo, de color negro, tenemos todas las derivaciones y BIEs pertenecientes a la planta baja.

Por último, tenemos los montantes, demás tuberías y BIEs correspondientes a las plantas superiores representados de azul grisáceo.

Al igual que en la red de fontanería, hemos añadido unos ejes de color verde para una mayor comprensión del plano y una mejor percepción de las distancias entre distintas partes de la instalación. Estos los hemos ubicado a la altura del suelo de la planta baja.

2. Cálculos

2.1. Instalación interior de suministro de agua

2.1.1. Cálculo y diseño de la red de agua fría

2.1.1.1. Cálculo del caudal de diseño

Para el dimensionado de la red de agua fría, primero debemos conocer los caudales que trasiegan las tuberías.

Dado que nuestra instalación es muy extensa y posee múltiples ramificaciones, dividiremos la red de suministro en dos sectores, tanto para el suministro directo desde la red como para el suministro mediante equipo de bombeo.

El primero de ellos, el sector este, estará compuesto por el bloque residencial este y la lavandería. Por otro lado, el sector oeste albergará la cocina, el bloque residencial oeste y el edificio de aseos públicos.

El cálculo de los caudales se efectuará de dentro a fuera, es decir, comenzaremos calculando el caudal de los ramales de enlace entre los diferentes aparatos de consumo y acabaremos por calcular el caudal de los distribuidores principales y del tubo de alimentación.

Para la obtención de los caudales de diseño hay una serie de pasos previos que debemos llevar a cabo:

I. Calcular los caudales instantáneos.

Partiendo de los caudales mínimos de cada aparato proporcionados por la norma, hallaremos el caudal instantáneo que circula por cada tubería. En ocasiones, los patrones de cálculo se repiten, por lo que no será necesario repetir el proceso.

II. Calcular el coeficiente de simultaneidad entre aparatos y el caudal simultáneo que circula por cada tramo.

➤ Para $n=1$:

$$k_n = 1; Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n = Q_{inst}$$

➤ Para $n > 1$:

$$k_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha [1 + \log_{10}(\log_{10}(n))]$$

$$Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n > 0$$

$n = \text{número de aparatos}$

$\alpha = \text{coeficiente alfa}$

Para edificios de tipo hotel (albergue) $\alpha=3$.

$k_n = \text{coeficiente de simultaneidad}$

$Q_{inst} = \text{caudal instantáneo}$

$Q_{simult} = \text{caudal simultáneo}$

III. Obtención del caudal de diseño.

➤ Para $n=1$:

$$Q_{diseño} = Q_{inst} + Q_{esp}$$

➤ Para $n > 1$:

$$Q_{diseño} = Q_{simult} + Q_{esp}$$

$Q_{esp} = \text{caudal especial}$

$Q_{dis} = \text{caudal de diseño}$

2.1.1.2. Dimensionado de las tuberías.

Para dimensionar los conductos consideraremos una velocidad de diseño inicial. Dentro de un rango de velocidades funcional, elegiremos un valor determinado a partir del cual podamos calcular el diámetro interno de las tuberías.

Lo deseable es que la velocidad de diseño se encuentre entre 0,5m/s y 2m/s (ni muy baja ni demasiado alta). Por ello, partiremos de una velocidad de flujo de 1m/s.

Aplicando la fórmula del caudal $Q = A \cdot v$, podemos hallar el diámetro interior mínimo necesario:

$$D_{int}(mm) = \sqrt{\frac{4Q \left(\frac{m^3}{s}\right)}{\pi v \left(\frac{m}{s}\right)}} 10^3 \left(\frac{mm}{m}\right)$$

D_{int} = diámetro interior teórico

Q = caudal de diseño

v = velocidad teórica

Partiendo de los resultados obtenidos, nos vamos a catálogo y elegimos los diámetros normalizados pertinentes. Cabe destacar, que el diámetro normalizado debe ser lo más próximo posible al valor teórico, por lo que cogeremos el valor inmediatamente superior para cada caso.

Tras haber llevado a cabo la elección de diámetros, recalculamos las velocidades de circulación del agua. Al haber modificado las dimensiones de los conductos respecto los valores obtenidos inicialmente, las velocidades también habrán sufrido variaciones. Debemos comprobar que los nuevos valores se encuentran en el rango $0,5 \leq v \leq 2$ (m/s).

$$v \left(\frac{m}{s}\right) = \frac{4Q \left(\frac{l}{s}\right) \cdot 10^{-3} \left(\frac{m^3}{l}\right)}{\pi \left(D (mm) \cdot 10^{-3} \left(\frac{m}{mm}\right)\right)^2}$$

v = velocidad real de circulación del fluido

Q = caudal de diseño

D = diámetro normalizado

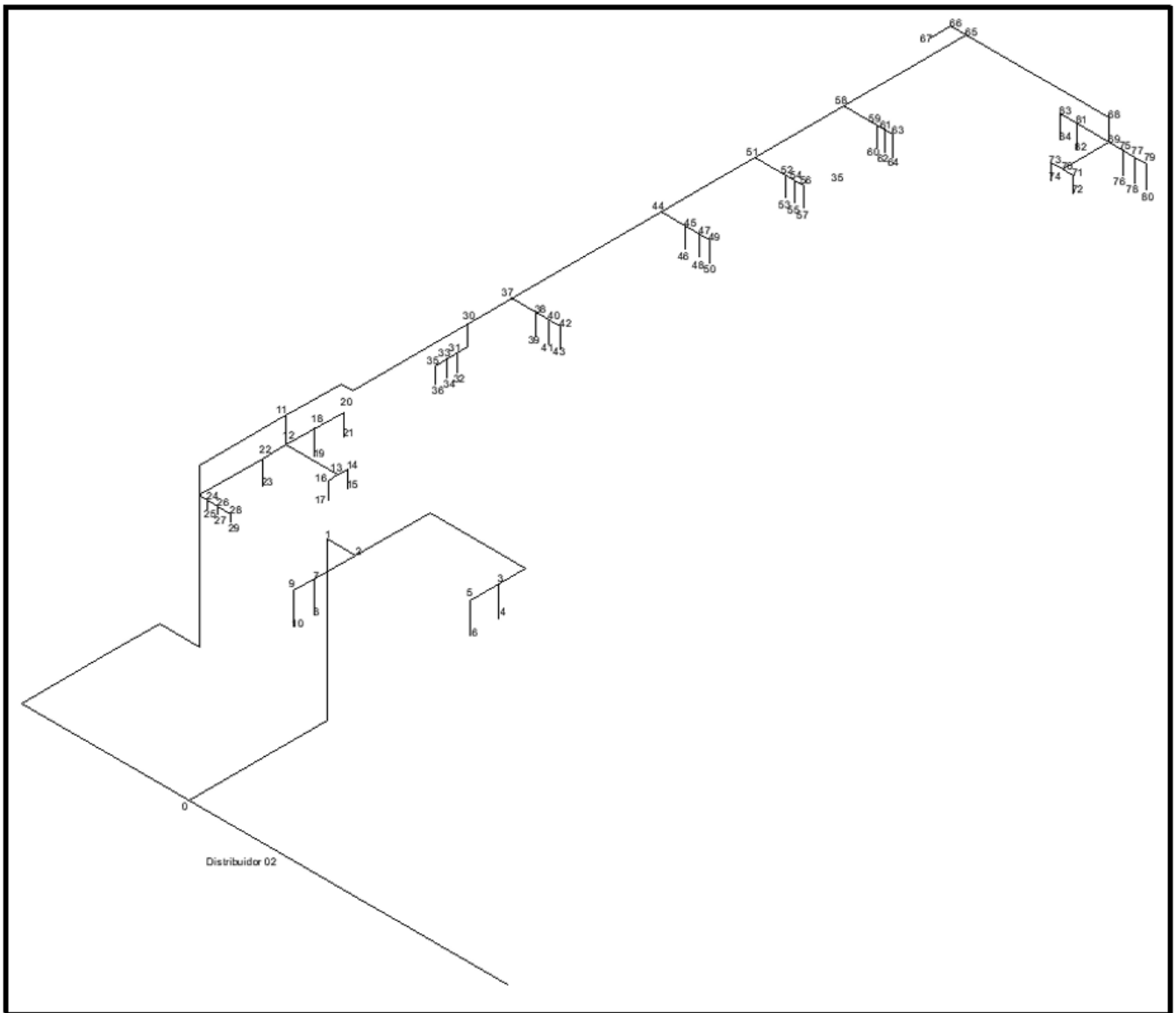
A continuación, se muestran los caudales mínimos instantáneos para nuestro albergue:

| Tipo de aparato | Agua fría Q (l/s) |
|--------------------------------|--------------------------|
| Lavabo | 0,100 |
| Ducha | 0,200 |
| Inodoro con cisterna | 0,100 |
| Fregadero no doméstico | 0,300 |
| Lavavajillas industrial | 0,250 |
| Lavadora industrial | 0,600 |
| Urinario con grifo temporizado | 0,150 |
| Grifo aislado | 0,150 |

Comenzaremos el dimensionado de la instalación por las plantas inferiores e iremos ascendiendo a medida que vayamos avanzando.

Para el cálculo y dimensionado de los tramos, hemos enumerado por orden creciente desde los distribuidores principales hasta los puntos de consumo, los nudos (intersecciones) entre tuberías.

2.1.1.3. Valores de cálculo obtenidos

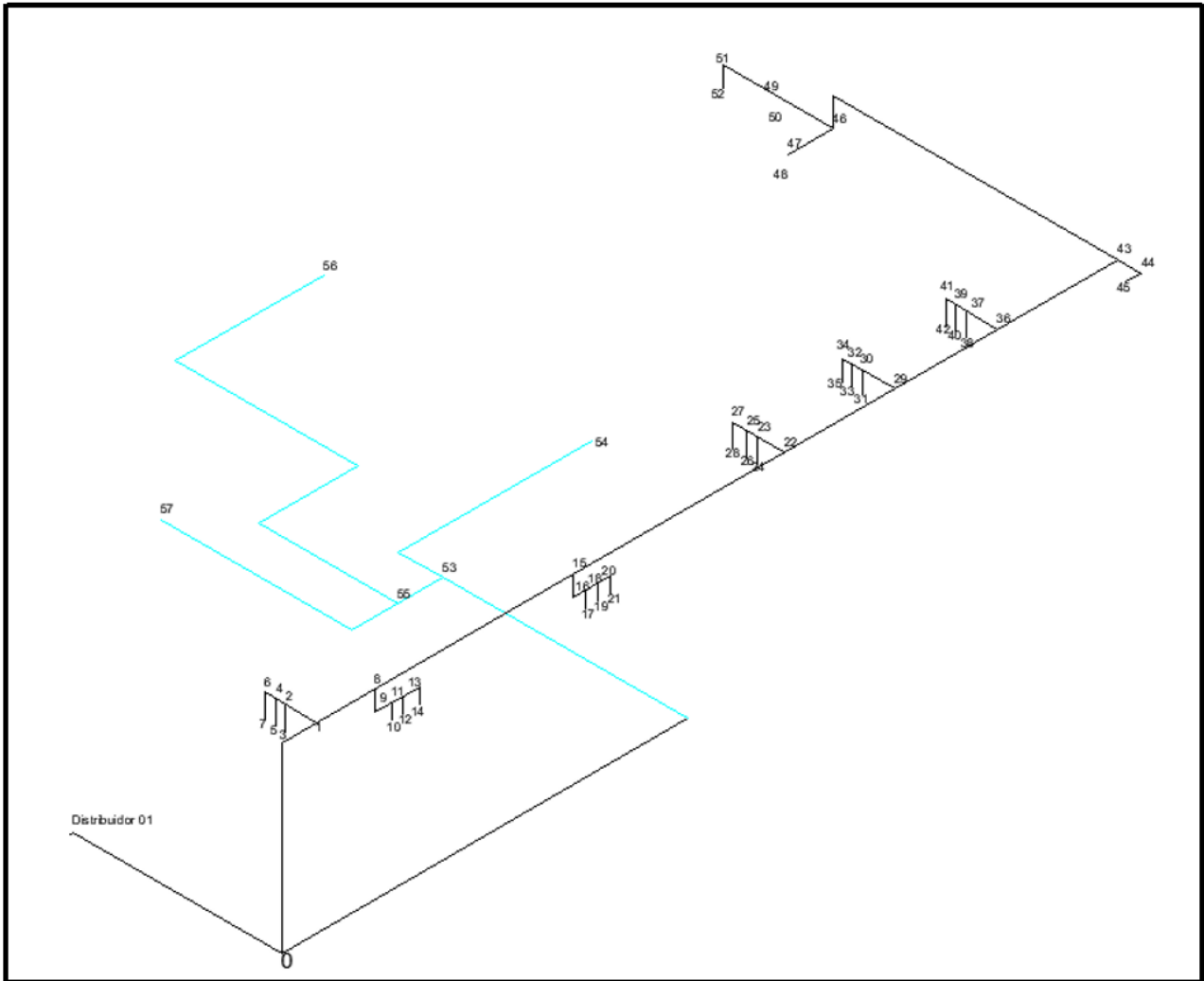


Planta baja-sector oeste [76]

En la imagen de arriba se muestra un esquema de los nudos y tuberías del sector oeste de la planta baja. Como se puede apreciar, las derivaciones colectivas de la cocina y del resto de la red del sector oeste están separados. Cada una de las zonas tiene su propio distribuidor secundario, unificándose posteriormente en el distribuidor principal de este sector (Distribuidor 02).

| Planta baja sector oeste; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
|--|-------------|----|------------|---------------|---------|-----------------|---------|
| LÍNEA | Qinst (l/s) | n | Qdis (l/s) | Dteórico (mm) | DN (mm) | Dint cobre (mm) | v (m/s) |
| 1-2 | 1,1 | 4 | 0,725 | 30,385 | Cu 35 | 32,600 | 0,869 |
| 2-3 | 0,6 | 2 | 0,630 | 28,326 | Cu 35 | 32,600 | 0,755 |
| 3-4 | 0,3 | 1 | 0,300 | 19,544 | Cu 22 | 20,000 | 0,955 |
| 3-5 | 0,3 | 1 | 0,300 | 19,544 | Cu 22 | 20,000 | 0,955 |
| 5-6 | 0,3 | 1 | 0,300 | 19,544 | Cu 22 | 20,000 | 0,955 |
| 2-7 | 0,5 | 2 | 0,525 | 25,858 | Cu 28 | 26,000 | 0,989 |
| 7-8 | 0,25 | 1 | 0,250 | 17,841 | Cu 22 | 20,000 | 0,796 |
| 7-9 | 0,25 | 1 | 0,250 | 17,841 | Cu 22 | 20,000 | 0,796 |
| 9-10 | 0,25 | 1 | 0,250 | 17,841 | Cu 22 | 20,000 | 0,796 |
| 11-12 | 0,95 | 8 | 0,454 | 24,053 | Cu 28 | 26,000 | 0,856 |
| 12-13 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 13-14 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 14-15 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 13-16 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 16-17 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 12-18 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 18-19 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 18-20 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 20-21 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 12-22 | 0,55 | 4 | 0,363 | 21,486 | Cu 28 | 26,000 | 0,683 |
| 22-23 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 22-24 | 0,45 | 3 | 0,350 | 21,118 | Cu 28 | 26,000 | 0,660 |
| 24-25 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 24-26 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 26-27 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 26-28 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 28-29 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 11-30 | 2,95 | 23 | 0,980 | 35,328 | Cu 42 | 39,600 | 0,796 |
| 30-31 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 31-32 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 31-33 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 33-34 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 33-35 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 35-36 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |

| | | | | | | | |
|-------|------|----|-------|--------|-------|--------|-------|
| 30-37 | 2,55 | 20 | 0,883 | 33,537 | Cu 42 | 39,600 | 0,717 |
| 37-38 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 38-39 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 38-40 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 40-41 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 40-42 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 42-43 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 37-44 | 2,15 | 17 | 0,784 | 31,586 | Cu 35 | 32,600 | 0,939 |
| 44-45 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 45-46 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 45-47 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 47-48 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 47-49 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 49-50 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 44-51 | 1,75 | 14 | 0,680 | 29,424 | Cu 35 | 32,600 | 0,815 |
| 51-52 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 52-53 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 52-54 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 54-55 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 54-56 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 56-57 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 51-58 | 1,35 | 11 | 0,571 | 26,967 | Cu 35 | 32,600 | 0,684 |
| 58-59 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 59-60 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 59-61 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 61-62 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 61-63 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 63-64 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 58-65 | 0,95 | 8 | 0,454 | 24,053 | Cu 28 | 26,000 | 0,856 |
| 65-66 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 66-67 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 65-68 | 0,8 | 7 | 0,404 | 22,693 | Cu 28 | 26,000 | 0,762 |
| 68-69 | 0,8 | 7 | 0,404 | 22,693 | Cu 28 | 26,000 | 0,762 |
| 69-70 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 70-71 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 71-72 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 70-73 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 73-74 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 69-75 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 75-76 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 75-77 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 77-78 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 77-79 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 79-80 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 69-81 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 81-82 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 81-83 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 83-84 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |



Planta baja-sector este [77]

En esta imagen se puede apreciar el resto de la red de agua fría de la planta baja, la cual corresponde al sector este. Por un lado, tenemos la parte de jardinería con su propio distribuidor. Por otra parte, tenemos las derivaciones colectivas y ramales de enlace destinados al suministro del bloque residencial este y la lavandería. Ambas partes se unifican posteriormente en el distribuidor del sector este (Distribuidor 01).

Planta baja sector este; para una velocidad teórica v=1 m/s

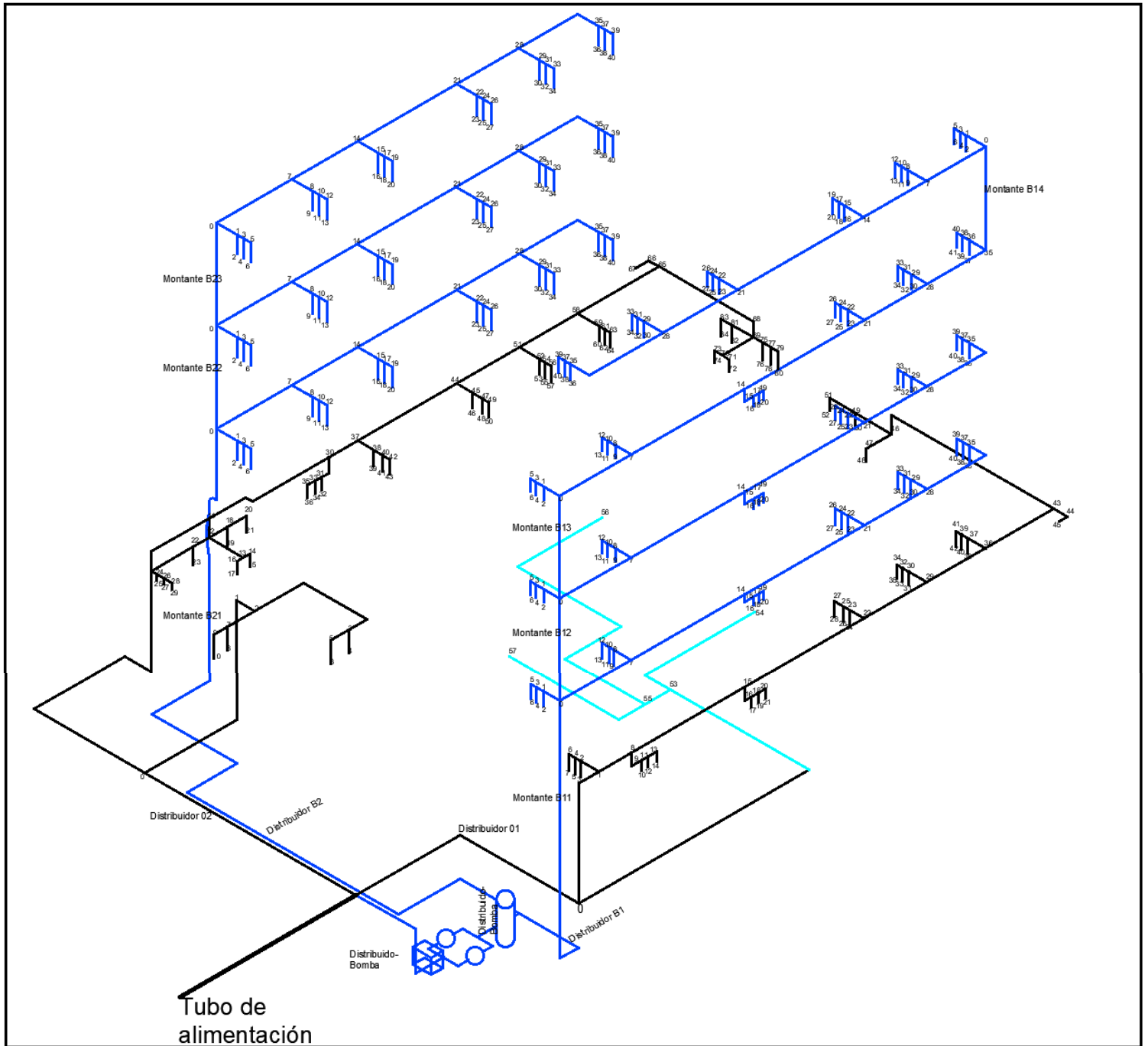
| LÍNEA | Q _{inst} (l/s) | n | Q _{dis} (l/s) | Dteórico (mm) | DN (mm) | Dint cobre (mm) | v (m/s) |
|-------|-------------------------|----|------------------------|---------------|---------|-----------------|---------|
| 1-2 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 2-3 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 2-4 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 4-5 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 4-6 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 6-7 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 1-8 | 3,95 | 19 | 1,390 | 42,070 | Cu 54 | 51,600 | 0,665 |
| 8-9 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 9-10 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 9-11 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 11-12 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 11-13 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 13-14 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 8-15 | 3,55 | 16 | 1,319 | 40,987 | Cu 54 | 51,600 | 0,631 |
| 15-16 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 16-17 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 16-18 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 18-19 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 18-20 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 20-21 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 15-22 | 3,15 | 13 | 1,256 | 39,983 | Cu 54 | 51,600 | 0,600 |
| 22-23 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 23-24 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 23-25 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 25-26 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 25-27 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 27-28 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |

| | | | | | | | |
|-------|------|----|-------|--------|-------|--------|-------|
| 22-29 | 2,75 | 10 | 1,205 | 39,176 | Cu 42 | 39,600 | 0,979 |
| 29-30 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 30-31 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 30-32 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 32-33 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 32-34 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 34-35 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 29-36 | 2,35 | 7 | 1,188 | 38,894 | Cu 42 | 39,600 | 0,965 |
| 36-37 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 37-38 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 37-39 | 0,2 | 2 | 0,210 | 16,354 | Cu 22 | 20,000 | 0,669 |
| 39-40 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 39-41 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 41-42 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 36-43 | 1,95 | 4 | 1,285 | 40,456 | Cu 54 | 51,600 | 0,615 |
| 43-44 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 44-45 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 43-46 | 1,8 | 3 | 1,401 | 42,236 | Cu 54 | 51,600 | 0,670 |
| 46-47 | 0,6 | 1 | 0,6 | 27,640 | Cu 35 | 32,600 | 0,719 |
| 47-48 | 0,6 | 1 | 0,600 | 27,640 | Cu 35 | 32,600 | 0,719 |
| 46-49 | 1,2 | 2 | 1,260 | 40,058 | Cu 54 | 51,600 | 0,603 |
| 49-50 | 0,6 | 1 | 0,600 | 27,640 | Cu 35 | 32,600 | 0,719 |
| 49-51 | 0,6 | 1 | 0,600 | 27,640 | Cu 35 | 32,600 | 0,719 |
| 51-52 | 0,6 | 1 | 0,600 | 27,640 | Cu 35 | 32,600 | 0,719 |
| 0-53 | 0,45 | 3 | 0,350 | 21,118 | Cu 28 | 26,000 | 0,660 |
| 53-54 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 53-55 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 55-56 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |
| 55-57 | 0,15 | 1 | 0,150 | 13,820 | Cu 18 | 16,000 | 0,746 |

Como podemos ver, todas las tuberías que se muestran en las tablas han sido dimensionadas utilizando diámetros de cobre.

A continuación, llevaremos a cabo el mismo proceso para los conductos ascendentes y los distribuidores principales de la planta baja. Estos se dimensionarán con acero galvanizado.

| Planta baja sector oeste; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
|--|-------------------------|----|------------------------|---------------------------|---------|--------------------------|---------|
| LÍNEA | Q _{inst} (l/s) | n | Q _{dis} (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN (mm) | D _{int} AG (mm) | v (m/s) |
| 0-1 | 1,1 | 4 | 0,725 | 30,385 | AG 1¼" | 36,000 | 0,712 |
| 0-11 | 3,9 | 31 | 1,193 | 38,968 | AG 1½" | 41,900 | 0,865 |
| Distribuidor 02 | 5 | 35 | 1,482 | 43,432 | AG 2" | 53,1 | 0,669 |
| Planta baja sector este; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
| LÍNEA | Q _{inst} (l/s) | n | Q _{dis} (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN (mm) | D _{int} AG (mm) | v (m/s) |
| 0-1 | 4,35 | 22 | 1,464 | 43,180 | AG 2" | 53,100 | 0,661 |
| Distribuidor 01 | 4,80 | 25 | 1,557 | 44,526 | AG 2" | 53,1 | 0,703 |



Plantas suministradas mediante grupo de bombeo [78]

En las dos imágenes de arriba queda representada la parte de la instalación la cual es suministrada mediante nuestro equipo de bombeo. En ellas se pueden apreciar los distribuidores derivados del grupo de bombeo, los respectivos montantes, las derivaciones colectivas entre cuartos húmedos y los ramales de enlace entre puntos de consumo. Como se puede apreciar, las distribuciones de nudos y tuberías en las plantas 1,2&3 del sector oeste son idénticas entre sí. Además, también se asemejan a las plantas 1,2&4 del sector este. Debido a esto, su distribución de caudales será también idéntica.

Para las plantas 1,2&3 del sector oeste y las plantas 1,2&4 del sector este:

| LÍNEA | Q _{inst} (l/s) | n | Q _{dis} (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} cobre (mm) | V(m/s) |
|-------|-------------------------|----|------------------------|---------------------------|-------|-----------------------------|--------|
| 0-1 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 1-2 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 1-3 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 3-4 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 3-5 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 5-6 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 0-7 | 2 | 15 | 0,759 | 31,093 | Cu 35 | 32,600 | 0,910 |
| 7-8 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 8-9 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 8-10 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 10-11 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 10-12 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 12-13 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 7-14 | 1,6 | 12 | 0,656 | 28,900 | Cu 35 | 32,600 | 0,786 |
| 14-15 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 15-16 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 15-17 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 17-18 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 17-19 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 19-20 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 14-21 | 1,2 | 9 | 0,548 | 26,407 | Cu 35 | 32,600 | 0,656 |
| 21-22 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 22-23 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 22-24 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 24-25 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 24-26 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 26-27 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 21-28 | 0,8 | 6 | 0,433 | 23,470 | Cu 28 | 26,000 | 0,815 |
| 28-29 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 29-30 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 29-31 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 31-32 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 31-33 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |

| | | | | | | | |
|-------|-----|---|-------|--------|-------|--------|-------|
| 33-34 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 28-35 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 35-36 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 35-37 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 37-38 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 37-39 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 39-40 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |

A diferencia de los niveles mencionados anteriormente, la 3ª planta del sector este es algo diferente. Dado que la tubería ascendente que va desde este nivel hasta el 4º piso es la prolongación de este último, el caudal que trasiega la 3ª planta será el equivalente a la suma de caudales correspondientes a la 3ª y 4ª planta (del sector este).

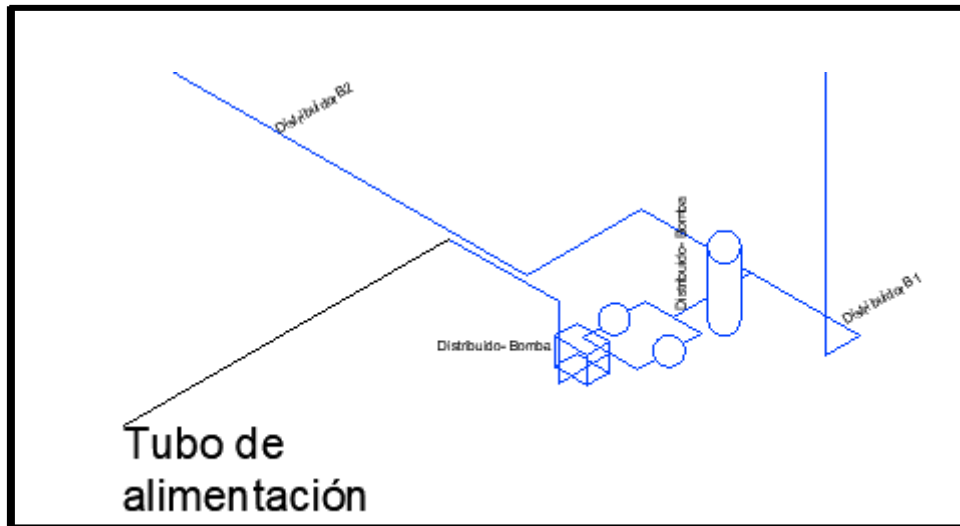
| 3ª planta sector este; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|------------------------|---------------------------|-------|-----------------------------|--------|
| LÍNEA | Q _{inst} (l/s) | n | Q _{dis} (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 1-2 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 1-3 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 3-4 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 3-5 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 5-6 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 0-7 | 4,4 | 33 | 1,324 | 41,052 | Cu 54 | 51,600 | 0,633 |
| 7-8 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 8-9 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 8-10 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 10-11 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 10-12 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 12-13 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 7-14 | 4 | 30 | 1,234 | 39,637 | Cu 54 | 51,600 | 0,590 |
| 14-15 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 15-16 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 15-17 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 17-18 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 17-19 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 19-20 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |

| | | | | | | | |
|-------|-----|----|-------|--------|-------|--------|-------|
| 14-21 | 3,6 | 27 | 1,143 | 38,147 | Cu 42 | 39,600 | 0,928 |
| 21-22 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 22-23 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 22-24 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 24-25 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 24-26 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 26-27 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 21-28 | 3,2 | 24 | 1,050 | 36,568 | Cu 42 | 39,600 | 0,853 |
| 28-29 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 29-30 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 29-31 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 31-32 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 31-33 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 33-34 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 28-35 | 2,8 | 21 | 0,956 | 34,884 | Cu 42 | 39,600 | 0,776 |
| 35-36 | 0,4 | 3 | 0,311 | 19,910 | Cu 22 | 20,000 | 0,991 |
| 36-37 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 36-38 | 0,3 | 2 | 0,315 | 20,029 | Cu 28 | 26,000 | 0,593 |
| 38-39 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 38-40 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 40-41 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |

Una vez hemos dimensionado todas las plantas pertenecientes a la parte de la red suministrada mediante equipo de presión, damos paso al dimensionado de montantes y distribuidores.

| Montantes y distribuidor principal sector oeste; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
|---|-------------------------|-----|------------------------|---------------------------|--------|--------------------------|--------|
| LÍNEA | Q _{inst} (l/s) | n | Q _{dis} (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} AG (mm) | V(m/s) |
| Montante B23 | 2,4 | 18 | 0,859 | 33,071 | AG 1¼" | 36 | 0,844 |
| Montante B22 | 4,8 | 36 | 1,412 | 42,403 | AG 2" | 53,1 | 0,638 |
| Montante B21 | 7,2 | 54 | 1,925 | 49,513 | AG 2" | 53,1 | 0,869 |
| Distribuidor B2 | 7,2 | 54 | 1,925 | 49,513 | AG 2" | 53,1 | 0,869 |
| Montantes y distribuidor principal sector este; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
| LÍNEA | Q _{inst} (l/s) | n | Q _{dis} (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} AG (mm) | V(m/s) |
| Montante B14 | 2,4 | 18 | 0,859 | 33,071 | AG 1¼" | 36 | 0,844 |
| Montante B13 | 4,8 | 36 | 1,412 | 42,403 | AG 2" | 53,1 | 0,638 |
| Montante B12 | 7,2 | 54 | 1,925 | 49,513 | AG 2" | 53,1 | 0,869 |
| Montante B11 | 9,6 | 72 | 2,418 | 55,490 | AG 2½" | 68,9 | 0,649 |
| Distribuidor B1 | 9,6 | 72 | 2,418 | 55,490 | AG 2½" | 68,9 | 0,649 |
| Distribuidor bomba; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
| LÍNEA | Q _{inst} (l/s) | n | Q _{dis} (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} AG (mm) | V(m/s) |
| Distribuidor-bomba | 16,8 | 126 | 3,835 | 69,879 | AG 3" | 80,9 | 0,746 |

Por último, una vez calculado el caudal y el diámetro de las tuberías de todos los distribuidores de la red de suministro, haremos lo propio con el tubo de alimentación, el cual es el encargado de proporcionar el agua a todo el albergue.



Tubo de alimentación [79]

| Tubo de alimentación; para una velocidad teórica $v=1$ m/s | | | | | | | |
|--|------------------|-----|-----------------|--------------------|-------|-------------------|--------|
| LÍNEA | Q_{inst} (l/s) | n | Q_{dis} (l/s) | $D_{teórico}$ (mm) | DN | D_{int} AG (mm) | V(m/s) |
| Tubo de alimentación | 26,60 | 186 | 5,743 | 85,510 | AG 4" | 105,3 | 0,659 |

2.1.2. Cálculo y diseño de la red de impulsión de ACS

2.1.2.1. Cálculo del caudal de diseño

El procedimiento para el dimensionado de la red de ACS es análogo al de la red de agua fría.

Para comenzar, deberemos obtener los caudales de diseño de las tuberías. Para ello, los pasos a seguir son exactamente iguales que en la red de agua fría, con la diferencia de que los caudales instantáneos mínimos de los aparatos son considerablemente inferiores.

Para la obtención de los caudales de diseño seguiremos los siguientes pasos:

- I. Calcular los caudales instantáneos.

Partiendo de los caudales mínimos de cada aparato, hallaremos el caudal instantáneo que circula por cada tubería.

- II. Calcular el coeficiente de simultaneidad entre aparatos y el caudal simultáneo que circula por cada tramo.

- Para $n=1$:

$$k_n = 1; Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n = Q_{inst}$$

- Para $n>1$:

$$k_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha [1 + \log_{10}(\log_{10}(n))]$$

$$Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n > 0$$

- III. Obtención del caudal de diseño.

- Para $n=1$:

$$Q_{diseño} = Q_{inst} + Q_{esp}$$

- Para $n>1$:

$$Q_{diseño} = Q_{simult} + Q_{esp}$$

2.1.2.2. Dimensionado de los conductos

Para el dimensionado de las tuberías de agua caliente aplicaremos los mismos criterios de diseño que para el dimensionado de la instalación de agua fría. Partiremos de un valor teórico de la velocidad de circulación del agua, a partir del cual, aplicando la fórmula del caudal, obtendremos los diámetros interiores mínimos. En base a los diámetros calculados elegiremos unas medidas normalizadas lo más similares posibles a nuestros resultados.

$$D_{int}(mm) = \sqrt{\frac{4Q \left(\frac{m^3}{s}\right)}{\pi v \left(\frac{m}{s}\right)}} 10^3 \left(\frac{mm}{m}\right)$$

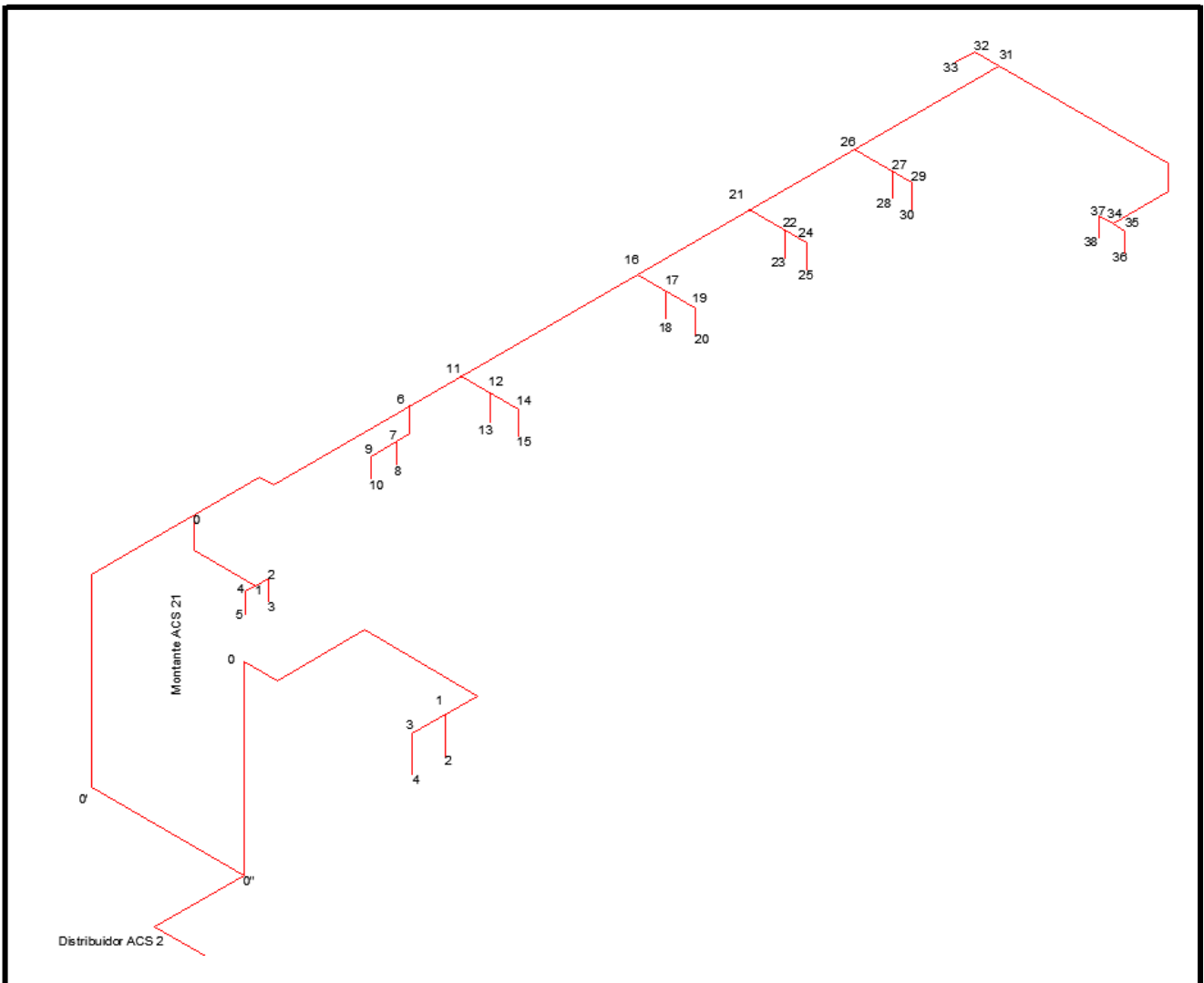
Tras esto, recalcularemos la velocidad del fluido para cada caso y comprobaremos que esta se encuentra en un rango aceptable (0,5~2 m/s).

$$v \left(\frac{m}{s}\right) = \frac{4Q \left(\frac{l}{s}\right) \cdot 10^{-3} \left(\frac{m^3}{l}\right)}{\pi \left(D (mm) \cdot 10^{-3} \left(\frac{m}{mm}\right)\right)^2}$$

A continuación, mostramos la tabla de caudales instantáneos de ACS:

| Tipo de aparato | ACS Q (l/s) |
|--------------------------------|--------------------|
| Lavabo | 0,065 |
| Ducha | 0,100 |
| Inodoro con cisterna | - |
| Fregadero no doméstico | 0,200 |
| Lavavajillas industrial | 0,200 |
| Lavadora industrial | 0,400 |
| Urinario con grifo temporizado | - |
| Grifo aislado | 0,100 |

2.1.2.3. Valores de cálculo obtenidos.



Planta baja-sector oeste [80]

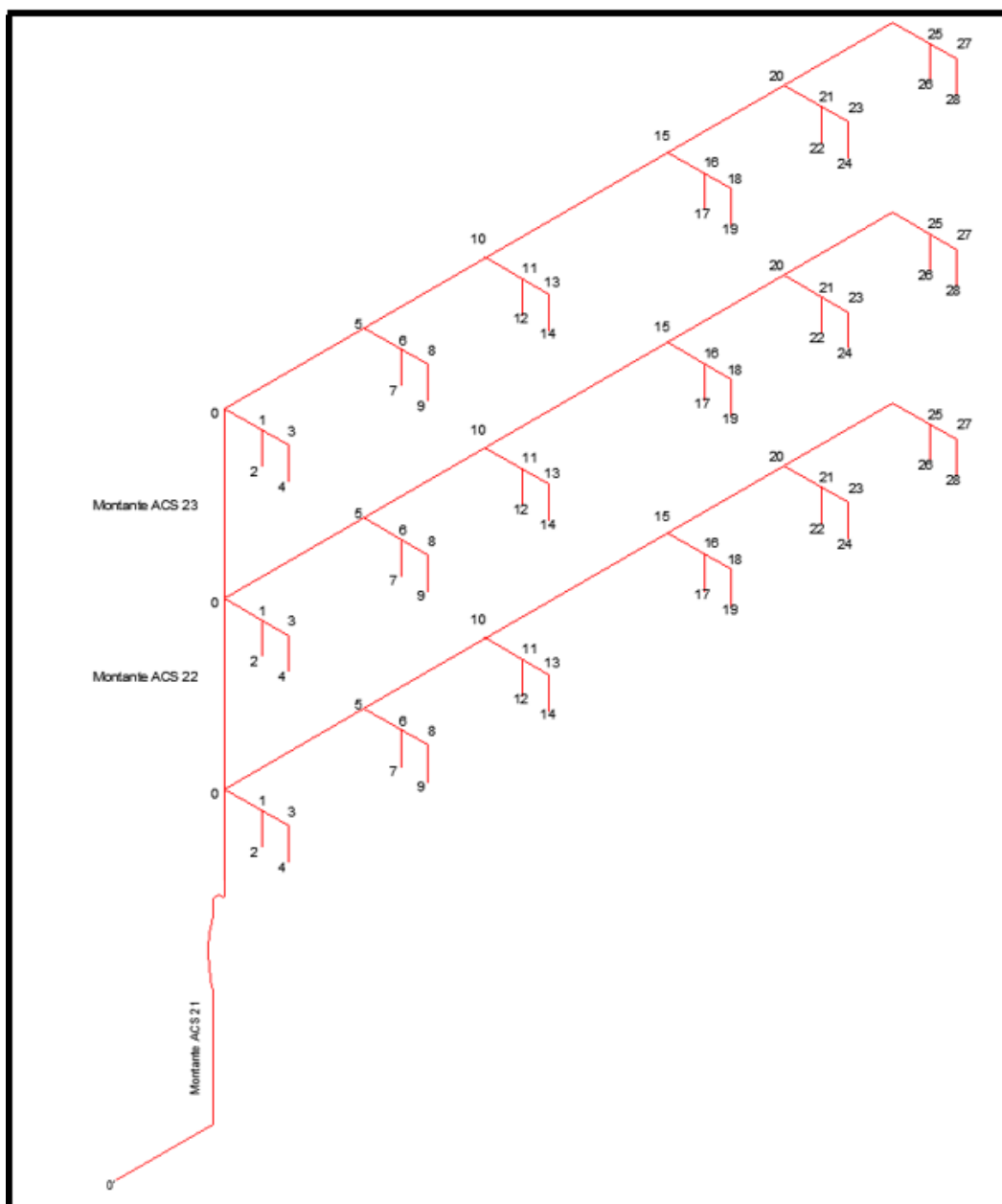
En el esquema de arriba queda representado el sector oeste de la planta baja. Su trazado comenzará en el calentador y se prolongará hasta el edificio de aseos públicos.

Debido a la configuración de las tuberías, hemos dividido esta parte de la red a su vez en dos partes.

| sector oeste/cocina | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------|----|------------------------|---------------------------|-------|-----------------------------|--------|
| LÍNEA | Q _{inst} | n | Q _{dis} (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 0,4 | 2 | 0,420 | 23,128 | Cu 28 | 26,000 | 0,791 |
| 1-2 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 1-3 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| 3-4 | 0,2 | 1 | 0,200 | 15,958 | Cu 18 | 16,000 | 0,995 |
| sector oeste/resto de la planta baja | | | | | | | |
| LÍNEA | Q _{inst} | n | Q _{dis} (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 0,13 | 2 | 0,137 | 13,185 | Cu 18 | 16,000 | 0,679 |
| 1-2 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 2-3 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 1-4 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 4-5 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 0-6 | 1,055 | 13 | 0,421 | 23,139 | Cu 28 | 26,000 | 0,792 |
| 6-7 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 7-8 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 7-9 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 9-10 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 6-11 | 0,89 | 11 | 0,377 | 21,896 | Cu 28 | 26,000 | 0,709 |
| 11-12 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 12-13 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 12-14 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 14-15 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 11-16 | 0,725 | 9 | 0,331 | 20,526 | Cu 28 | 26,000 | 0,623 |
| 16-17 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 17-18 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 17-19 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 19-20 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 16-21 | 0,56 | 7 | 0,283 | 18,986 | Cu 22 | 20,000 | 0,901 |
| 21-22 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 22-23 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 22-24 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 24-25 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 21-26 | 0,395 | 5 | 0,233 | 17,206 | Cu 22 | 20,000 | 0,740 |
| 26-27 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 27-28 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 27-29 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 29-30 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 26-31 | 0,23 | 3 | 0,179 | 15,098 | Cu 18 | 16,000 | 0,890 |
| 31-32 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 32-33 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 31-34 | 0,13 | 2 | 0,137 | 13,185 | Cu 18 | 16,000 | 0,679 |
| 34-35 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 35-36 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 34-37 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 37-38 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |

| Montantes de la planta baja sector oeste | | | | | | | |
|--|-------|----|------------|---------------------------|--------|--------------|--------|
| LÍNEA | Qinst | n | Qdis (l/s) | D _{teórico} (mm) | DN | Dint AG (mm) | V(m/s) |
| 0''-0 | 0,4 | 2 | 0,420 | 23,128 | AG 1'' | 27,3 | 0,718 |
| 0'-0 | 1,185 | 15 | 0,450 | 23,934 | AG 1'' | 27,3 | 0,769 |

Para llevar a cabo el dimensionado del distribuidor de agua caliente del sector oeste, es decir, el distribuidor ACS 2, primero tenemos que calcular y dimensionar el resto de las tuberías pertenecientes a las plantas superiores. Esto es debido a que, a diferencia de en la red de agua fría, tanto la planta baja como el resto de los niveles derivan en el mismo distribuidor principal de ACS.



Plantas superiores-sector oeste [81]

| Plantas 1ª-3ª sector oeste; para una velocidad teórica de $v=1$ m/s | | | | | | | |
|---|-------------------|----|---------------------|---------------------------|-------|-----------------|--------|
| LÍNEA | Q _{inst} | n | Q _{diseño} | D _{teórico} (mm) | DN | Dint Cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 1-2 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 1-3 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 3-4 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 0-5 | 0,825 | 10 | 0,362 | 21,458 | Cu 28 | 26,000 | 0,681 |
| 5-6 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 6-7 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 6-8 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 8-9 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 5-10 | 0,66 | 8 | 0,316 | 20,049 | Cu 28 | 26,000 | 0,595 |
| 10-11 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 11-12 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 11-13 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 13-14 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 10-15 | 0,495 | 6 | 0,268 | 18,461 | Cu 22 | 20,000 | 0,852 |
| 15-16 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 16-17 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 16-18 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 18-19 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 15-20 | 0,33 | 4 | 0,218 | 16,643 | Cu 22 | 20,000 | 0,692 |
| 20-21 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 21-22 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 21-23 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 23-24 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 20-25 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 25-26 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 25-27 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 27-28 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |

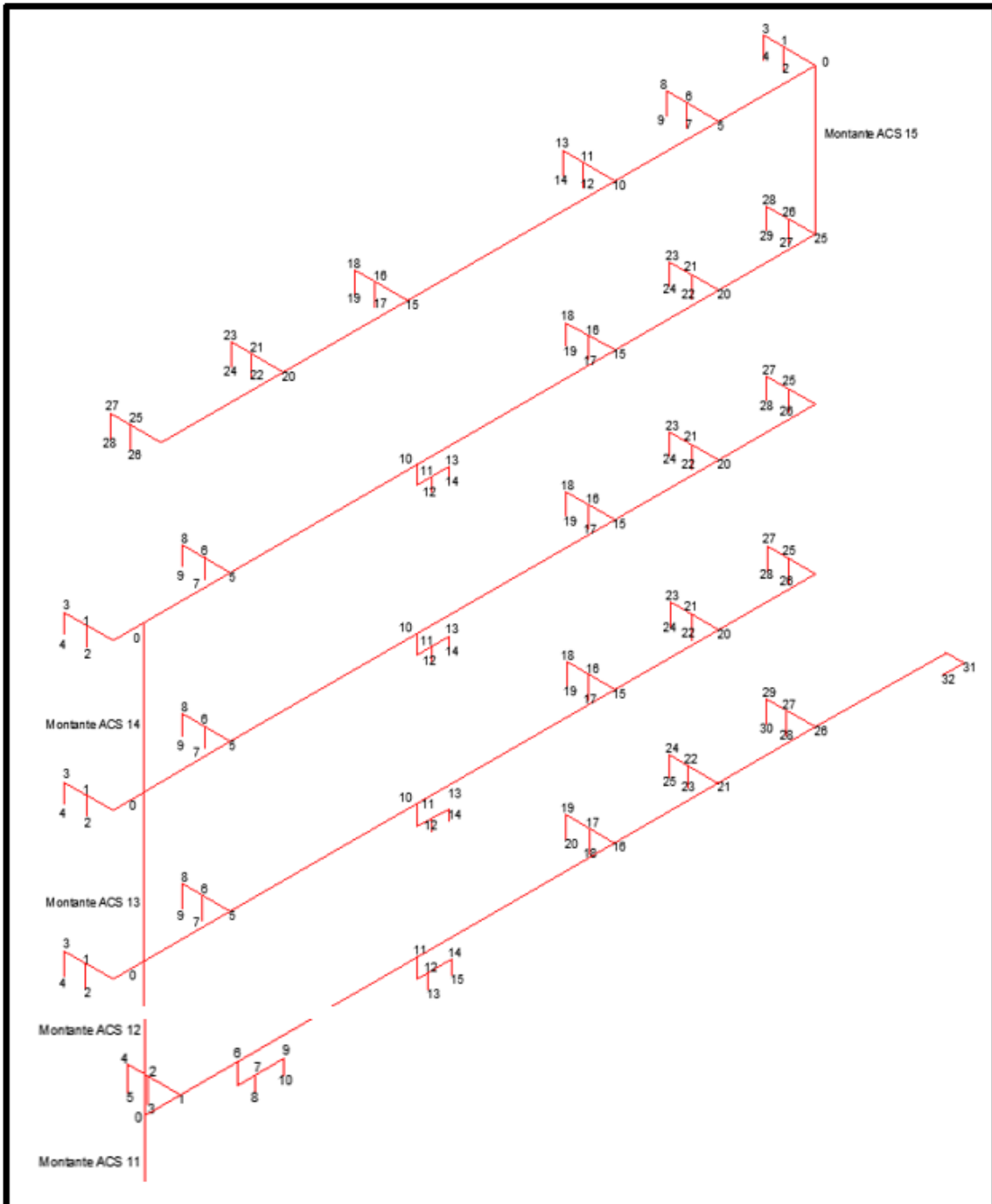
Dado que la distribución de cuartos húmedos y tuberías es la misma para las tres plantas (1ª, 2ª&3ª), los caudales de diseño y los diámetros de las tuberías serán iguales a lo largo de sus respectivos ramales de enlace y derivaciones.

A continuación, calcularemos los caudales de diseño y diámetros de los montantes y canalizaciones restantes.

| Montantes y distribuidores sector oeste; $v=1$ m/s | | | | | | | |
|--|-------------------|----|---------------------|---------------------------|--------|--------------|--------|
| LÍNEA | Q _{inst} | n | Q _{diseño} | D _{teórico} (mm) | DN | Dint AG (mm) | V(m/s) |
| Montante ACS 23 | 0,99 | 12 | 0,406 | 22,733 | AG 1" | 27,3 | 0,693 |
| Montante ACS 22 | 1,98 | 24 | 0,650 | 28,765 | AG 1¼" | 36 | 0,638 |
| Montante ACS 21 | 2,97 | 36 | 0,874 | 33,355 | AG 1¼" | 36 | 0,858 |
| 0"-0' | 4,155 | 51 | 1,125 | 37,851 | AG 1½" | 41,9 | 0,816 |
| Distribuidor ACS 2 | 4,555 | 53 | 1,223 | 39,463 | AG 1½" | 41,9 | 0,887 |

Haremos lo propio con las tuberías del sector este. Primero diseñaremos los distintos niveles de manera independiente, y por último dimensionaremos los montantes y el distribuidor principal correspondiente.

A diferencia del sector oeste, todas las plantas pertenecientes al sector este son suministradas por un mismo montante y un mismo distribuidor de ACS.



Sector este [82]

Como podemos observar en la imagen de arriba, las plantas 1, 2&4 poseen una misma configuración. Cabe destacar que, al igual que sucedía en la instalación de suministro de agua fría, su distribución también se asemeja a su vez a la correspondiente de las plantas 1,2&3 del sector oeste. Por ello, no será necesario repetir el mismo procedimiento para cada una de las plantas del sector este, únicamente para la planta baja y el 3er piso.

| Planta baja sector este; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
|---|-------------------|----|---------------------|---------------------------|-------|-----------------------------|--------|
| LÍNEA | Q _{inst} | n | Q _{diseño} | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} Cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 1,09 | 13 | 0,434 | 23,520 | Cu 28 | 26,000 | 0,818 |
| 1-2 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 2-3 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 2-4 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 4-5 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 1-6 | 0,925 | 11 | 0,391 | 22,322 | Cu 28 | 26,000 | 0,737 |
| 6-7 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 7-8 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 7-9 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 9-10 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 6-11 | 0,76 | 9 | 0,347 | 21,016 | Cu 28 | 26,000 | 0,653 |
| 11-12 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 12-13 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 12-14 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 14-15 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 11-16 | 0,595 | 7 | 0,301 | 19,571 | Cu 22 | 20,000 | 0,958 |
| 16-17 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 17-18 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 17-19 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 19-20 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 16-21 | 0,43 | 5 | 0,253 | 17,952 | Cu 22 | 20,000 | 0,806 |
| 21-22 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 22-23 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 22-24 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 24-25 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 21-26 | 0,265 | 3 | 0,206 | 16,206 | Cu 22 | 20,000 | 0,657 |
| 26-27 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 27-28 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 27-29 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 29-30 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 26-31 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 31-32 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |

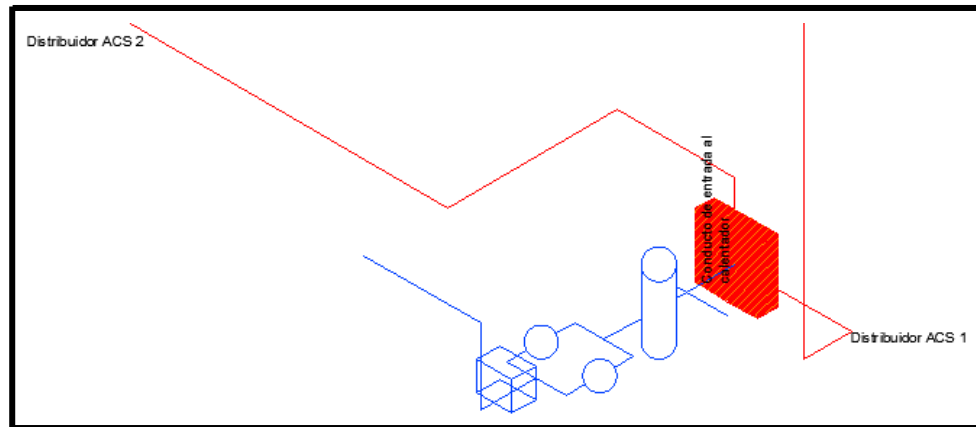
Dado que la 3ª planta recoge los caudales conjuntos tanto de la 4ª planta como los de la suya propia, tendremos que dimensionarla por separada.

| 3ª planta sector este; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
|---|-------------------|----|---------------------|---------------------------|-------|-----------------------------|--------|
| LÍNEA | Q _{inst} | n | Q _{diseño} | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} Cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 1-2 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 1-3 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 3-4 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 0-5 | 1,815 | 22 | 0,611 | 27,892 | Cu 35 | 32,600 | 0,732 |
| 5-6 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 6-7 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 6-8 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 8-9 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 5-10 | 1,65 | 20 | 0,572 | 26,977 | Cu 35 | 32,600 | 0,685 |
| 10-11 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 11-12 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 11-13 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 13-14 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 10-15 | 1,485 | 18 | 0,531 | 26,014 | Cu 35 | 32,600 | 0,637 |
| 15-16 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 16-17 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 16-18 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 18-19 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 15-20 | 1,32 | 16 | 0,491 | 24,993 | Cu 28 | 26,000 | 0,924 |
| 20-21 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 21-22 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 21-23 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 23-24 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 20-25 | 1,155 | 14 | 0,449 | 23,905 | Cu 28 | 26,000 | 0,845 |
| 25-26 | 0,165 | 2 | 0,173 | 14,854 | Cu 18 | 16,000 | 0,862 |
| 26-27 | 0,065 | 1 | 0,065 | 9,097 | Cu 12 | 10,000 | 0,828 |
| 26-28 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |
| 28-29 | 0,1 | 1 | 0,100 | 11,284 | Cu 15 | 13,000 | 0,753 |

A continuación, dimensionaremos los montantes y el distribuidor principal de ACS correspondientes al sector este del albergue.

| Montantes y distribuidor sector este; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | | |
|--|-------------------|----|---------------------|---------------------------|--------|--------------------------|--------|
| LÍNEA | Q _{inst} | n | Q _{diseño} | D _{teórico} (mm) | DN | D _{int} AG (mm) | V(m/s) |
| Montante ACS 15 | 0,99 | 12 | 0,406 | 22,733 | AG 1" | 27,3 | 0,693 |
| Montante ACS 14 | 1,98 | 12 | 0,812 | 32,149 | AG 1¼" | 36 | 0,798 |
| Montante ACS 13 | 2,97 | 24 | 0,975 | 35,230 | AG 1¼" | 36 | 0,958 |
| Montante ACS 12 | 3,96 | 36 | 1,165 | 38,515 | AG 1½" | 41,9 | 0,845 |
| Montante ACS 11 | 5,05 | 49 | 1,380 | 41,918 | AG 2" | 53,1 | 0,623 |
| Distribuidor ACS 1 | 5,05 | 49 | 1,380 | 41,918 | AG 2" | 53,1 | 0,623 |

Por último, calcularemos y dimensionaremos la tubería de salida del calentador centralizado.



Calentador y distribuidores principales de ACS [83]

| Tubería principal de suministro de ACS; para una velocidad teórica $v=1$ m/s | | | | | | | |
|--|------------|-----|--------------|-------------------|--------|-------------------|----------|
| LÍNEA | Q_{inst} | n | $Q_{diseño}$ | $D_{teórico}(mm)$ | DN | D_{int} AG (mm) | $V(m/s)$ |
| Calentador | 9,605 | 102 | 2,270 | 53,758 | AG 2½" | 68,9 | 0,609 |

2.1.3. Cálculo y diseño de la red de retorno de ACS

2.1.3.1. Cálculo del caudal de diseño.

La red de retorno deberá discurrir en paralelo a la red de impulsión de ACS. Con el objetivo de evitar un descenso pronunciado en la temperatura del agua a lo largo de las canalizaciones que componen la red de agua caliente, esta se encargará de recircular parte del caudal entrante a cada uno de los diversos cuartos húmedos, haciéndolo pasar de nuevo por el calentador.

El correspondiente caudal de retorno se mantendrá en circulación de manera continuada a lo largo de un circuito cerrado formado por la red de impulsión y la red de retorno de ACS, respectivamente, hasta que se produzca una demanda de agua en un punto dado de la instalación.

Cuando esto suceda, la bomba de recirculación se detendrá, y la red de impulsión de ACS dará paso al caudal de diseño previsto para el suministro humano.

Para el cálculo del caudal de diseño de la red de retorno supondremos que este tiene un valor equivalente a un 10% del caudal de impulsión.

$$Q_{ret} = 0,1 \cdot Q_{ACS}$$

2.1.3.2. Dimensionado de los conductos

Una vez conocidos los valores de los caudales que trasegarán nuestra red de retorno, el procedimiento de dimensionado es idéntico al empleado tanto en el cálculo de la red de agua fría como la red de impulsión de ACS.

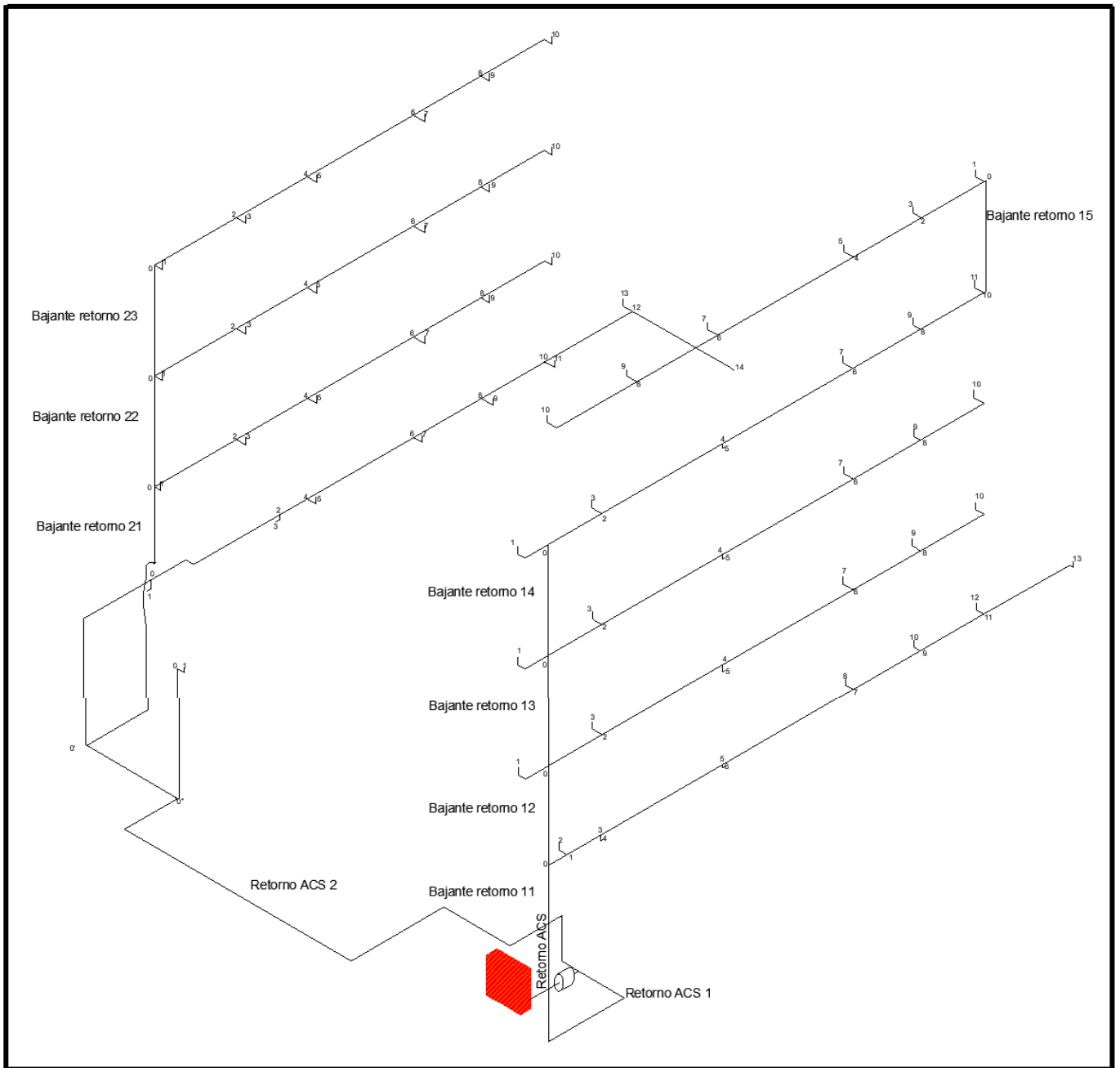
Partiremos de un valor teórico de la velocidad de circulación del agua, a partir del cual calcularemos los diámetros interiores mínimos. Basándonos en los resultados obtenidos, elegiremos unos diámetros normalizados.

$$D_{int}(mm) = \sqrt{\frac{4Q \left(\frac{m^3}{s}\right)}{\pi v \left(\frac{m}{s}\right)}} 10^3 \left(\frac{mm}{m}\right)$$

Tras esto, recalculemos la velocidad del fluido y nos aseguraremos de que esta se encuentra en un rango óptimo (0,5~2 m/s).

$$v \left(\frac{m}{s} \right) = \frac{4Q \left(\frac{l}{s} \right) \cdot 10^{-3} \left(\frac{m^3}{l} \right)}{\pi \left(D (mm) \cdot 10^{-3} \left(\frac{m}{mm} \right) \right)^2}$$

2.1.3.3. Valores de cálculo obtenidos



Red de retorno ACS [84]

En la imagen de arriba se muestra la red de retorno correspondiente a la instalación de ACS. En ella se pueden apreciar las canalizaciones de retorno, la bomba de recirculación y el calentador centralizado (en rojo).

| Planta baja sector oeste/cocina; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | |
|--|-------|-----------|---------------------------|-------|-----------------|--------|
| LÍNEA | Q-ACS | Q-retorno | D _{teórico} (mm) | DN | Dint Cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 0,420 | 0,042 | 7,314 | Cu 18 | 16,000 | 0,209 |
| Planta baja sector oeste/resto de la planta baja; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | |
| LÍNEA | Q-ACS | Q-retorno | D _{teórico} (mm) | DN | Dint Cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 0,137 | 0,0137 | 4,169 | Cu 18 | 16,000 | 0,068 |
| 0-2 | 0,421 | 0,0421 | 7,317 | Cu 18 | 16,000 | 0,209 |
| 2-3 | 0,173 | 0,0173 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 2-4 | 0,377 | 0,0377 | 6,924 | Cu 18 | 16,000 | 0,187 |
| 4-5 | 0,173 | 0,0173 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 4-6 | 0,331 | 0,0331 | 6,491 | Cu 18 | 16,000 | 0,165 |
| 6-7 | 0,173 | 0,0173 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 6-8 | 0,283 | 0,0283 | 6,004 | Cu 18 | 16,000 | 0,141 |
| 8-9 | 0,173 | 0,0173 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 8-10 | 0,233 | 0,0233 | 5,441 | Cu 18 | 16,000 | 0,116 |
| 10-11 | 0,173 | 0,0173 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 10-12 | 0,179 | 0,0179 | 4,774 | Cu 18 | 16,000 | 0,089 |
| 12-13 | 0,100 | 0,0100 | 3,568 | Cu 18 | 16,000 | 0,050 |
| 12-14 | 0,137 | 0,0137 | 4,169 | Cu 18 | 16,000 | 0,068 |

| Bajantes planta baja sector oeste; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | |
|---|-------|-----------|---------------------------|---------|--------------|--------|
| LÍNEA | Q-ACS | Q-retorno | D _{teórico} (mm) | DN | Dint AG (mm) | V(m/s) |
| 0"-0 | 0,420 | 0,042 | 7,314 | AG 1/2" | 16,1 | 0,206 |
| 0'-0 | 0,557 | 0,056 | 8,422 | AG 1/2" | 16,1 | 0,274 |

| Planta baja sector este; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | |
|---|-------|-----------|---------------------------|-------|-----------------|--------|
| LÍNEA | Q-ACS | Q-retorno | D _{teórico} (mm) | DN | Dint Cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 0,434 | 0,043 | 7,438 | Cu 18 | 16,000 | 0,216 |
| 1-2 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 1-3 | 0,391 | 0,039 | 7,059 | Cu 18 | 16,000 | 0,195 |
| 3-4 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 3-5 | 0,347 | 0,035 | 6,646 | Cu 18 | 16,000 | 0,173 |
| 5-6 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 5-7 | 0,301 | 0,030 | 6,189 | Cu 18 | 16,000 | 0,150 |
| 7-8 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 7-9 | 0,253 | 0,025 | 5,677 | Cu 18 | 16,000 | 0,126 |
| 9-10 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 9-11 | 0,206 | 0,021 | 5,125 | Cu 18 | 16,000 | 0,103 |
| 11-12 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 11-13 | 0,100 | 0,010 | 3,568 | Cu 18 | 16,000 | 0,050 |

En estas tablas se muestran los valores de cálculo obtenidos para los caudales de retorno y los diámetros de las tuberías de las principales derivaciones colectivas, así como de los ramales de enlace de la planta baja.

Al igual que sucedía con la red de impulsión de agua caliente y la red de agua fría, la configuración de los conductos y los cuartos húmedos de las plantas 1ª-3ª del sector oeste y las plantas 1, 2&4 del sector este son iguales. Por ello, bastará tan solo con dimensionar una de ellas.

| LÍNEA | Q-ACS | Q-retorno | D _{teórico} (mm) | DN | Dint Cobre (mm) | V(m/s) |
|-------|-------|-----------|---------------------------|-------|-----------------|--------|
| 0-1 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 0-2 | 0,362 | 0,036 | 6,786 | Cu 18 | 16 | 0,180 |
| 2-3 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |
| 2-4 | 0,316 | 0,032 | 6,340 | Cu 18 | 16 | 0,157 |
| 4-5 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |
| 4-6 | 0,268 | 0,027 | 5,838 | Cu 18 | 16 | 0,133 |
| 6-7 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |
| 6-8 | 0,218 | 0,022 | 5,263 | Cu 18 | 16 | 0,108 |
| 8-9 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |
| 8-10 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |

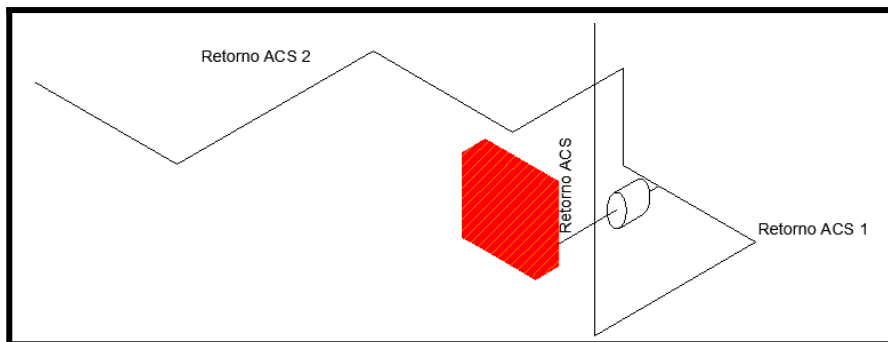
La 3ª planta del sector este recoge tanto su propio caudal como el de la 4ª planta, siendo la anterior la continuación de esta última. Por tanto, su diseño deberá realizarse de manera independiente al del resto de las plantas.

| 3ª planta sector este; para una velocidad v=1 m/s | | | | | | |
|---|-------|-----------|---------------------------|-------|-----------------|--------|
| LÍNEA | Q-ACS | Q-retorno | D _{teórico} (mm) | DN | Dint Cobre (mm) | V(m/s) |
| 0-1 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16,000 | 0,086 |
| 0-2 | 0,611 | 0,061 | 8,820 | Cu 18 | 16 | 0,304 |
| 2-3 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |
| 2-4 | 0,572 | 0,057 | 8,531 | Cu 18 | 16 | 0,284 |
| 4-5 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |
| 4-6 | 0,531 | 0,053 | 8,226 | Cu 18 | 16 | 0,264 |
| 6-7 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |
| 6-8 | 0,491 | 0,049 | 7,904 | Cu 18 | 16 | 0,244 |
| 8-9 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |
| 8-10 | 0,449 | 0,045 | 7,559 | Cu 18 | 16 | 0,223 |
| 10-11 | 0,173 | 0,017 | 4,697 | Cu 18 | 16 | 0,086 |

Por último, dimensionaremos las bajantes y los colectores principales.

| Bajantes y colectores sector oeste; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | |
|--|-------|-----------|---------------------------|---------|--------------|--------|
| LÍNEA | Q-ACS | Q-retorno | D _{teórico} (mm) | DN | Dint AG (mm) | V(m/s) |
| Bajante retorno 23 | 0,406 | 0,041 | 7,189 | AG 1/2" | 16,1 | 0,199 |
| Bajante retorno 22 | 0,650 | 0,065 | 9,096 | AG 1/2" | 16,1 | 0,319 |
| Bajante retorno 21 | 0,874 | 0,087 | 10,548 | AG 1/2" | 16,1 | 0,429 |
| 0"-0' | 1,125 | 0,113 | 11,970 | AG 1/2" | 16,1 | 0,553 |
| Retorno ACS 2 | 1,223 | 0,122 | 12,479 | AG 1/2" | 16,1 | 0,601 |

| Bajantes y colectores sector este; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | |
|---|-------|-----------|---------------------------|-------|--------------|--------|
| LÍNEA | Q-ACS | Q-retorno | D _{teórico} (mm) | DN | Dint AG (mm) | V(m/s) |
| Bajante retorno 15 | 0,406 | 0,041 | 7,189 | AG ½" | 16,1 | 0,199 |
| Bajante retorno 14 | 0,812 | 0,081 | 10,167 | AG ½" | 16,1 | 0,399 |
| Bajante retorno 13 | 0,975 | 0,097 | 11,141 | AG ½" | 16,1 | 0,479 |
| Bajante retorno 12 | 1,165 | 0,117 | 12,179 | AG ½" | 16,1 | 0,572 |
| Bajante retorno 11 | 1,380 | 0,138 | 13,256 | AG ½" | 16,1 | 0,678 |
| Retorno ACS 1 | 1,380 | 0,138 | 13,256 | AG ½" | 16,1 | 0,678 |



Colectores principales y tubería de retorno de ACS [85]

| Total; para una velocidad teórica v=1 m/s | | | | | | |
|---|-------|-----------|---------------------------|-------|--------------|--------|
| LÍNEA | Q-ACS | Q-retorno | D _{teórico} (mm) | DN | Dint AG (mm) | V(m/s) |
| Retorno ACS | 2,270 | 0,227 | 17,000 | AG ¾" | 21,7 | 0,614 |

Cabe destacar que la normativa nos obliga a tener unos diámetros interiores mínimos de 16mm, por lo que parte de las tuberías han sido modificadas a mano para cumplir con dichos requisitos.

2.1.4. Cálculo de pérdidas y comprobación de presiones en distintos puntos de la red

2.1.4.1. Cálculo de pérdidas locales en elementos hidráulicos

A la hora de llevar a cabo la comprobación de la presión de suministro en determinados puntos del albergue, tendremos que tener en cuenta las pérdidas que se generan debido a ciertos elementos hidráulicos.

Algunos de estos elementos son:

- Filtro general
- Válvula de retención general
- Contador general
- Válvula de retención aguas abajo del contador
- Válvulas de retención a pie de los montantes
- Grupo de bombeo
- Calentador

A parte de los ya mencionados, existen otros elementos los cuales también generan una serie de pérdidas de presión. No obstante, su relevancia en el conjunto de la instalación no es lo bastante significativa en comparación con los aparatos mencionados arriba.

Algunos elementos hidráulicos secundarios los cuales podríamos tener en consideración son llaves de paso, válvulas de entrada y salida, codos en las tuberías...etc.

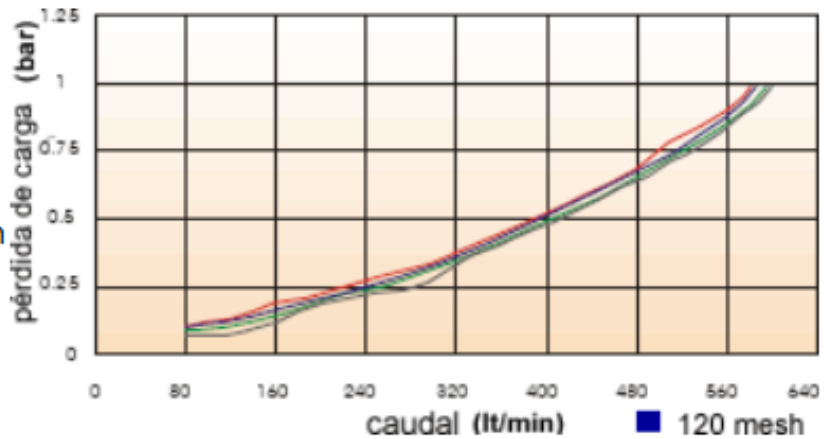
Para una mayor simplicidad constructiva y para compensar las pérdidas localizadas no contabilizadas, mayoraremos la longitud de diseño de las tuberías a la hora de calcular las pérdidas por fricción.

Cálculo de pérdidas en el filtro general.

Para calcular las pérdidas de nuestro filtro general, buscaremos un modelo de catálogo que se ajuste a nuestras características.

Del catálogo “Surerain”, el modelo: 20025G2T $\phi 2$ ”.

Presión Max: 8 bar
Caudal Max: 400 lt/min
(24 m³/h)
con una pérdida de carga
de 0.5 bar
Superficie filtrante: 340 cm²



Gráfica pérdidas-caudal [86]

Para un caudal de 5,743 l/s (20,674m³/h), las pérdidas localizadas según la gráfica son aproximadamente 0,45 bar. Llevando a cabo la conversión de unidades de bar a mca, esto equivale a 4,59mca.

Cálculo de pérdidas en la válvula de retención general.

Haremos lo propio con la válvula de retención general.

Del catálogo “Genebre”, el modelo de ref: 2406 12.

Datos de catálogo:

| VR | VR (mm) | kv (m ³ /h bar) |
|----|---------|----------------------------|
| 4" | 92 | 248 |

$$k_v = 248 \frac{m^3}{h \text{ bar}} \cdot 10^3 \left(\frac{l}{m^3} \right) \cdot \frac{1}{3600} \frac{h}{s} \cdot \frac{1}{10,2} \frac{bar}{mca}$$

$$k_v = 6,754 \frac{l}{s \text{ mca}}$$

Para un diámetro interior nominal de 92mm y un caudal de 5,743 l/s:

$$v = \frac{4(Q \left(\frac{l}{s}\right) \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{l})}{\pi \left(D_{int} (mm) \cdot 10^{-3} \frac{m}{mm}\right)^2} = \frac{4 \cdot 5,743 \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot (92 \cdot 10^{-3})^2} = 0,864 \frac{m}{s}$$

Las pérdidas localizadas de una válvula se pueden determinar en función de la velocidad del fluido que pasa por su sección y el coeficiente característico de la válvula 'kv':

$$h_v = k_v \frac{v^2}{2g} = 6,754 \frac{0,864^2}{2 \cdot 9,81} = 0,257 mca$$

Cálculo de pérdidas en el contador general.

De catálogo, para unas características dadas similares a las de nuestro albergue, hemos elegido un contador de tipo "Woltman WSF-I".

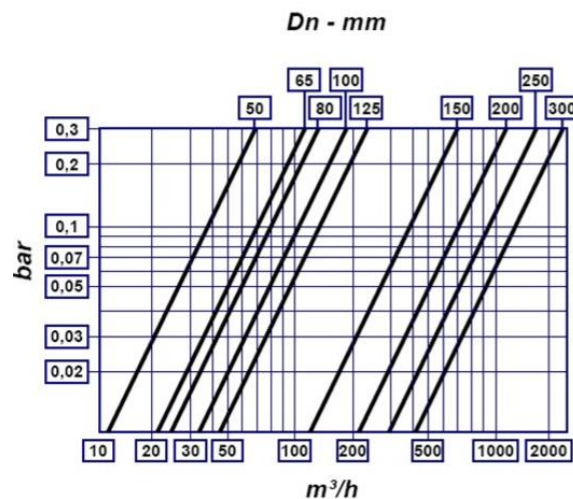


Tabla de pérdidas de carga.

Gráfica pérdidas-caudal [87]

Para un caudal de 21m³/h (ligeramente superior al nuestro) y un diámetro nominal de 50mm, h=0,03bar=0,306mca.

Cálculo de pérdidas en la válvula de retención aguas abajo del contador general.

La válvula a instalar es de características idénticas a la VR general, por lo que las pérdidas localizadas serán las mismas.

$$h = 0,257mca$$

Está se situará al final del tubo de alimentación, justo antes de la separación de este en los distintos distribuidores de agua fría.

Cálculo de pérdidas en el grupo de bombeo.

Dado que todavía no hemos elegido las bombas en cuestión, no podemos saber las pérdidas locales que nos supondrán. Para ello, primero deberíamos llevar a cabo las comprobaciones de pertinentes (presión) y elegir un equipo de bombeo en consecuencia. Por ello, supondremos unos valores teóricos lo suficientemente grandes como para situarnos en el caso más desfavorable.

Consideraremos unas pérdidas locales de 5mca.

Cálculo de pérdidas en el calentador.

De la misma manera que hemos hecho con el grupo de bombeo, podemos estimar las pérdidas de presión que se generarán en el calentador. Lo habitual en un calentador convencional suele ser trabajar con unas pérdidas localizadas aproximadas de 2,5mca. Dado que nuestro calentador se trata de uno de tipo centralizado con acumulación, supondremos unas pérdidas de 5mca. Este valor se trata únicamente de una estimación, no obstante, es un valor considerablemente alto. En cualquier caso, al situarnos en la hipótesis más desfavorable, nos aseguraremos con un amplio margen de seguridad de que nuestra instalación cumple con los criterios establecidos.

Calculo de pérdidas en las válvulas de retención a pie de los montantes.

Hemos obtenido las VR del mismo catálogo que la VR general: "Genebre".

El procedimiento para calcular las pérdidas en cada caso es el mismo.

$$h_v = k_v \frac{v^2}{2g}$$

| Línea | Modelo | VR | VR(mm) | Kv (m3/h bar) | Kv (l/s mca) | Q(l/s) | V (m/s) | h(mca) |
|-------------------|-------------|--------|--------|---------------|--------------|--------|---------|--------|
| 0-1 sector oeste | Ref 2406 08 | 1&1/2" | 40 | 11,5 | 0,313 | 0,725 | 0,577 | 0,005 |
| 0-11 sector oeste | Ref 2406 08 | 1&1/2" | 40 | 11,5 | 0,313 | 1,193 | 0,949 | 0,014 |
| 0-1 sector este | Ref 2406 09 | 2" | 47,5 | 25,5 | 0,694 | 1,464 | 0,826 | 0,024 |
| Montante B11 | Ref 2406 10 | 2&1/2" | 63 | 42,5 | 1,157 | 2,418 | 0,776 | 0,035 |
| Montante B21 | Ref 2406 09 | 2" | 47,5 | 25,5 | 0,694 | 1,925 | 1,086 | 0,042 |
| 0"-0 ACS | Ref 2406 08 | 1&1/2" | 40 | 11,5 | 0,313 | 0,42 | 0,334 | 0,002 |
| 0'-0 ACS | Ref 2406 08 | 1&1/2" | 40 | 11,5 | 0,313 | 0,45 | 0,358 | 0,002 |
| Montante ACS 11 | Ref 2406 09 | 2" | 47,5 | 25,5 | 0,694 | 1,38 | 0,779 | 0,021 |
| Montante ACS 21 | Ref 2406 08 | 1&1/2" | 40 | 11,5 | 0,313 | 0,874 | 0,696 | 0,008 |

2.1.4.2. Comprobación de la presión

A continuación, llevaremos una serie de cálculos mediante los cuales comprobaremos que la presión suministrada es la adecuada.

Cabe recordar que, la presión dinámica en aparatos convencionales no deberá ser inferior a los 10mca. Por otro lado, en aparatos tales como calentadores o fluxores, deberá superar los 15mca.

En cualquier caso, esta no deberá exceder los 50mca bajo ninguna circunstancia.

Dado que nuestra instalación general se divide en dos partes, suministro directo desde la red y suministro mediante equipo de presión, llevaremos a cabo las correspondientes comprobaciones por separado.

Para llevar a cabo los cálculos supondremos una presión de red de 35mca, ya que suele ser el valor más habitual. No obstante, este valor está sujeto a fluctuaciones y es únicamente una estimación.

[Comprobación de la presión en los aparatos suministrados directamente desde la red.](#)

Dado que la presión de la red es de 35mca, no será necesario comprobar el punto más favorable, ya que en el peor de los casos este se encontrará a la misma presión. Si a esta hipótesis le añadimos las pérdidas, la presión dinámica de dicho punto será incluso menor, por lo que es del todo imposible que se superen los 50mca para dicho punto.

Por el contrario, si que será necesario llevar a cabo las comprobaciones pertinentes en el punto más desfavorable.

Deberemos asegurarnos de que la presión del agua cumple con los criterios mínimos, es decir, que sea superior a 10mca.

Para ello, aplicaremos la ecuación de Bernouilli:

$$\frac{P_1}{\gamma} + z_1 + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} + z_2 + \frac{v_2^2}{2g} + h_{12}$$

$$\frac{P}{\gamma} = \text{presión dinámica}$$

$z = \text{término potencial gravitatorio}$

$$\frac{v^2}{2g} = \text{término cinético}$$

$h_{ij} = \text{pérdidas de presión entre dos puntos}$

Dado que trabajamos con velocidades relativamente bajas (entorno a 1m/s), el término cinético no tiene apenas relevancia en el conjunto de la ecuación, por lo que podemos obviarlo.

De todos los términos restantes, desconocemos la presión en el punto de destino y las pérdidas generadas durante el trayecto.

Las pérdidas totales son el equivalente a la suma de las pérdidas localizadas más las pérdidas por fricción. Habiendo calculado las primeras (localizadas) previamente, únicamente tendremos que obtener las pérdidas por fricción generadas a lo largo del recorrido entre el punto de origen (la red de suministro) y el punto el cual queremos comprobar.

Para el cálculo de las pérdidas por fricción emplearemos la ecuación de 'Darcy-Weisbach':

$$j = \frac{8fQ^2}{\pi^2 g D^5}$$

$f = \text{factor de fricción}$

$Q = \text{caudal}$

$\pi = \text{constante Pi: } 3,1416$

$g = \text{aceleración de la gravedad: } 9,81 \frac{m}{s^2}$

$D = \text{diámetro interior}$

Siendo 'j' las pérdidas unitarias (pérdidas por unidad de longitud).

Para poder aplicar esta fórmula primero tenemos que hallar el coeficiente de fricción 'f'. Para ello, llevaremos a cabo el siguiente procedimiento:

- I. Calcular el número de Reynolds 'Re'.

$$Re = \frac{vD}{V}$$

$v =$ velocidad del fluido

$D =$ diámetro interior del conducto

$V =$ viscosidad cinemática del fluido

En función del resultado obtenido podemos encontrarnos en tres situaciones distintas:

- Régimen laminar: $Re=0\sim 2100$
- Régimen de transición: $Re=2100\sim 4000$
- Régimen turbulento: $Re>4000$

- II. Calcular la rugosidad relativa ' ϵ_r '.

$$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{D}$$

$\epsilon =$ rugosidad absoluta

$D =$ diámetro interior

- III. Calcular el factor de fricción 'f'.

- Para Régimen laminar:

$$f = \frac{64}{Re}$$

- Para régimen turbulento, aplicando la fórmula de 'Swamee Jain':

$$f = \frac{0,25}{\left[\log_{10} \left(\frac{\epsilon_r}{3,7} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

IV. Calcular las pérdidas por fricción.

$$h_f = \sum_1^n j_i \cdot L_{c_i}$$

j = pérdidas unitarias

L_c = longitud de cálculo

Hemos estimado la longitud de cálculo en 1,25 veces la longitud real de cada tubería. De esta forma, estaremos teniendo en cuenta ciertos elementos hidráulicos los cuales no han sido cuantificados, tales como llaves de paso, válvulas, codos...etc.

V. Calcular las pérdidas totales.

$$h_{12} = \sum_1^n h_{f_i} + \sum_1^m h_{L_i}$$

h_f = pérdidas por fricción

h_L = pérdidas localizadas

| Desde la acometida hasta la lavandería en la planta baja; cálculo de pérdidas de carga considerando $\epsilon(\text{mm})=0,01$ y $v(\text{m}^2/\text{s})=1.10^{-6}$ | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|--------|----------|--------|-----------|-------|-----------|---------|
| LÍNEA | Lreal(m) | Lcalc(m) | Q(l/s) | Dint(mm) | v(m/s) | Re | f | j(mmca/m) | H (mca) |
| Tubo de alimentación | 18,1 | 22,625 | 5,743 | 105,3 | 0,659 | 63126,551 | 0,023 | 4,907 | 0,111 |
| filtro | | 0 | | | | | | | 4,590 |
| VR general | | 0 | | | | | | | 0,257 |
| Contador | | 0 | | | | | | | 0,306 |
| VR | | 0 | | | | | | | 0,257 |
| Distribuidor 01 | 10 | 12,5 | 1,557 | 53,1 | 0,703 | 33942,638 | 0,028 | 13,140 | 0,164 |
| VR montante 0-1 sector este | | | | | | | | | 0,024 |
| 0-1 | 4 | 5 | 1,464 | 51,600 | 0,700 | 32849,653 | 0,028 | 13,526 | 0,068 |
| 1-8 | 2,2 | 2,75 | 1,390 | 51,600 | 0,665 | 31181,892 | 0,028 | 12,269 | 0,034 |
| 8-15 | 7,2 | 9 | 1,319 | 51,600 | 0,631 | 29597,340 | 0,028 | 11,130 | 0,100 |
| 15-22 | 8,2 | 10,25 | 1,256 | 51,600 | 0,600 | 28165,078 | 0,028 | 10,147 | 0,104 |
| 22-29 | 4,62 | 5,775 | 1,205 | 39,600 | 0,979 | 35233,796 | 0,029 | 35,645 | 0,206 |
| 29-36 | 4,62 | 5,775 | 1,188 | 39,600 | 0,965 | 34727,574 | 0,029 | 34,682 | 0,200 |
| 36-43 | 4,62 | 5,775 | 1,285 | 51,600 | 0,615 | 28835,517 | 0,028 | 10,602 | 0,061 |
| 43-46 | 13,2 | 16,5 | 1,401 | 51,600 | 0,670 | 31428,403 | 0,028 | 12,451 | 0,205 |
| 46-49 | 2 | 2,5 | 1,260 | 51,600 | 0,603 | 28271,141 | 0,028 | 10,218 | 0,026 |
| 49-51 | 2,2 | 2,75 | 0,600 | 32,600 | 0,719 | 21303,506 | 0,032 | 25,630 | 0,070 |
| 51-52 | 1,5 | 1,875 | 0,600 | 32,600 | 0,719 | 21303,506 | 0,032 | 25,630 | 0,048 |

$$h_{tot} = 6,832\text{mca}$$

Aplicando la ecuación de Bernouilli, podemos obtener la presión dinámica en el punto deseado.

$$\frac{P_{red}}{\gamma} + z_{red} = \frac{P_{lavadora}}{\gamma} + z_{lavadora} + h_{red-lavadora}$$
$$35 - 0,6 = \frac{P_{lavadora}}{\gamma} + 1,5 + 6,832; \frac{P_{lavadora}}{\gamma} = 26,068mca.$$

Comprobación de la presión en los aparatos suministrados mediante grupo de bombeo.

Para conocer las características que deberá tener nuestro grupo de presión, primero deberemos llevar a cabo las correspondientes comprobaciones en el punto más desfavorable.

Debido a la ubicación del calentador y a la proximidad existente entre este y el grupo de bombeo, no será necesario que lo sometamos a comprobación, ya que con toda seguridad cumplirá con los requisitos mínimos correspondientes ($P/\gamma \geq 15mca$).

Dada la distribución de las tuberías y la ubicación de los cuartos húmedos, el punto más desfavorable será el último aparato de consumo de la habitación ubicada al final de la 4ª planta (sector este). El recorrido que llevan a cabo la red de agua fría y la red de agua caliente hasta esta habitación es muy similar, sin embargo, dado que el calentador centralizado nos aporta unas pérdidas de presión localizadas extra, asumiremos que para dicho cuarto húmedo el recorrido más desfavorable es el correspondiente al de la red de ACS.

El procedimiento a seguir para el dimensionado del grupo de presión es el que sigue:

- I. Suponer una presión de 10mca (presión mínima según normativa) en el punto más desfavorable y calcular la presión existente en el calderín.

Aplicando el mismo método del apartado anterior, calcularemos las pérdidas totales entre el calderín y el punto más desfavorable.

Posteriormente, emplearemos la ecuación de Bernoulli y despejaremos la presión dinámica existente en el calderín.

| Desde el calderín hasta la última habitación de la 4ª planta en el sector este; cálculo de pérdidas de carga considerando $\epsilon(\text{mm})=0,01$ y $V (\text{m}^2/\text{s})=1.10^{-6}$ | | | | | | | | | |
|--|-----------|----------|--------|----------|--------|-----------|-------|-----------|---------|
| LÍNEA | Lreal (m) | Lcalc(m) | Q(l/s) | Dint(mm) | v(m/s) | Re | f | j(mmca/m) | H (mca) |
| Distribuidor-bomba | 0,5 | 0,625 | 3,835 | 80,9 | 0,746 | 54872,313 | 0,025 | 8,616 | 0,005 |
| Conducto de entrada al calentador | 1 | 1,25 | 2,270 | 68,9 | 0,609 | 38130,557 | 0,026 | 7,207 | 0,009 |
| Calentador | | | | | | | | | 5,000 |
| Distribuidor ACS1 | 2 | 2,5 | 1,380 | 53,1 | 0,623 | 30082,074 | 0,028 | 10,485 | 0,026 |
| VR Montante ACS 11 | | | | | | | | | 0,021 |
| Montante ACS 11 | 5 | 6,25 | 1,380 | 53,1 | 0,623 | 30082,074 | 0,028 | 10,485 | 0,066 |
| Montante ACS 12 | 3 | 3,75 | 1,165 | 41,9 | 0,845 | 32184,171 | 0,029 | 25,120 | 0,094 |
| Montante ACS 13 | 3 | 3,75 | 0,975 | 36 | 0,958 | 31341,622 | 0,030 | 38,667 | 0,145 |
| Montante ACS 14 | 3 | 3,75 | 0,812 | 36 | 0,798 | 26100,536 | 0,030 | 27,391 | 0,103 |
| 0-5 | 3,5 | 4,375 | 0,611 | 32,600 | 0,732 | 21694,531 | 0,032 | 26,517 | 0,116 |
| 5-10 | 6,7 | 8,375 | 0,572 | 32,600 | 0,685 | 20294,651 | 0,032 | 23,409 | 0,196 |
| 10-15 | 7,2 | 9 | 0,531 | 32,600 | 0,637 | 18870,863 | 0,032 | 20,442 | 0,184 |
| 15-20 | 4,62 | 5,775 | 0,491 | 26,000 | 0,924 | 21841,105 | 0,033 | 55,087 | 0,318 |
| 20-25 | 4,62 | 5,775 | 0,449 | 26,000 | 0,845 | 19979,972 | 0,033 | 46,588 | 0,269 |
| Montante ACS 15 | 3 | 3,75 | 0,406 | 27,3 | 0,693 | 17209,144 | 0,034 | 30,176 | 0,113 |
| 0-5 | 4,62 | 5,775 | 0,362 | 26,000 | 0,681 | 16099,135 | 0,034 | 31,105 | 0,180 |
| 5-10 | 4,62 | 5,775 | 0,316 | 26,000 | 0,595 | 14054,103 | 0,035 | 24,167 | 0,140 |
| 10-15 | 7,2 | 9 | 0,268 | 20,000 | 0,852 | 15492,072 | 0,036 | 66,678 | 0,600 |
| 15-20 | 4,62 | 5,775 | 0,218 | 20,000 | 0,692 | 12590,030 | 0,037 | 45,258 | 0,261 |
| 20-25 | 6,62 | 8,275 | 0,173 | 16,000 | 0,862 | 12536,484 | 0,039 | 91,495 | 0,757 |
| 25-27 | 1 | 1,25 | 0,100 | 13,000 | 0,753 | 8903,773 | 0,042 | 93,893 | 0,117 |
| 27-28 | 1,5 | 1,875 | 0,100 | 13,000 | 0,753 | 8903,773 | 0,042 | 93,893 | 0,176 |

$$h_{tot} = 8,897\text{mca}$$

$$\frac{P_{cald}}{\gamma} + z_{cald} = \frac{P_{p+d}}{\gamma} + z_{p+d} + h_{cald-p+d}$$

cald = calderín

p + d = punto más desfavorable

$$\frac{P_{cald}}{\gamma} - 2 = 10 + 13,5 + 8,897; \frac{P_{cald}}{\gamma} = 34,397\text{mca.}$$

- II. Conociendo la presión del calderín, calcular la altura de bomba necesaria.

Obtendremos las pérdidas entre el depósito auxiliar de alimentación y el calderín, y aplicaremos la ecuación de Bernouilli para conocer la altura mínima del conjunto de bombas.

| Desde el calderín hasta la última habitación de la 4ª planta en el sector este; cálculo de pérdidas de carga considerando $\epsilon(\text{mm})=0,01$ y $V(\text{m}^2/\text{s})=1.10^{-6}$ | | | | | | | | | |
|---|-----------|----------|--------|----------|--------|-----------|-------|-----------|---------|
| LÍNEA | Lreal (m) | Lcalc(m) | Q(l/s) | Dint(mm) | v(m/s) | Re | f | j(mmca/m) | H (mca) |
| Distribuidor bomba | 1 | 1,25 | 3,835 | 80,900 | 0,746 | 54872,313 | 0,025 | 8,616 | 0,011 |
| Grupo de bombeo | | 0 | | | | | | | 5,000 |
| Distribuidor bomba | 1 | 1,25 | 3,835 | 80,900 | 0,746 | 54872,313 | 0,025 | 8,616 | 0,011 |

$$h_{tot} = 5,022\text{mca}$$

Sabiendo que el depósito auxiliar de alimentación se encuentra a presión atmosférica, es decir, a una presión dinámica de 0mca, podemos despejar la altura de las bombas 'H_b':

$$H_b + \frac{P_{dep}}{\gamma} + z_{dep} = \frac{P_{cald}}{\gamma} + z_{cald} + h_{dep-cald}$$

dep = depósito auxiliar de alimentación

cald = calderín

$$H_b + 0 - 2 = 34,397 - 2 + 5,022; H_b = 39,419\text{mca}.$$

Un método alternativo hubiera sido calcular la altura de la bomba a partir del punto más desfavorable:

$$H_b + \frac{P_{dep}}{\gamma} + z_{dep} = \frac{P_{p+d}}{\gamma} + z_{p+d} + h_{dep-p+d}$$

$$H_b + 0 - 2 = 10 + 13,5 + 13,919; H_b = 39,419\text{mca}.$$

- III. Elegir un modelo de bomba de catálogo que posea unas condiciones de funcionamiento lo más similares posibles a las calculadas.

Dado que trabajaremos con dos bombas de velocidad fija idénticas (sin contar la de reserva) en paralelo, cada una de ellas deberá trasegar un caudal total equivalente a la mitad del caudal de diseño circulante por el conducto de distribución del grupo de bombeo.

$$Q = Q_1 + Q_2; Q_1 = Q_2$$

Por otro lado, la altura suministrada por cada una de las bombas deberá ser igual o superior a la altura total estimada (H_b). Esto es debido a que, en un conjunto de bombas de mismas características configuradas en paralelo, la altura suministrada por cada una de ellas será igual a la altura total. En otras palabras, la altura se mantiene constante.

$$H = H_1 = H_2$$

El caudal de diseño que trasiega la tubería de impulsión de las bombas es de 3,835 l/s, por lo que cada una de ellas deberá impulsar un caudal equivalente de 1,9175 l/s y proporcionar una presión mínima de 39,419mca.

Del catálogo general de 'Bombas hasa' hemos elegido el siguiente modelo de bomba centrífuga:

"HT-295".

Para una altura de 40mca nos proporciona 7200 l/h, el equivalente a 2 l/s.



HM-95

APLICACIONES

Electrobombas monoturbinas de caudales medianos, ideales para riegos por aspersión, grupos de presión e industria.

MATERIALES

Eje en acero inoxidable AISI 416.
Cuerpo de bomba y cuerpo de unión en fundición gris G-20.
Turbina estampada en latón.
Cierre mecánico de alta calidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bombas monobloc.
Motor cerrado con ventilación externa.
Protección IP-44.
Aislamiento clase E y F.
Temperatura máxima del agua 80 °C.

APPLICATIONS

Medium-flow single impeller electro-pumps suitable for lawn sprinkler, pressure units and industry.

MATERIALS

AISI 416 stainless steel shaft.
Pump body and union body in G-20 grey cast iron.
Impellers in stamped brass.
High quality mechanical seal.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Close-coupled pump.
Enclosed motor with external ventilation.
IP-44 Protection.
E and F class insulation.
Maximum water temperature 80 °C.

| Modelo Model Modèle | P2 | | I (A) | | | Ø | | Altura manométrica / Height / Hauteur (m) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------------|------------|------------|-----|-----|---|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|
| | kW | CV | 1~ 230V | 3~ 230V | 3~ 400V | Asp | Imp | 17 | 20 | 23 | 25 | 27 | 30 | 33 | 35 | 37 | 40 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 55 | |
| HT-75 | 0,55 | 0,75 | - | 2,6 | 1,5 | 1" | 1" | 5000 | 4800 | 3600 | 2400 | 900 | | | | | | | | | | | | |
| HM-75 | 0,55 | 0,75 | 4,5 | - | - | 1" | 1" | 5000 | 4800 | 3600 | 2400 | 900 | | | | | | | | | | | | |
| HT-95 | 0,75 | 1 | - | 3,2 | 1,8 | 1" | 1" | | | 5000 | 4500 | 3800 | 2400 | 1200 | 900 | | | | | | | | | |
| HM-95 | 0,75 | 1 | 5,5 | - | - | 1" | 1" | | | 5000 | 4500 | 3800 | 2400 | 1200 | 900 | | | | | | | | | |
| HT-145 | 1,1 | 1,5 | - | 4,8 | 3,0 | 1½" | 1" | | | | | 6800 | 6000 | 5100 | 4200 | 3000 | 1200 | | | | | | | |
| HM-145 | 1,1 | 1,5 | 8,9 | - | - | 1½" | 1" | | | | | 6800 | 6000 | 5100 | 4200 | 3000 | 1200 | | | | | | | |
| HT-195 | 1,5 | 2 | - | 6,4 | 3,8 | 1½" | 1" | | | | | 8100 | 7200 | 6600 | 6000 | 5100 | 4200 | 3000 | 1800 | | | | | |
| HM-195 | 1,5 | 2 | 11,9 | - | - | 1½" | 1" | | | | | 8100 | 7200 | 6600 | 6000 | 5100 | 4200 | 3000 | 1800 | | | | | |
| HT-295 | 2 | 3 | - | 9,2 | 5,2 | 1½" | 1" | | | | | | 9000 | 8400 | 7900 | 7200 | 6000 | 4800 | 3600 | 2000 | | | | |
| HT-395 | 3 | 4 | - | 12,1 | 7,0 | 2" | 1½" | | | | | | 19000 | 17000 | 16000 | 15000 | 13500 | 10800 | 9000 | 7000 | | | | |
| HT-495 | 4 | 5,5 | - | 17,0 | 10,0 | 2" | 1½" | | | | | | | | | | 18000 | 16500 | 15800 | 14500 | 13000 | 10500 | 7000 | |

Datos de catálogo del modelo HT-295 [88]

IV. Recalcular la presión en el punto más desfavorable.

Tras haber adoptado un modelo de bomba de catálogo, recalcularemos la presión dinámica en el punto más desfavorable. Dado que el caudal de bombeo ha variado ligeramente, las pérdidas por fricción a lo largo de las conducciones también habrán sufrido modificaciones, ya que dependen de este. No obstante, la variación de caudal en contraste con su valor absoluto es prácticamente insignificante, por lo que no será necesario que recalculamos las pérdidas.

Para hallar la nueva presión en el punto más desfavorable aplicamos Bernouilli:

$$H_b + \frac{P_{dep}}{\gamma} + z_{dep} = \frac{P_{p+d}}{\gamma} + z_{p+d} + h_{dep-p+d}$$
$$40 + 0 - 2 = \frac{P_{p+d}}{\gamma} + 13,5 + 13,919; \frac{P_{p+d}}{\gamma} = 10,581mca.$$

V. Recalcular la presión en el calderín.

Para el modelo de bomba elegido, de la misma manera que hemos hecho con el punto más desfavorable, comprobaremos la presión existente en el calderín. Para ello, supondremos que las pérdidas por fricción se han mantenido constantes, a pesar del nuevo caudal de bombeo.

$$H_b + \frac{P_{dep}}{\gamma} + z_{dep} = \frac{P_{cald}}{\gamma} + z_{cald} + h_{dep-cald}$$
$$40 + 0 - 2 = \frac{P_{cald}}{\gamma} - 2 + 5,022; \frac{P_{cald}}{\gamma} = 34,978mca.$$

VI. Comprobar la presión en el punto más favorable.

Hay que comprobar que, para el punto más favorable de la red, la presión máxima no supere los 50mca. Por proximidad al grupo de bombeo, este se hallará en la primera habitación del primer piso del sector este.

Para asegurarnos de que la presión en este punto no exceda la presión máxima permitida (según la normativa), primero debemos estimar la que sería la presión máxima del calderín.

Para ello haremos la siguiente suposición:

$$\frac{P}{\gamma_{max\,cald}} = \frac{P}{\gamma_{min\,cald}} + 20$$

$$\frac{P}{\gamma_{max\,cald}} = 34,978 + 20 = 54,978\,mca$$

Para reducir más aún el margen de error, no tendremos en cuenta las pérdidas de presión.

Aplicando Bernouilli:

$$\frac{P}{\gamma_{max\,cald}} + z_{cald} = \frac{P_{p+f}}{\gamma} + z_{p+f}$$

$$p + f = \text{punto más favorable}$$

$$54,978 - 2 = \frac{P_{p+f}}{\gamma} + 4,5; \frac{P_{p+f}}{\gamma} = 48,478\,mca.$$

2.1.5. Dimensionado del depósito auxiliar de alimentación y del calderín.

2.1.5.1. Dimensionado del depósito auxiliar de alimentación.

Dimensionaremos el depósito auxiliar de alimentación para un tiempo de llenado comprendido entre 15 y 20 minutos.

El caudal de llenado es el correspondiente a la tubería que alimenta el depósito.

$$Q_{llenado} = 3,835 \frac{l}{s}$$

Aplicando la fórmula del volumen para un caudal determinado podemos obtener el volumen del depósito:

$$Vol_{min} = Q_{ll} \cdot t_{min}$$

$$Vol_{max} = Q_{ll} \cdot t_{max}$$

$$Q_{ll} = \text{caudal de llenado}$$

$$t_{min} = \text{tiempo de llenado mínimo}$$

$$t_{max} = \text{tiempo de llenado máximo}$$

$$Vol_{min} = 3,835 \frac{l}{s} 15 \text{min.} 60 \frac{s}{\text{min}} = 3451,65 l$$

$$Vol_{max} = 3,835 \frac{l}{s} 20 \text{min.} 60 \frac{s}{\text{min}} = 4602,2 l$$

Estos son los valores entre los cuales deberá estar comprendida la capacidad de nuestro depósito. Cualquier modelo con estas características nos servirá.

2.1.5.2. Dimensionado del calderín.

Para dimensionar el calderín usaremos la fórmula de Ibaiondo (con BVF):

$$Vol_{cald} = 15 \cdot k \cdot \frac{Q_b \text{ (lpm)}}{N_{max} \cdot N_b} \cdot \frac{P_{paro} \text{ (mca)} + 10,33}{P_{paro} \text{ (mca)} - P_{arranque} \text{ (mca)}}$$

Vol_{cald} = volumen total del calderín

k = coef. de seguridad $\begin{cases} 1,25 \text{ en calderines con membrana} \\ \geq 2 \text{ para otros calderines.} \end{cases}$

Q_b = caudal de bombeo

N_{max} = número máximo de arranques por hora permitidos

N_b = número de bombas instaladas

P_{paro} = presión manométrica de parada

$P_{arranque}$ = presión manométrica de arranque

En nuestro caso, las presiones de paro y arranque serán iguales a las presiones máximas y mínimas calculadas con anterioridad, respectivamente.

$$Vol_{cald} = 15 \cdot 1,25 \cdot \frac{240 \text{ (lpm)}}{18,2} \cdot \frac{54,98 \text{ (mca)} + 10,33}{54,98 \text{ (mca)} - 34,98 \text{ (mca)}}$$

$$Vol_{cald} = 408,178 \text{ l}$$

Cabe destacar que, la presión de hinchado suele ser ligeramente inferior a la presión manométrica de arranque, entorno a unos 5mca menos.

En base a esta aproximación:

$$P_{hinchado} = P_{arranque} - 5 = 34,98 - 5 = 29,98 \text{ mca.}$$

Una vez conocido el volumen necesario, buscaremos en catálogo un modelo de características similares, el cual posea un volumen igual o superior al calculado. Lo ideal sería un calderín con capacidad para 450~500 l y una presión máxima admisible mínima de 60mca.

2.1.6. Caracterización de la bomba de recirculación de la red de retorno

Para la correcta caracterización de nuestra bomba de recirculación, será necesario conocer la pérdida de presión existente a lo largo del recorrido.

Dado que el caudal de retorno circula por un circuito cerrado, el punto de origen se corresponde con el punto de destino.

Por tanto, si aplicásemos la ecuación de Bernouilli para un trayecto de ida y vuelta respecto del punto más desfavorable, los términos potencial y dinámico se anularían, dejándonos únicamente la altura de la bomba H_b por un lado y las pérdidas por el otro.

$$H_b + \frac{P_{p+d}}{\gamma} + z_{p+d} = \frac{P_{p+d}}{\gamma} + z_{p+d} + h$$

Por consiguiente, la bomba de recirculación deberá aportar una altura (mca) de valor igual o superior a las pérdidas.

$$H_b = h$$

| Desde el punto más desfavorable (4ª planta sector este); hasta el calentador (4ª planta sector este); cálculo de pérdidas de carga considerando $\epsilon(\text{mm})=0,01$ y $V (\text{m}^2/\text{s})=1.10^{-6}$ | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|--------|----------|--------|-----------|-------|-----------|---------|
| LÍNEA | Lreal(m) | Lcalc(m) | Q(l/s) | Dint(mm) | v(m/s) | Re | f | j(mmca/m) | hf(mca) |
| Retorno ACS | 1 | 1,25 | 0,227 | 21,7 | 0,614 | 12106,891 | 0,037 | 32,487 | 0,041 |
| Bomba de recirculación | | 0 | | | | | | | 5,000 |
| Retorno ACS | 1 | 1,25 | 0,227 | 21,7 | 0,614 | 12106,891 | 0,037 | 32,487 | 0,041 |
| Retorno ACS 1 | 3 | 3,75 | 0,138 | 16,1 | 0,678 | 9921,479 | 0,040 | 57,985 | 0,217 |
| Bajante retorno 11 | 5 | 6,25 | 0,138 | 16,1 | 0,678 | 9921,479 | 0,040 | 57,985 | 0,362 |
| Bajante retorno 12 | 3 | 3,75 | 0,117 | 16,1 | 0,572 | 8375,881 | 0,041 | 42,401 | 0,159 |
| Bajante retorno 13 | 3 | 3,75 | 0,097 | 16,1 | 0,479 | 7008,065 | 0,042 | 30,576 | 0,115 |
| Bajante retorno 14 | 3 | 3,75 | 0,081 | 16,1 | 0,399 | 5836,145 | 0,044 | 21,923 | 0,082 |
| 0-2 | 3,5 | 4,375 | 0,061 | 16 | 0,304 | 4420,261 | 0,046 | 13,567 | 0,059 |
| 2-4 | 6,7 | 8,375 | 0,057 | 16 | 0,284 | 4135,035 | 0,047 | 12,046 | 0,101 |
| 4-6 | 7,2 | 9 | 0,053 | 16 | 0,264 | 3844,938 | 0,048 | 10,587 | 0,095 |
| 6-8 | 4,62 | 5,775 | 0,049 | 16 | 0,244 | 3549,180 | 0,048 | 9,190 | 0,053 |
| 8-10 | 4,62 | 5,775 | 0,045 | 16 | 0,223 | 3246,745 | 0,049 | 7,856 | 0,045 |
| Bajante retorno 15 | 3 | 3,75 | 0,041 | 16,1 | 0,199 | 2918,072 | 0,051 | 6,392 | 0,024 |
| 0-2 | 4,62 | 5,775 | 0,036 | 16 | 0,180 | 2616,109 | 0,052 | 5,389 | 0,031 |
| 2-4 | 4,62 | 5,775 | 0,032 | 16 | 0,157 | 2283,792 | 0,054 | 4,261 | 0,025 |
| 4-6 | 7,2 | 9 | 0,027 | 16 | 0,133 | 1936,509 | 0,057 | 3,212 | 0,029 |
| 6-8 | 4,62 | 5,775 | 0,022 | 16 | 0,108 | 1573,754 | 0,061 | 2,259 | 0,013 |
| 8-10 | 5 | 6,25 | 0,017 | 16 | 0,086 | 1253,648 | 0,065 | 1,544 | 0,010 |

Desde el calentador hasta el punto más desfavorable (4ª planta sector este); cálculo de pérdidas de carga considerando $\epsilon(\text{mm})=0,01$ y $V(\text{m}^2/\text{s})=1.10^{-6}$

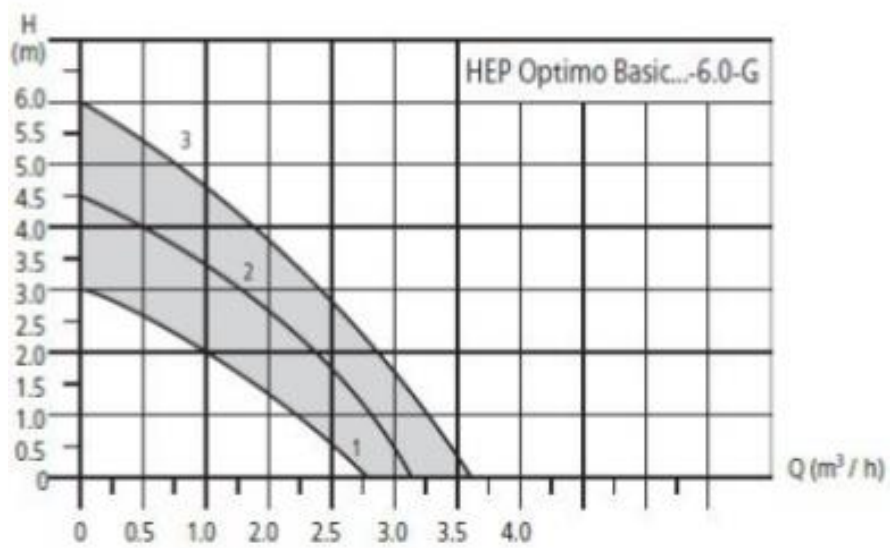
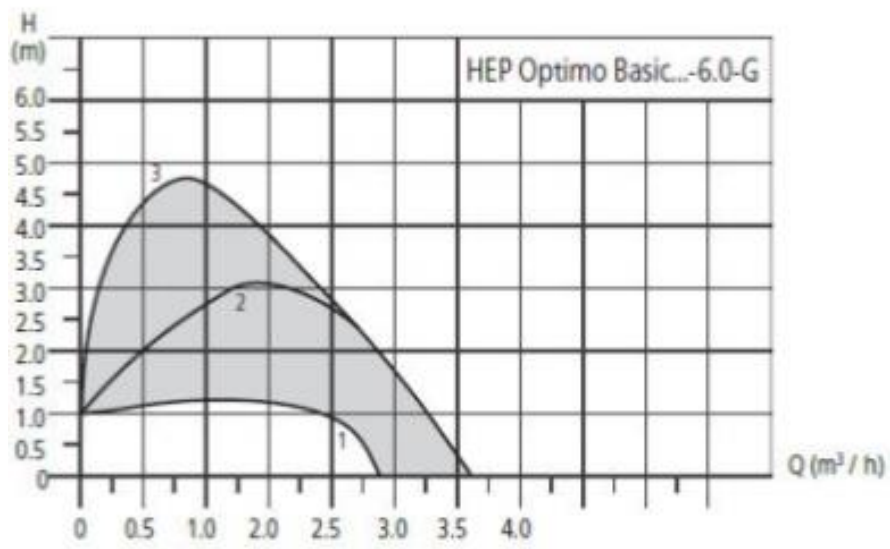
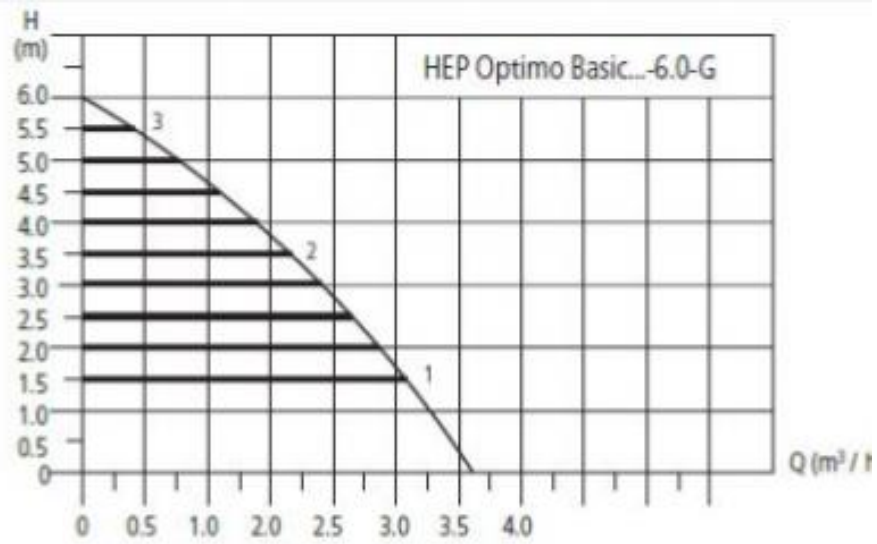
| LÍNEA | Lreal(m) | Lcalc(m) | Q(l/s) | Dint(mm) | v(m/s) | Re | f | j(mmca/m) | hf(mca) |
|--------------------|----------|----------|--------|----------|--------|----------|-------|-----------|---------|
| Distribuidor ACS1 | 2 | 2,5 | 0,138 | 53,100 | 0,062 | 3008,207 | 0,046 | 0,173 | 0,000 |
| VR Montante ACS 11 | | | | | | | | | 0,021 |
| Montante ACS 11 | 5 | 6,25 | 0,138 | 53,10 | 0,062 | 3008,207 | 0,046 | 0,173 | 0,001 |
| Montante ACS 12 | 3 | 3,75 | 0,117 | 41,90 | 0,084 | 3218,417 | 0,046 | 0,399 | 0,001 |
| Montante ACS 13 | 3 | 3,75 | 0,097 | 36,00 | 0,096 | 3134,162 | 0,047 | 0,606 | 0,002 |
| Montante ACS 14 | 3 | 3,75 | 0,081 | 36,00 | 0,080 | 2610,054 | 0,049 | 0,443 | 0,002 |
| 0-5 | 3,5 | 4,375 | 0,061 | 32,60 | 0,073 | 2169,453 | 0,052 | 0,439 | 0,002 |
| 5-10 | 6,7 | 8,375 | 0,057 | 32,60 | 0,068 | 2029,465 | 0,053 | 0,392 | 0,003 |
| 10-15 | 7,2 | 9 | 0,053 | 32,60 | 0,064 | 1887,086 | 0,055 | 0,347 | 0,003 |
| 15-20 | 4,62 | 5,775 | 0,049 | 26,00 | 0,092 | 2184,111 | 0,053 | 0,886 | 0,005 |
| 20-25 | 4,62 | 5,775 | 0,045 | 26,00 | 0,085 | 1997,997 | 0,054 | 0,762 | 0,004 |
| Montante ACS 15 | 3 | 3,75 | 0,041 | 27,30 | 0,069 | 1720,914 | 0,057 | 0,511 | 0,002 |
| 0-5 | 4,62 | 5,775 | 0,036 | 26,00 | 0,068 | 1609,913 | 0,058 | 0,530 | 0,003 |
| 5-10 | 4,62 | 5,775 | 0,032 | 26,00 | 0,059 | 1405,410 | 0,061 | 0,423 | 0,002 |
| 10-15 | 7,2 | 9 | 0,027 | 20,00 | 0,085 | 1549,207 | 0,060 | 1,109 | 0,010 |
| 15-20 | 4,62 | 5,775 | 0,022 | 20,00 | 0,069 | 1259,003 | 0,064 | 0,785 | 0,005 |
| 20-25 | 6,62 | 8,275 | 0,017 | 16,00 | 0,086 | 1253,648 | 0,065 | 1,544 | 0,013 |

$$H_b = h_{tot} = h_{12} + h_{21} = 6,502 + 0,081 = 6,853\text{mca.}$$

En resumidas cuentas, la bomba de recirculación deberá trasegar un caudal de diseño de 0,227 l/s y proporcionar una presión igual o superior a 6,853mca.

Del catálogo de ‘Materiales calefacción’ hemos elegido el siguiente modelo de bomba circuladora de ACS:

“HALM HEP Optimo Basic 25-6.0 N180”



Curvas características de la bomba [89]

Como podemos observar, para un caudal de $0,81 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0,227 \text{ l/s}$) la bomba nos proporciona una altura de aproximadamente 5mca. Si bien, es una presión inferior a la mínima requerida, hay que tener en cuenta que para el cálculo de las pérdidas hemos mayorado la longitud de las tuberías en un 25%. En base a esto, podemos tomar como válido el modelo escogido, ya que si considerásemos las longitudes reales de cada tramo las pérdidas serían inferiores a los valores obtenidos.

2.1. Instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales

2.1.3. Cálculo de los caudales de evacuación

2.1.3.1. Obtención de los caudales de diseño de los cuartos húmedos

Lo primero que tenemos que hacer es conocer el caudal de evacuación de los diferentes aparatos.

| Aparato | Q (l/s) |
|--------------|---------|
| Lavabo | 0,75 |
| Urinario | 1 |
| Inodoro | 1,5 |
| Ducha | 0,5 |
| Fregadero | 0,75 |
| Lavavajillas | 0,75 |
| Lavadora | 1 |
| Grifo | 0,75 |

Cabe recordar, que también debemos tener en cuenta los caudales especiales correspondientes a algunos cuartos húmedos, como, por ejemplo, la lavandería.

➤ Lavandería: $Q=5$ l/s.

Seguidamente, agrupamos los aparatos de evacuación por cuartos húmedos:

| Cuarto húmedo | Lavabo | Urinario | Inodoro | Ducha | Fregadero | Lavavajillas | Lavadora | Grifo | Q _{especial} |
|---------------|--------|----------|---------|-------|-----------|--------------|----------|-------|-----------------------|
| Habitación | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cocina | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Lavandería | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Aseos 1 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aseos 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cto.Máquinas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

A continuación, procedemos a calcular sus respectivos caudales de diseño.

Para ello, seguiremos una serie de pasos:

- I. Obtener los caudales instantáneos de los cuartos húmedos.

Estos son la suma total de los caudales de evacuación de todos los aparatos de desagüe pertenecientes a cada cuarto húmedo, respectivamente.

Se pueden obtener mediante una simple multiplicación de matrices (1xn & 1xn), obteniendo como resultado un único valor.

Para llevar a cabo este proceso, multiplicamos cada una de las filas de la tabla de arriba, correspondientes a cada uno de los cuartos húmedos, por la columna de caudales de los distintos aparatos de evacuación de la primera tabla.

| Cuarto húmedo | Q_{inst} (l/s) |
|---------------|------------------|
| Habitación | 2,75 |
| Cocina | 3 |
| Lavandería | 0 |
| Aseos 1 | 9 |
| Aseos 2 | 8 |
| Cto.Máquinas | 0,75 |

- II. Calcular el coeficiente de simultaneidad y el caudal simultáneo de cada cuarto húmedo.

El coeficiente de simultaneidad es un factor el cual estima el grado de uso simultaneo de los elementos de evacuación de un cuarto húmedo. Este depende del número de aparatos de dicho cuarto húmedo.

- Para n=1:

$$k_n = 1; Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n = Q_{inst}$$

- Para n>1:

$$k_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha [1 + \log_{10}(\log_{10}(n))]$$

$$Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n > 0$$

$n = \text{número de aparatos}$

$\alpha = \text{coeficiente alfa}$

Este coeficiente varía en función del tipo de edificio. Para hoteles, albergues (nuestro caso), hospitales...etc, $\alpha=3$.

$k_n = \text{coeficiente de simultaneidad}$

$Q_{inst} = \text{caudal instantáneo}$

$Q_{simult} = \text{caudal simultáneo}$

III. Obtención del caudal de diseño.

➤ Para $n=1$:

$$Q_{diseño} = Q_{inst} + Q_{esp}$$

➤ Para $n>1$:

$$Q_{diseño} = Q_{simult} + Q_{esp}$$

$Q_{esp} = \text{caudal especial}$

$Q_{dis} = \text{caudal de diseño}$

| Cuarto húmedo | n | Q_{dis} (l/s) |
|---------------|------|-----------------|
| Habitación | 3,00 | 2,140 |
| Cocina | 4,00 | 1,978 |
| Lavandería | 0,00 | 5 |
| Aseos 1 | 8,00 | 4,305 |
| Aseos 2 | 7,00 | 4,045 |
| Grifo | 1,00 | 0,750 |

2.1.3.2. Obtención de los caudales de diseño de las superficies de recogida de aguas pluviales

Para el cálculo del caudal hemos dividido la superficie total de terrazas y azoteas en superficies más pequeñas. Cabe recordar, que la superficie de evacuación máxima de cada sumidero es de 150m², por lo que nuestras áreas de recogida de aguas pluviales deberán ser inferiores a este valor. A cada una de estas áreas le hemos asignado una etiqueta la cual se corresponde con su respectiva bajante de aguas pluviales.

Para el cálculo de los caudales emplearemos el denominado método racional.

Este método nos permite determinar el caudal máximo ' Q_{max} ' que circulará por una determinada sección de la red, considerando una lluvia de intensidad media máxima constante ' I ' correspondiente a una duración ' D ' igual al tiempo de concentración ' T_c ' de la sección.

$$Q_{max} = C \cdot I(T_c) \cdot A$$

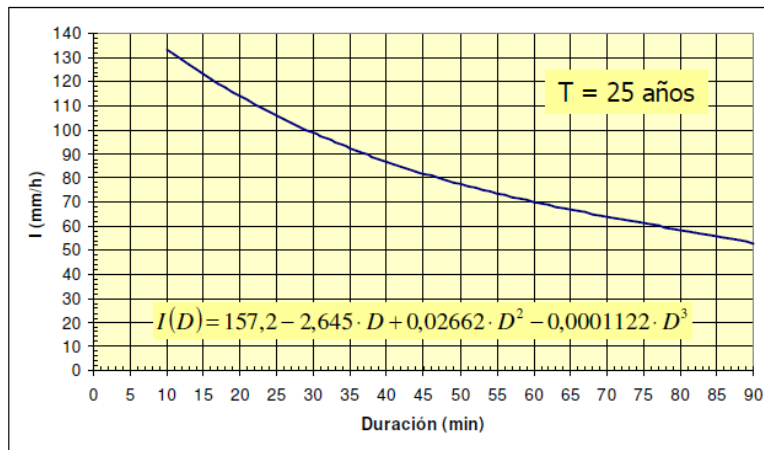
El tiempo de concentración de una cuenca sometida a una determinada precipitación es el intervalo de tiempo transcurrido entre el instante en que finaliza la lluvia y el instante en que deja de pasar escorrentía por la sección de cálculo.

' A ' es el área total de la cuenca que vierte en la sección de cálculo y ' C ' es el coeficiente de escorrentía medio de la cuenca, el cual expresa el tanto por uno que representa la escorrentía producida respecto de la lluvia que la originó.

Para la ciudad de Valencia y alrededores (pueblos cercanos), como es nuestro caso, la intensidad de diseño ' I_{dis} ' es la correspondiente a una duración ' $D=10$ min y un periodo de retorno ' $T=25$ años.

EL periodo de retorno es el tiempo que debe transcurrir para que vuelva a darse un determinado valor de la intensidad media máxima. Es decir, la probabilidad de que dicho valor se presente en un año es $1/T'$ (frecuencia).

A partir de las curva IDF (Intensidad, duración y frecuencia):



Curva de intensidad, duración y frecuencia-Valencia [90]

$$I_{dis} = 133 \frac{mm}{h}$$

$$Q_{max} = C \cdot I_{dis} \cdot A$$

| | Conducto | A (m ²) | Q _{diseño} (l/s) |
|---------------------|----------|---------------------|---------------------------|
| SECTOR OESTE | BAP-1 | 12,24 | 0,45 |
| | BAP-2 | 141,40 | 5,24 |
| | BAP-3 | 70,70 | 2,62 |
| | BAP-4 | 221,70 | 8,21 |
| | BAP-5 | 14,51 | 0,54 |
| | BAP-6 | 50,00 | 1,85 |
| SECTOR ESTE | BAP-7 | 80,65 | 2,99 |
| | BAP-8 | 14,00 | 0,52 |
| | BAP-9 | 139,56 | 5,17 |
| | BAP-10 | 50,00 | 1,85 |
| | BAP-11 | 69,78 | 2,58 |

Cabe destacar que hemos considerado un coeficiente de escorrentía máximo, es decir, C=1.

2.1.4. Dimensionado de las redes de pequeña evacuación de aguas residuales

De la misma manera en que hemos calculado los caudales de diseño de los cuartos húmedos, procederemos a obtener los respectivos caudales de diseño de las redes de PE (pequeña evacuación).

Para ello, lo primero que tenemos que hacer es agrupar los cuartos húmedos en función de las redes de pequeña evacuación.

| CONDUCTO | Habitación | Cocina | Lavandería | Aseos 1 | Aseos 2 | Cuarto Máq. |
|---------------------|------------|--------|------------|---------|---------|-------------|
| SECTOR OESTE | | | | | | |
| PE-1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| PE-2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PE-3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| PE-4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| PE-5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SECTOR ESTE | | | | | | |
| PE-1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| PE-2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| PE-3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Los pasos a seguir son los siguientes:

- I. Obtener los caudales instantáneos de las redes de pequeña evacuación.

Son los caudales totales emergentes por cada una de las redes de pequeña evacuación. De la misma forma en que hemos hecho anteriormente para los cuartos húmedos, estos los obtendremos mediante la multiplicación de matrices.

Multiplicamos cada una de las filas pertenecientes a la tabla de redes de pequeña evacuación por la columna resultado de caudales instantáneos de los cuartos húmedos.

| Conducto | Q_{inst} (l/s) |
|---------------------|------------------|
| SECTOR OESTE | |
| PE-1 | 9 |
| PE-2 | 2,75 |
| PE-3 | 0,75 |
| PE-4 | 8 |
| PE-5 | 3 |
| SECTOR ESTE | |
| PE-1 | 0 |
| PE-2 | 0,75 |
| PE-3 | 2,75 |

II. Calcular el coeficiente de simultaneidad y obtener el caudal simultáneo de cada red de pequeña evacuación.

➤ Para $n=1$:

$$k_n = 1; Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n = Q_{inst}$$

➤ Para $n>1$:

$$k_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha [1 + \log_{10}(\log_{10}(n))]$$

$$Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n > 0$$

III. Obtener el caudal de diseño.

➤ Para $n=1$:

$$Q_{diseño} = Q_{inst} + Q_{esp}$$

➤ Para $n>1$:

$$Q_{diseño} = Q_{simult} + Q_{esp}$$

| Conducto | n | Q _{diseño} (l/s) |
|---------------------|------|---------------------------|
| SECTOR OESTE | | |
| PE-1 | 8,00 | 4,30 |
| PE-2 | 3,00 | 2,14 |
| PE-3 | 1,00 | 0,75 |
| PE-4 | 7,00 | 4,04 |
| PE-5 | 4,00 | 1,98 |
| SECTOR ESTE | | |
| PE-1 | 0,00 | 5 |
| PE-2 | 1,00 | 0,75 |
| PE-3 | 3,00 | 2,14 |

Por último, tras haber obtenido los respectivos caudales de diseño, únicamente nos faltaría:

IV. Dimensionar las redes de pequeña evacuación.

Para el dimensionado de las tuberías aplicaremos el método de los caudales, el cual consiste en estimar los caudales máximos que puedan circular por cada tramo, y en base a ello, dimensionar los conductos.

Al tratarse de tramos horizontales, emplearemos la fórmula de Manning. El procedimiento es el que sigue:

- Calcular el diámetro interno teórico.

En base a la normativa, para un grado de llenado del 50%:

$$D (m) = \left[\frac{6,417 \cdot n \cdot Q_{dis} \left(\frac{m^3}{s} \right)}{s^{0,5}} \right]^{\frac{3}{8}}$$

n = coeficiente de Manning

s = pendiente del conducto

D = diámetro interno teórico

Q_{dis} = caudal de diseño

En redes de pequeña evacuación con tuberías de PVC:

$$n = 0,01$$

$s = 2 \sim 4\%$ en bote sifónico; $s = 2,5 \sim 5\%$ en sifón individual
 Nosotros hemos escogido una pendiente $s = 3\%$ para ambos casos

Cabe la posibilidad de que el diámetro obtenido no se encuentre en la lista de diámetros normalizados, por lo que cogemos de entre todos los disponibles el inmediatamente superior.

De acuerdo con el reglamento vigente, en caso de que hubiera inodoros, las respectivas redes de pequeña evacuación deberán tener un diámetro nominal mínimo de 110mm.

| Conducto | D _{int} teórico (mm) | DN normalizado (mm) | D _{int} normalizado (mm) |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| SECTOR OESTE | | | |
| PE-1 | 89,34 | PVC 110 | 103,6 |
| PE-2 | 68,74 | PVC 110 | 103,6 |
| PE-3 | 46,39 | PVC 63 | 57 |
| PE-4 | 87,27 | PVC 110 | 103,6 |
| PE-4 | 66,73 | PVC 75 | 69 |
| SECTOR ESTE | | | |
| PE-1 | 94,49 | PVC 110 | 103,6 |
| PE-2 | 46,39 | PVC 63 | 57 |
| PE-3 | 68,74 | PVC 110 | 103,6 |

Los diámetros pertenecientes a las celdas amarillas han sido cambiados manualmente, dado que no cumplían con los requisitos mencionados arriba ($DN \geq 110\text{mm}$).

➤ Calcular los caudales y velocidades de llenado.

Para conductos de sección circular, la fórmula de Manning se puede expresar de la siguiente forma:

$$Q_u = \frac{1}{n} s^{0,5} \frac{\pi \cdot D^{\frac{8}{3}}}{4^{\frac{5}{3}}}$$

Una vez conocidos los caudales de llenado, obtener sus respectivas velocidades es muy sencillo.

El caudal de llenado se corresponde con un área de llenado equivalente a toda la sección. Es decir, el área de paso equivale al área de un círculo.

Aplicando conceptos básicos de ingeniería de fluidos, la velocidad de llenado será igual a:

$$v_{ll} = \frac{Q_{ll}}{A_{ll}} = \frac{4Q_{ll}}{\pi D^2}$$

Q_{ll} = caudal de llenado

v_{ll} = velocidad de llenado

A_{ll} = área de llenado

D = diámetro interior normalizado

| Conducto | Q_{ll} (l/s) | v_{ll} (m/s) |
|---------------------|----------------|----------------|
| SECTOR OESTE | | |
| PE-1 | 12,78 | 1,516 |
| PE-2 | 12,78 | 1,516 |
| PE-3 | 2,60 | 1,018 |
| PE-4 | 12,78 | 1,516 |
| PE-5 | 4,32 | 1,156 |
| SECTOR ESTE | | |
| PE-1 | 12,78 | 1,516 |
| PE-2 | 2,60 | 1,018 |
| PE-3 | 12,78 | 1,516 |

- Obtener las relaciones Q/Q_{ll} , y/D y v/v_{ll} .

La relación Q/Q_{ll} la podemos calcular directamente usando las tablas anteriores, donde Q es el caudal de diseño.

Una vez hayamos obtenido los valores para Q/Q_{ll} , podemos hallar y/D y v/v_{ll} por comparación. Para ello recurriremos a las tablas de 'Thorman y Franke'. Esta tabla se encarga de asociar numéricamente los valores de Q/Q_{ll} , y/D y v/v_{ll} entre sí. De esta manera, hay un valor de Q/Q_{ll} por cada uno de y/D y v/v_{ll} .

En caso de que los valores que hemos obtenido de Q/Q_{II} no coincidan con los valores de las tablas, algo bastante probable, cogeremos los inmediatamente inferiores.

| Conducto | Q/Q_{II} | y/D | v/v_{II} |
|---------------------|------------|-------|------------|
| SECTOR OESTE | | | |
| PE-1 | 0,337 | 0,394 | 0,900 |
| PE-2 | 0,167 | 0,272 | 0,750 |
| PE-3 | 0,289 | 0,360 | 0,860 |
| PE-4 | 0,316 | 0,381 | 0,890 |
| PE-5 | 0,457 | 0,470 | 0,970 |
| SECTOR ESTE | | | |
| PE-1 | 0,391 | 0,433 | 0,940 |
| PE-2 | 0,289 | 0,360 | 0,860 |
| PE-3 | 0,167 | 0,272 | 0,750 |

$$\frac{Q}{Q_{II}} = \text{relación entre caudal de diseño y de llenado}$$

$$\frac{y}{D} = \text{grado de llenado en tanto por 1}$$

$$\frac{v}{v_{II}} = \text{relación velocidad de diseño/velocidad de llenado}$$

➤ Obtener la velocidad de diseño

Habiendo calculado previamente la velocidad de llenado y habiendo obtenido la relación v/v_{II} de las tablas de 'Norman y Franke', podemos calcular fácilmente la velocidad a la que fluirá el agua por las tuberías.

$$v = v_{II} \frac{v}{v_{II}}$$

| Conducto | v (m/s) |
|---------------------|---------|
| SECTOR OESTE | |
| PE-1 | 1,365 |
| PE-2 | 1,137 |
| PE-3 | 0,876 |
| PE-4 | 1,349 |
| PE-5 | 1,122 |
| SECTOR ESTE | |
| PE-1 | 1,425 |
| PE-2 | 0,876 |
| PE-3 | 1,137 |

$v = \text{velocidad}$

Finalmente, nos aseguraremos de que las velocidades cumplen la condición de autolimpieza. Para ello, comprobaremos que la velocidad en los conductos es superior a 0,5m/s. Por otra parte, la velocidad tampoco debe ser excesivamente alta, por lo que fijaremos un máximo en 4m/s.

2.1.5. Dimensionado de las bajantes

2.1.5.1. Dimensionado de las bajantes de aguas residuales

Al igual que para las redes de pequeña evacuación, lo primero que debemos hacer es obtener los caudales de diseño de las bajantes. Para ello, el procedimiento a seguir es análogo al del apartado anterior. En primer lugar, agruparemos los cuartos húmedos en función de las bajantes.

| CONDUCTO | Habitación | Cocina | Lavandería | Aseos 1 | Aseos 2 | Cuarto Máq. |
|---------------------|------------|--------|------------|---------|---------|-------------|
| SECTOR OESTE | | | | | | |
| BAR-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| BAR-2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| BAR-3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BAR-4 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BAR-6 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| BAR-5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SECTOR ESTE | | | | | | |
| BAR-1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| BAR-2 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BAR-3 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BAR-4 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

I. Obtener los caudales instantáneos.

Estos se obtendrán mediante la multiplicación de matrices. Multiplicaremos cada una de las filas de las bajantes de aguas residuales por la columna que contiene los caudales instantáneos de los cuartos húmedos.

| Conducto | Q_{inst} (l/s) |
|---------------------|------------------|
| SECTOR OESTE | |
| BAR-1 | 8,00 |
| BAR-2 | 11,75 |
| BAR-3 | 22,00 |
| BAR-4 | 22,00 |
| BAR-6 | 17,25 |
| BAR-5 | 3,00 |
| SECTOR ESTE | |
| BAR-1 | 0,75 |
| BAR-2 | 27,50 |
| BAR-3 | 27,50 |
| BAR-4 | 27,50 |

II. Calcular el coeficiente de simultaneidad y obtener el caudal simultáneo de cada bajante.

➤ Para $n=1$:

$$k_n = 1; Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n = Q_{inst}$$

➤ Para $n>1$:

$$k_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha [1 + \log_{10}(\log_{10}(n))]$$

$$Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n > 0$$

III. Calcular el caudal de diseño.

➤ Para $n=1$:

$$Q_{diseño} = Q_{inst} + Q_{esp}$$

➤ Para $n>1$:

$$Q_{diseño} = Q_{simult} + Q_{esp}$$

| Conducto | n | Q _{diseño} (l/s) |
|---------------------|-------|---------------------------|
| SECTOR OESTE | | |
| BAR-1 | 7,00 | 4,04 |
| BAR-2 | 13,00 | 4,68 |
| BAR-3 | 24,00 | 7,22 |
| BAR-4 | 24,00 | 7,22 |
| BAR-6 | 17,00 | 6,29 |
| BAR-5 | 4,00 | 1,98 |
| SECTOR ESTE | | |
| BAR-1 | 1,00 | 5,75 |
| BAR-2 | 30,00 | 8,48 |
| BAR-3 | 30,00 | 8,48 |
| BAR-4 | 30,00 | 8,48 |

Seguidamente, damos paso a:

IV. Dimensionar las bajantes de aguas residuales.

En esta ocasión, a diferencia de las redes de pequeña evacuación, se trata de tuberías verticales. Para su dimensionado aplicaremos la fórmula de 'Dawson-Hunter'.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Calcular el diámetro interior en función del caudal de diseño.

Tal y como nos indica la normativa, para bajantes de aguas residuales y un grado de llenado $r=1/3$:

$$D (m) = 40,86 \left[Q_{dis} \left(\frac{l}{s} \right) \right]^{\frac{3}{8}}$$

Q_{dis} = caudal de diseño

D = diámetro interno teórico

Al igual que hemos hecho en las redes de pequeña evacuación, debemos de adoptar unos diámetros normalizados. En consecuencia, haciendo uso de las tablas de diámetros normalizados y comparándolos con los que hemos calculado, escogeremos los inmediatamente superiores, respectivamente.

| Conducto | D _{int} teórico (mm) | DN normalizado (mm) | D _{int} normalizado (mm) |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| SECTOR OESTE | | | |
| BAR-1 | 69,00 | PVC 90 | 84 |
| BAR-2 | 72,91 | PVC 90 | 84 |
| BAR-3 | 85,76 | PVC 110 | 103,6 |
| BAR-4 | 85,76 | PVC 110 | 103,6 |
| BAR-6 | 81,42 | PVC 90 | 84 |
| BAR-5 | 52,77 | PVC 63 | 57 |
| SECTOR ESTE | | | |
| BAR-1 | 78,74 | PVC 90 | 84 |
| BAR-2 | 91,10 | PVC 110 | 103,6 |
| BAR-3 | 91,10 | PVC 110 | 103,6 |
| BAR-4 | 91,10 | PVC 110 | 103,6 |

➤ Calcular el grado de llenado real.

De la fórmula de 'Dawson-Hunter' podemos despejar el grado de llenado. Este deberá aproximarse al valor teórico.

$$Q \left(\frac{l}{s} \right) = 3,15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{\frac{5}{3}} [D (mm)]^{\frac{8}{3}}; r = \left[\frac{Q \left(\frac{l}{s} \right)}{3,15 \cdot 10^{-4} \cdot D (mm)} \right]^{\frac{3}{5}}$$

| Conducto | r |
|---------------------|------|
| SECTOR OESTE | |
| BAR-1 | 0,24 |
| BAR-2 | 0,27 |
| BAR-3 | 0,25 |
| BAR-4 | 0,25 |
| BAR-6 | 0,32 |
| BAR-5 | 0,29 |
| SECTOR ESTE | |
| BAR-1 | 0,30 |
| BAR-2 | 0,27 |
| BAR-3 | 0,27 |
| BAR-4 | 0,27 |

➤ Obtener el área mojada y la velocidad del fluido.

El área mojada será proporcional al grado de llenado. Por tanto, esta será igual al área de una sección circular multiplicada por dicho valor.

$$A_m(m^2) = \frac{\pi D (m)^2}{4} r$$

La velocidad de circulación del fluido se puede obtener aplicando la fórmula del caudal:

$$Q_{dis} = v \cdot A_m; v = \frac{Q_{dis}}{A_m}$$

D = diámetro interior

A_m = área mojada

Q_{dis} = caudal de diseño

v = velocidad del fluido

| Conducto | A_m (m ²) | v (m/s) |
|---------------------|-------------------------|---------|
| SECTOR OESTE | | |
| BAR-1 | 0,00135 | 2,999 |
| BAR-2 | 0,00147 | 3,180 |
| BAR-3 | 0,00208 | 3,477 |
| BAR-4 | 0,00208 | 3,477 |
| BAR-6 | 0,00176 | 3,577 |
| BAR-5 | 0,00075 | 2,630 |
| SECTOR ESTE | | |
| BAR-1 | 0,00167 | 3,452 |
| BAR-2 | 0,00229 | 3,708 |
| BAR-3 | 0,00229 | 3,708 |
| BAR-4 | 0,00229 | 3,708 |

2.1.5.2. Dimensionado de las bajantes de aguas pluviales

El procedimiento es paralelo al del punto anterior, con la diferencia de que en este caso ya se han calculado previamente los caudales de diseño. Debido a ello, daremos paso directamente al dimensionado. Al igual que en el cálculo de las bajantes de aguas residuales, aplicaremos la fórmula de 'Dawson-Hunter'.

El proceso de dimensionado se divide en las siguientes etapas:

- Calcular el diámetro interior.

Para bajantes de aguas pluviales y con un grado de llenado $r=1/3$:

$$D (m) = 40,86 \left[Q_{dis} \left(\frac{l}{s} \right) \right]^{\frac{3}{8}}$$

A continuación, partiendo de los diámetros interiores obtenidos para los distintos conductos y valiéndonos del catálogo, procedemos a la elección de diámetros normalizados.

| Conducto | Q _{diseño} (l/s) | D _{int} teórico (mm) | DN normalizado (mm) | D _{int} normalizado (mm) |
|----------|---------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| BAP-1 | 0,45 | 30,37 | PVC 50 | 44 |
| BAP-2 | 5,24 | 76,02 | PVC 90 | 84 |
| BAP-3 | 2,62 | 58,62 | PVC 75 | 69 |
| BAP-4 | 8,21 | 89,99 | PVC 110 | 103,6 |
| BAP-5 | 0,54 | 32,37 | PVC 50 | 44 |
| BAP-6 | 1,85 | 51,48 | PVC 63 | 57 |
| BAP-7 | 2,99 | 61,59 | PVC 75 | 69 |
| BAP-8 | 0,52 | 31,94 | PVC 50 | 44 |
| BAP-9 | 5,17 | 75,65 | PVC 90 | 84 |
| BAP-10 | 1,85 | 51,48 | PVC 63 | 57 |
| BAP-11 | 2,58 | 58,34 | PVC 75 | 69 |

➤ Calcular el grado de llenado real.

$$Q \left(\frac{l}{s} \right) = 3,15 \cdot 10^{-4} \cdot r^5 [D (mm)]^{\frac{8}{3}}; r = \left[\frac{Q \left(\frac{l}{s} \right)}{3,15 \cdot 10^{-4} \cdot D (mm)} \right]^{\frac{3}{5}}$$

El valor real de r deberá ser lo más aproximado posible al valor teórico r=1/3.

| Conducto | r |
|----------|------|
| BAP-1 | 0,18 |
| BAP-2 | 0,28 |
| BAP-3 | 0,26 |
| BAP-4 | 0,27 |
| BAP-5 | 0,20 |
| BAP-6 | 0,28 |
| BAP-7 | 0,28 |
| BAP-8 | 0,20 |
| BAP-9 | 0,28 |
| BAP-10 | 0,28 |
| BAP-11 | 0,25 |

- Obtener el área mojada y la velocidad del fluido.

$$A_m(m^2) = \frac{\pi D (m)^2}{4} r$$

$$Q_{dis} = v \cdot A_m; v = \frac{Q_{dis}}{A_m}$$

| Conducto | A _m (m ²) | V (m/s) |
|----------|----------------------------------|---------|
| BAP-1 | 0,00028 | 1,618 |
| BAP-2 | 0,00157 | 3,325 |
| BAP-3 | 0,00096 | 2,726 |
| BAP-4 | 0,00224 | 3,660 |
| BAP-5 | 0,00031 | 1,732 |
| BAP-6 | 0,00072 | 2,562 |
| BAP-7 | 0,00104 | 2,874 |
| BAP-8 | 0,00030 | 1,708 |
| BAP-9 | 0,00156 | 3,308 |
| BAP-10 | 0,00072 | 2,562 |
| BAP-11 | 0,00095 | 2,712 |

2.1.6. Dimensionado de los colectores

2.1.6.1. Dimensionado de los colectores de aguas residuales

Para llevar a cabo el dimensionado de los colectores de aguas residuales, lo primero que haremos será agrupar los cuartos húmedos en función de estos.

| CONDUCTO | Habitación | Cocina | Lavandería | Aseos 1 | Aseos 2 | Cuarto Máq. |
|--------------|------------|--------|------------|---------|---------|-------------|
| SECTOR OESTE | | | | | | |
| CAR1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| CAR2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| CAR3 | 12 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| CAR4 | 20 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| CAR5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| CAR6 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| SECTOR ESTE | | | | | | |
| CAR1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| CAR2 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| CAR3 | 20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| CAR4 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

A continuación, procederemos a calcular los caudales de diseño, tras lo cual, llevaremos a cabo el dimensionado de los colectores.

Las etapas de cálculo son las siguientes:

- I. Obtener los caudales instantáneos de los colectores.

Estos son los caudales totales emergentes por cada uno de los colectores. Al igual que hemos hecho anteriormente para las redes de PE, los obtendremos mediante la multiplicación de matrices.

Multiplicamos cada una de las filas pertenecientes a la tabla de colectores de aguas residuales por la columna resultado de caudales instantáneos de los cuartos húmedos.

| Conducto | Q_{inst} (l/s) |
|---------------------|------------------|
| SECTOR OESTE | |
| CAR-1 | 8,00 |
| CAR-2 | 19,75 |
| CAR-3 | 41,75 |
| CAR-4 | 63,75 |
| CAR-5 | 12,00 |
| CAR-6 | 20,25 |
| SECTOR ESTE | |
| CAR-1 | 0,75 |
| CAR-2 | 28,25 |
| CAR-3 | 55,75 |
| CAR-4 | 27,50 |

II. Calcular el coeficiente de simultaneidad y obtener el caudal simultáneo de cada colector.

➤ Para $n=1$:

$$k_n = 1; Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n = Q_{inst}$$

➤ Para $n>1$:

$$k_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha [1 + \log_{10}(\log_{10}(n))]$$

$$Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n > 0$$

III. Obtener el caudal de diseño.

➤ Para $n=1$:

$$Q_{diseño} = Q_{inst} + Q_{esp}$$

➤ Para $n>1$:

$$Q_{diseño} = Q_{simult} + Q_{esp}$$

| Conducto | n | Q _{diseño} (l/s) |
|---------------------|-------|---------------------------|
| SECTOR OESTE | | |
| CAR-1 | 7,00 | 4,04 |
| CAR-2 | 20,00 | 6,84 |
| CAR-3 | 44,00 | 11,70 |
| CAR-4 | 68,00 | 16,24 |
| CAR-5 | 12,00 | 4,92 |
| CAR-6 | 21,00 | 6,91 |
| SECTOR ESTE | | |
| CAR-1 | 1,00 | 5,75 |
| CAR-2 | 31,00 | 13,64 |
| CAR-3 | 61,00 | 19,52 |
| CAR-4 | 30,00 | 8,48 |

IV. Dimensionar los colectores de aguas residuales.

Al tratarse de tramos horizontales, al igual que en las redes de PE, emplearemos la fórmula de Manning.

Las etapas de cálculo son:

➤ Calcular el diámetro interno teórico.

En base a la normativa, para un grado de llenado del 50%:

$$D (m) = \left[\frac{6,417 \cdot n \cdot Q_{dis} \left(\frac{m^3}{s} \right)}{s^{0,5}} \right]^{\frac{3}{8}}$$

En colectores enterrados de aguas residuales con tuberías de PVC:

$$n = 0,01$$

$$s \geq 2\%$$

Nosotros hemos escogido una pendiente $s = 2\%$

| Conducto | D _{int} teórico (mm) | DN normalizado (mm) | D _{int} normalizado (mm) |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| SECTOR OESTE | | | |
| CAR-1 | 94,1638616 | PVC 160 | 152 |
| CAR-2 | 114,6814658 | PVC 160 | 152 |
| CAR-3 | 140,2251277 | PVC 160 | 152 |
| CAR-4 | 158,600443 | PVC 200 | 190,2 |
| CAR-5 | 101,3416205 | PVC 160 | 152 |
| CAR-6 | 115,1231643 | PVC 160 | 152 |
| SECTOR ESTE | | | |
| CAR-1 | 107,4439169 | PVC 160 | 152 |
| CAR-2 | 148,5416291 | PVC 160 | 152 |
| CAR-3 | 169,931622 | PVC 200 | 190,2 |
| CAR-4 | 124,3135332 | PVC 160 | 152 |

El diámetro nominal mínimo para colectores enterrados es 160mm, por lo que en caso de que alguno de los diámetros nominales obtenidos fuese inferior a este valor, se cambiaría a mano. Estos son todos los diámetros con una celda amarilla.

- Calcular los caudales y velocidades de llenado.

$$Q_{ll} = \frac{1}{n} S^{0,5} \frac{\pi \cdot D^{\frac{8}{3}}}{4^{\frac{5}{3}}}$$

$$v_{ll} = \frac{Q_{ll}}{A_{ll}} = \frac{4Q_{ll}}{\pi D^2}$$

| Conducto | Q _{ll} (l/s) | v _{ll} (m/s) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| SECTOR OESTE | | |
| CAR-1 | 29,01 | 1,598 |
| CAR-2 | 29,01 | 1,598 |
| CAR-3 | 29,01 | 1,598 |
| CAR-4 | 52,74 | 1,856 |
| CAR-5 | 29,01 | 1,598 |
| CAR-6 | 29,01 | 1,598 |
| SECTOR ESTE | | |
| CAR-1 | 29,01 | 1,598 |
| CAR-2 | 29,01 | 1,598 |
| CAR-3 | 52,74 | 1,856 |
| CAR-4 | 29,01 | 1,598 |

- Obtener las relaciones Q/Q_{II} , y/D y v/v_{II} .

| Conducto | Q/Q_{II} | y/D | v/v_{II} |
|---------------------|------------|-------|------------|
| SECTOR OESTE | | | |
| CAR-1 | 0,139 | 0,245 | 0,710 |
| CAR-2 | 0,236 | 0,324 | 0,820 |
| CAR-3 | 0,403 | 0,439 | 0,950 |
| CAR-4 | 0,308 | 0,374 | 0,880 |
| CAR-5 | 0,170 | 0,272 | 0,750 |
| CAR-6 | 0,238 | 0,324 | 0,820 |
| SECTOR ESTE | | | |
| CAR-1 | 0,198 | 0,297 | 0,780 |
| CAR-2 | 0,470 | 0,482 | 0,990 |
| CAR-3 | 0,370 | 0,420 | 0,930 |
| CAR-4 | 0,292 | 0,367 | 0,870 |

- Obtener la velocidad de diseño.

$$v = v_{II} \frac{v}{v_{II}}$$

| Conducto | v (m/s) |
|---------------------|-----------|
| SECTOR OESTE | |
| CAR-1 | 1,135 |
| CAR-2 | 1,311 |
| CAR-3 | 1,519 |
| CAR-4 | 1,633 |
| CAR-5 | 1,199 |
| CAR-6 | 1,311 |
| SECTOR ESTE | |
| CAR-1 | 1,247 |
| CAR-2 | 1,582 |
| CAR-3 | 1,726 |
| CAR-4 | 1,391 |

Al igual que en las redes de PE, comprobamos que las velocidades se encuentran entre 0,5m/s y 4m/s.

2.1.6.2. Dimensionado de los colectores de aguas pluviales

Dado que ya conocemos los caudales de diseño, pasamos directamente al proceso de dimensionado.

- Calcular los diámetros interiores y aproximar los resultados a unos diámetros normalizados.

Según el reglamento, para un grado de llenado del 80%:

$$D (m) = \left[\frac{3,514 \cdot n \cdot Q_{dis} \left(\frac{m^3}{s} \right)}{s^{0,5}} \right]^{\frac{3}{8}}$$

En colectores enterrados de aguas pluviales de PVC:

$$n = 0,01$$

Igual que en los colectores de aguas residuales, $s = 2\%$

| Conducto | Q _{diseño} (l/s) | D _{int} teórico (mm) | DN normalizado (mm) | D _{int} normalizado (mm) |
|----------|---------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| CAP-1 | 0,45 | 33,07 | PVC 160 | 152 |
| CAP-2 | 5,69 | 85,39 | PVC 160 | 152 |
| CAP-3 | 8,31 | 98,41 | PVC 160 | 152 |
| CAP-4 | 8,21 | 97,98 | PVC 160 | 152 |
| CAP-5 | 8,75 | 100,34 | PVC 160 | 152 |
| CAP-6 | 10,60 | 107,83 | PVC 160 | 152 |
| CAP-7 | 2,99 | 67,06 | PVC 160 | 152 |
| CAP-8 | 3,51 | 71,21 | PVC 160 | 152 |
| CAP-9 | 8,67 | 100,02 | PVC 160 | 152 |
| CAP-10 | 1,85 | 56,05 | PVC 160 | 152 |
| CAP-11 | 4,44 | 77,78 | PVC 160 | 152 |

Al igual que ocurría con los colectores de aguas residuales, el diámetro nominal mínimo ha de ser 160mm. En caso de que los valores obtenidos no

cumplan esta condición, se mayorarán a mano. Los diámetros modificados aparecen en las casillas de color amarillo.

- Calcular los caudales y velocidades de llenado.

$$Q_{ll} = \frac{1}{n} s^{0,5} \frac{\pi \cdot D^{\frac{8}{3}}}{4^{\frac{5}{3}}}$$

$$v_{ll} = \frac{Q_{ll}}{A_{ll}} = \frac{4Q_{ll}}{\pi D^2}$$

| Conducto | Q _{ll} (l/s) | v _{ll} (m/s) |
|----------|-----------------------|-----------------------|
| CAP-1 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-2 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-3 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-4 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-5 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-6 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-7 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-8 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-9 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-10 | 29,01 | 1,598 |
| CAP-11 | 29,01 | 1,598 |

- Obtener las relaciones Q/Q_{ll}, y/D y v/v_{ll}.

| Conducto | Q/Q _{ll} | y/D | v/v _{ll} |
|----------|-------------------|-------|-------------------|
| CAP-1 | 0,016 | 0,083 | 0,380 |
| CAP-2 | 0,031 | 0,118 | 0,470 |
| CAP-3 | 0,122 | 0,231 | 0,690 |
| CAP-4 | 0,283 | 0,360 | 0,860 |
| CAP-5 | 0,302 | 0,374 | 0,880 |
| CAP-6 | 0,337 | 0,394 | 0,900 |
| CAP-7 | 0,103 | 0,211 | 0,650 |
| CAP-8 | 0,121 | 0,231 | 0,690 |
| CAP-9 | 0,299 | 0,367 | 0,870 |
| CAP-10 | 0,065 | 0,170 | 0,580 |
| CAP-11 | 0,154 | 0,259 | 0,730 |

➤ Obtener la velocidad de diseño.

$$v = v_{ll} \frac{v}{v_{ll}}$$

| Conducto | v (m/s) |
|----------|---------|
| CAP-1 | 0,607 |
| CAP-2 | 0,751 |
| CAP-3 | 1,103 |
| CAP-4 | 1,375 |
| CAP-5 | 1,407 |
| CAP-6 | 1,439 |
| CAP-7 | 1,039 |
| CAP-8 | 1,103 |
| CAP-9 | 1,391 |
| CAP-10 | 0,927 |
| CAP-11 | 1,167 |

De la misma manera que hemos hecho en el resto de los conductos horizontales, comprobamos que las velocidades se encuentran entre 0,5m/s y 4m/s.

2.1.7. Dimensionado de las acometidas domiciliarias

2.1.7.1. Dimensionado de las acometidas de aguas residuales

Lo primero que haremos será agrupar los cuartos húmedos en función de las acometidas domiciliarias.

| CONDUCTO | Habitación | Cocina | Lavandería | Aseos 1 | Aseos 2 | Cuarto Máq. |
|---------------------|------------|--------|------------|---------|---------|-------------|
| SECTOR OESTE | | | | | | |
| ACOMETIDA | 23 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| SECTOR ESTE | | | | | | |
| ACOMETIDA | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Seguidamente, daremos paso a la obtención de los caudales de diseño y al dimensionado de las acometidas.

El procedimiento es el que sigue:

- I. Obtener los caudales instantáneos de las acometidas.

Estos son los caudales totales emergentes por cada una de las acometidas domiciliarias. Estos se obtendrán mediante la multiplicación de matrices. Multiplicamos cada una de las filas pertenecientes a la tabla de acometidas de aguas residuales por el vector columna de los caudales instantáneos de los cuartos húmedos.

| Conducto | Q_{inst} (l/s) |
|---------------------|------------------|
| SECTOR OESTE | |
| ACOMETIDA | 84,00 |
| SECTOR ESTE | |
| ACOMETIDA | 83,25 |

- II. Calcular el coeficiente de simultaneidad y obtener el caudal simultáneo de cada acometida.

- Para $n=1$:

$$k_n = 1; Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n = Q_{inst}$$

- Para $n>1$:

$$k_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha [1 + \log_{10}(\log_{10}(n))]$$

$$Q_{simult} = Q_{inst} \cdot k_n > 0$$

- III. Obtener el caudal de diseño.

- Para $n=1$:

$$Q_{diseño} = Q_{inst} + Q_{esp}$$

- Para $n>1$:

$$Q_{diseño} = Q_{simult} + Q_{esp}$$

| Conducto | n | Q _{diseño} (l/s) |
|---------------------|-------|---------------------------|
| SECTOR OESTE | | |
| ACOMETIDA | 89,00 | 20,33 |
| SECTOR ESTE | | |
| ACOMETIDA | 91,00 | 25,07 |

IV. Dimensionar las acometidas de aguas residuales.

Al igual que en las redes de PE y en los colectores, usaremos la fórmula de Manning.

Los pasos son:

- Calcular el diámetro interno teórico.

En base a la normativa, al igual que en el resto de los conductos horizontales de aguas residuales, para un grado de llenado del 50%:

$$D (m) = \left[\frac{6,417 \cdot n \cdot Q_{dis} \left(\frac{m^3}{s} \right)}{s^{0,5}} \right]^{\frac{3}{8}}$$

Para acometidas de aguas residuales de PVC:

$$n = 0,01$$

$$s \geq 3;$$

En nuestro caso, hemos elegido un gradiente $s = 3$

| Conducto | D _{int} teórico (mm) | DN normalizado (mm) | D _{int} normalizado (mm) |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| SECTOR OESTE | | | |
| ACOMETIDA | 159,9011201 | PVC 315 | 272 |
| SECTOR ESTE | | | |
| ACOMETIDA | 172,9689845 | PVC 315 | 272 |

El diámetro interior mínimo normalizado a utilizar en las acometidas domiciliarias de aguas residuales es de 272mm, correspondiente a un diámetro nominal de 315mm. En caso de que los diámetros obtenidos no cumplan con lo especificado, se modificarán a mano (celdas amarillas).

- Calcular los caudales y velocidades de llenado.

$$Q_{ll} = \frac{1}{n} s^{0,5} \frac{\pi \cdot D^{\frac{8}{3}}}{4^{\frac{5}{3}}}$$

$$v_{ll} = \frac{Q_{ll}}{A_{ll}} = \frac{4Q_{ll}}{\pi D^2}$$

| Conducto | Q _{ll} (l/s) | v _{ll} (m/s) |
|--------------|-----------------------|-----------------------|
| SECTOR OESTE | | |
| ACOMETIDA | 52,74 | 1,856 |
| SECTOR ESTE | | |
| ACOMETIDA | 52,74 | 1,856 |

- Obtener las relaciones Q/Q_{ll}, y/D y v/v_{ll}.

| Conducto | Q/Q _{ll} | y/D | v/v _{ll} |
|--------------|-------------------|-------|-------------------|
| SECTOR OESTE | | | |
| ACOMETIDA | 0,386 | 0,426 | 0,930 |
| SECTOR ESTE | | | |
| ACOMETIDA | 0,475 | 0,482 | 0,990 |

- Obtener la velocidad de diseño.

$$v = v_{ll} \frac{v}{v_{ll}}$$

| Conducto | v (m/s) |
|--------------|---------|
| SECTOR OESTE | |
| ACOMETIDA | 1,726 |
| SECTOR ESTE | |
| ACOMETIDA | 1,838 |

Comprobamos que $0,5\text{m/s} \leq v \leq 4\text{m/s}$.

2.1.7.2. Dimensionado de las acometidas de aguas pluviales

Al igual que para el resto de los conductos de la red de aguas pluviales, los caudales de diseño han sido calculados previamente, por lo que a continuación daremos paso al dimensionado.

Proceso de dimensionado:

- Calcular los diámetros interiores y aproximar los resultados a unos diámetros normalizados.

Según el reglamento, para un grado de llenado del 80%:

$$D (m) = \left[\frac{3,514 \cdot n \cdot Q_{dis} \left(\frac{m^3}{s} \right)}{s^{0,5}} \right]^{\frac{3}{8}}$$

En acometidas de aguas pluviales de PVC:

$$n = 0,01$$

$$s \geq 3\%;$$

Al igual que en las acometidas de aguas residuales, $s = 3\%$

| Conducto | Q _{diseño} (l/s) | D _{int} teórico (mm) | DN normalizado (mm) | D _{int} normalizado (mm) |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| ACOMETIDA OESTE | 18,91 | 124,16 | PVC 250 | 218 |
| ACOMETIDA ESTE | 13,11 | 108,22 | PVC 250 | 218 |

El diámetro interior mínimo normalizado a utilizar en las acometidas domiciliarias de aguas pluviales es de 218mm, correspondiente a un diámetro nominal de 250mm. En amarillo se muestran todas las casillas correspondientes a los diámetros que han sido mayorados a mano.

- Calcular los caudales y velocidades de llenado.

$$Q_{ll} = \frac{1}{n} s^{0,5} \frac{\pi \cdot D^{\frac{8}{3}}}{4^{\frac{5}{3}}}$$

$$v_{ll} = \frac{Q_{ll}}{A_{ll}} = \frac{4Q_{ll}}{\pi D^2}$$

| Conducto | Q _{ll} (l/s) | v _{ll} (m/s) |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| ACOMETIDA OESTE | 75,88 | 2,033 |
| ACOMETIDA ESTE | 75,88 | 2,033 |

- Obtener las relaciones Q/Q_{ll}, y/D y v/v_{ll}.

| Conducto | Q/Q _{ll} | y/D | v/v _{ll} |
|-----------------|-------------------|-------|-------------------|
| ACOMETIDA OESTE | 0,175 | 0,281 | 0,760 |
| ACOMETIDA ESTE | 0,173 | 0,276 | 0,760 |

- Obtener la velocidad de diseño.

$$v = v_{ll} \frac{v}{v_{ll}}$$

| Conducto | v (m/s) |
|-----------------|---------|
| ACOMETIDA OESTE | 1,545 |
| ACOMETIDA ESTE | 1,545 |

Comprobamos, al igual que en los colectores de aguas residuales, que $0,5\text{m/s} \leq v \leq 4\text{m/s}$.

2.1.8. Dimensionado de los conductos de ventilación secundaria

A continuación, llevaremos a cabo el dimensionado de las tuberías de ventilación secundaria. Estas discurrirán en paralelo a las bajantes de aguas residuales y se prolongarán por encima del suelo de la planta baja hasta el techo de la última planta.

Para su dimensionado emplearemos las siguientes fórmulas:

$$D_{\text{ventilación}}(\text{mm}) = 10,789 \cdot \sqrt{L_{\text{real}}(\text{m}) \cdot \left[Q_{\text{aire}} \left(\frac{\text{l}}{\text{s}}\right)\right]^2}$$

L_{real} = longitud del tramo de bajante correspondiente

Q_{aire} = caudal de aire que trasiega la tubería

Suponiendo una velocidad de circulación igual para agua y aire ($v_{\text{agua}}=v_{\text{aire}}$):

$$Q_{\text{aire}} = \frac{1-r}{r} Q_{\text{agua}}$$

Para un valor teórico $r = \frac{1}{3}$, $Q_{\text{aire}} = 2 \cdot Q_{\text{agua}}$

Partiendo de los diámetros teóricos calculados mediante fórmulas, adoptamos unos valores normalizados de catálogo.

| CONDUCTO | Dbajante | L(m) | Qagua(l/s) | Qaire(l/s) | Dteórico(mm) | DN | Dint(mm) |
|---------------------|----------|------|------------|------------|--------------|--------|----------|
| Sector oeste | | | | | | | |
| Vsec-1 | PVC 90 | 3 | 4,04 | 8,09 | 31,01 | PVC 50 | 44 |
| Vsec-2 | PVC 90 | 12 | 4,68 | 9,37 | 43,40 | PVC 50 | 44 |
| Vsec-3 | PVC 110 | 12 | 7,22 | 14,44 | 51,60 | PVC 63 | 57 |
| Vsec-4 | PVC 110 | 12 | 7,22 | 14,44 | 51,60 | PVC 63 | 57 |
| Vsec-5 | PVC 90 | 12 | 6,29 | 12,57 | 48,82 | PVC 63 | 57 |
| Vsec-6 | PVC 63 | 3 | 1,98 | 3,96 | 23,30 | PVC 50 | 44 |
| Sector este | | | | | | | |
| V-sec 1 | PVC 90 | 15 | 5,75 | 11,50 | 49,26 | PVC 63 | 57 |
| V-sec 2 | PVC 110 | 15 | 8,48 | 16,97 | 57,55 | PVC 75 | 69 |
| V-sec 3 | PVC 110 | 15 | 8,48 | 16,97 | 57,55 | PVC 75 | 69 |
| V-sec 4 | PVC 110 | 15 | 8,48 | 16,97 | 57,55 | PVC 75 | 69 |

2.2. Sistemas de protección contra incendios

2.2.3. Caracterización hidráulica de las BIEs

Antes de diseñar la red de BIEs es necesario que calculemos sus características hidráulicas.

Nuestros criterios de diseño se basarán fundamentalmente en la presión, el caudal y la velocidad del flujo.

Tenemos que para una BIE 25:

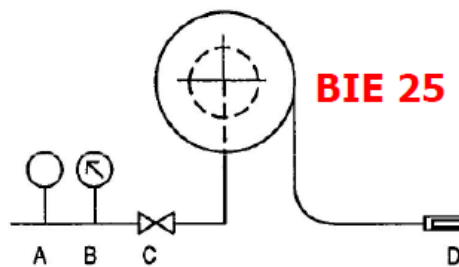
$$Q \text{ (lpm)} = K\sqrt{P \text{ (bar)}}$$

Q = caudal medido en el caudalímetro

P = presión medida en el manómetro

K = factor de pérdidas de carga máximas

El factor *K* no corresponde a un solo elemento de la BIE, sino que es un valor característico de todo el conjunto.



Elementos hidráulicos de una BIE [91]

A – Caudalímetro

B – Manómetro

C – Válvula de cierre

D – Lanza boquilla

Así pues, denominaremos a este coeficiente K_{BIE} .

Las pérdidas de carga máxima que pueden darse en una BIE vienen especificadas en la normativa.

Para una BIE 25 con una boquilla de diámetro de 10mm, $K_{BIE} > 42$.

En base a lo establecido en el reglamento, deberemos asegurarnos de que la presión en el manómetro de las dos BIEs más desfavorables sea de entre 3 y 6bar (inclusive). En cualquier caso, los manómetros de las 2 BIEs más favorables no deberán tener una presión superior a los 6bar.

Valores mínimos.

$$Q_{\min}(lpm) = K_{BIE} \left(\frac{lpm}{bar^{\frac{1}{2}}} \right) \sqrt{P_{man_{\min}}(bar)} = 42 \cdot \sqrt{3}$$

$$Q_{\min}(lpm) = 72,74 \frac{l}{min}$$

$$Q_{\min}(lps) = 72,74 \frac{l}{min} \cdot \frac{1}{60} \frac{min}{s} = 1,21 \frac{l}{s}$$

Valores máximos.

$$Q_{\max}(lpm) = K_{BIE} \left(\frac{lpm}{bar^{\frac{1}{2}}} \right) \sqrt{P_{man_{\max}}(bar)} = 42 \cdot \sqrt{6}$$

$$Q_{\max}(lpm) = 102,87 \frac{l}{min}$$

$$Q_{\max}(lps) = 102,87 \frac{l}{min} \cdot \frac{1}{60} \frac{min}{s} = 1,71 \frac{l}{s}$$

Resumen:

$$2 \text{ BIEs más desfavorables } \begin{cases} 1,21 \leq Q (lps) \leq 1,71 \\ 30,6 \leq P_{man} (mca) \leq 61,2 \end{cases}$$

$$2 \text{ BIEs más favorables } \begin{cases} Q (lps) \leq 1,71 \\ P_{man} (mca) \leq 61,2 \end{cases}$$

Para la obtención de los parámetros hidráulicos de las BIEs hemos supuesto las condiciones mínimas (K_{BIE}) indicadas en la normativa correspondiente a BIEs de 25mm. No obstante, en la realidad sería más correcto utilizar los datos concretos facilitados por el fabricante.

2.2.4. Dimensionado de la red de BIEs

Por lo general, para un funcionamiento simultáneo de dos BIEs, las conducciones de redes de BIEs suelen dimensionarse con los siguientes diámetros normalizados:

| Diámetro nominal (mm) | Diámetro nominal (pulgadas) | Diámetro interior (mm) |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| 25 | 1" | 27,3 |
| 32 | 1¼" | 36,0 |
| 40 | 1½" | 41,9 |
| 50 | 2" | 53,1 |
| 65 | 2½" | 68,9 |
| 80 | 3" | 80,9 |
| 100 | 4" | 105,3 |
| 125 | 5" | 129,7 |
| 150 | 6" | 155,1 |

Diámetros normalizados [92]

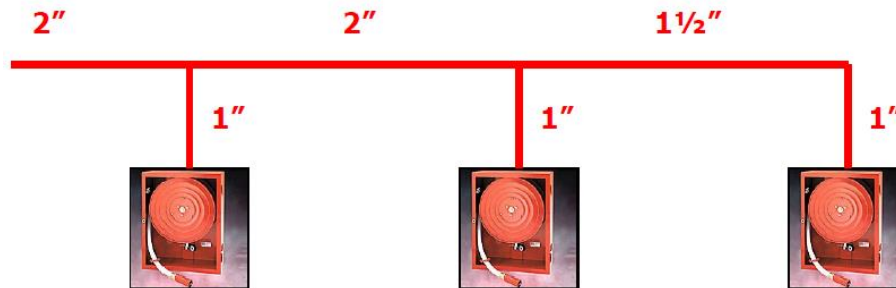
Para nuestra instalación, al usar BIEs de 25mm, usaremos exclusivamente tuberías de 2", 1½ & 1".

Por un lado, usaremos las tuberías de 2" para las canalizaciones principales y las derivaciones hasta las bajantes de las BIEs.

Por otra parte, las de 1½" se emplearán exclusivamente para el tramo horizontal previo a la bajante de la última BIE de una serie de BIEs dispuestas en paralelo.

Por último, usaremos las tuberías de 1" para las bajantes que van desde las derivaciones colectivas hasta las BIEs.

Estas pautas corresponden a una configuración inicial, por lo que en caso de que nuestra red de BIEs no fuera funcional, habría que modificar el diámetro de algunas tuberías.



Configuración del sistema de BIEs [93]

Haciendo uso del software 'EPANet', trazaremos y dimensionaremos nuestra instalación de protección contra incendios.

A la hora de introducir las medidas de la red, para poder obviar algunos elementos tales como válvulas, codos...etc, hemos mayorado las longitudes de las tuberías en un 20%. Además, hemos supuesto un coeficiente de rugosidad absoluta de 0,15mm, ya que suele ser el valor más común para el acero galvanizado.

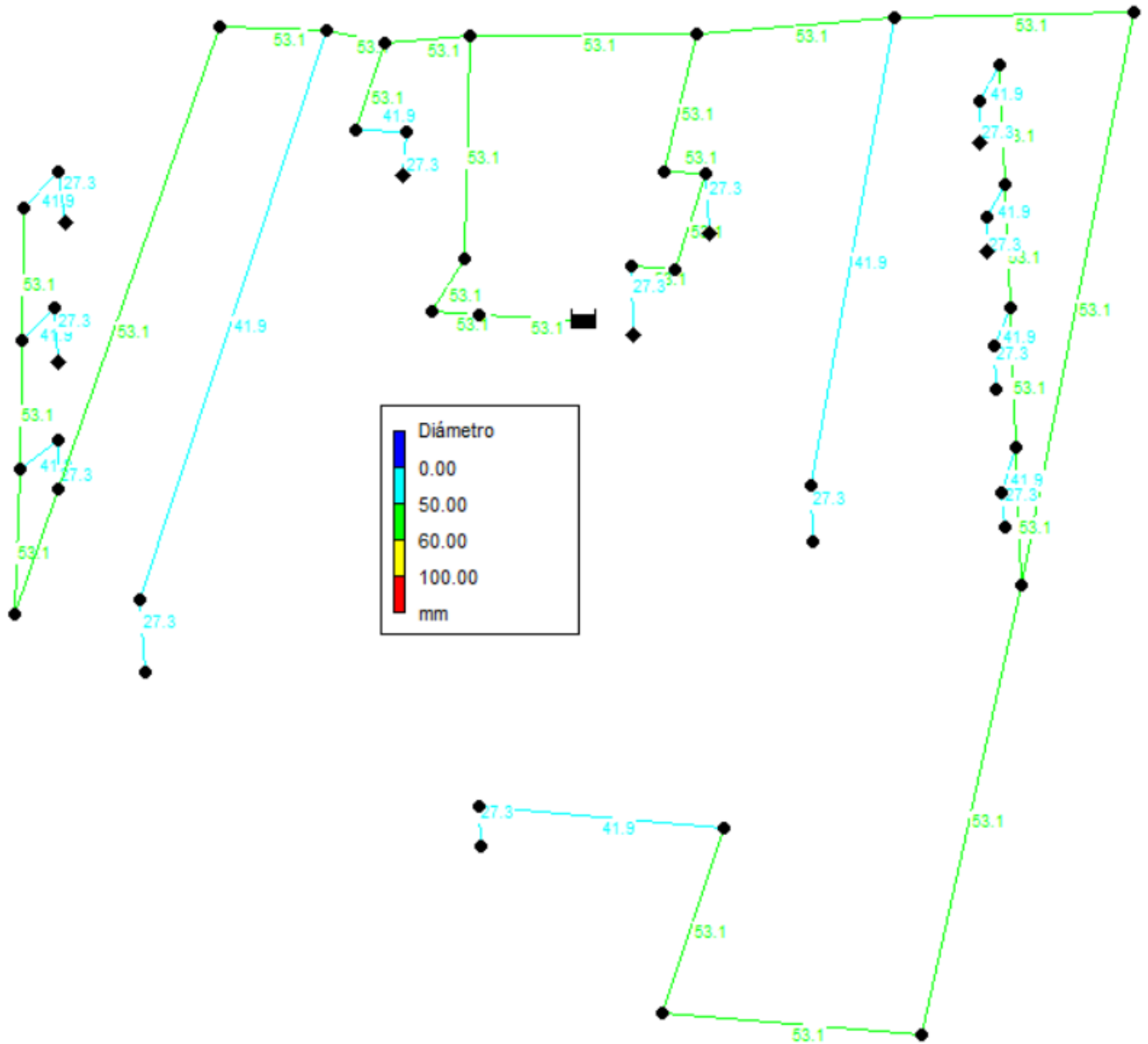
Tanto en las 2 BIEs más desfavorables como en las 2 más favorables, deberemos introducir el valor correspondiente al coeficiente emisor para una BIE de 25mm. Teniendo en cuenta que en la teoría este valor se nos daba en función del caudal en litros por minuto, deberemos llevar a cabo una conversión de unidades antes de introducirlo.

Cálculo del coeficiente emisor:

$$K_{EPANET} = \frac{1}{60\sqrt{10,2}} K_{BIE} = 0,005218.42 = 0,219.$$

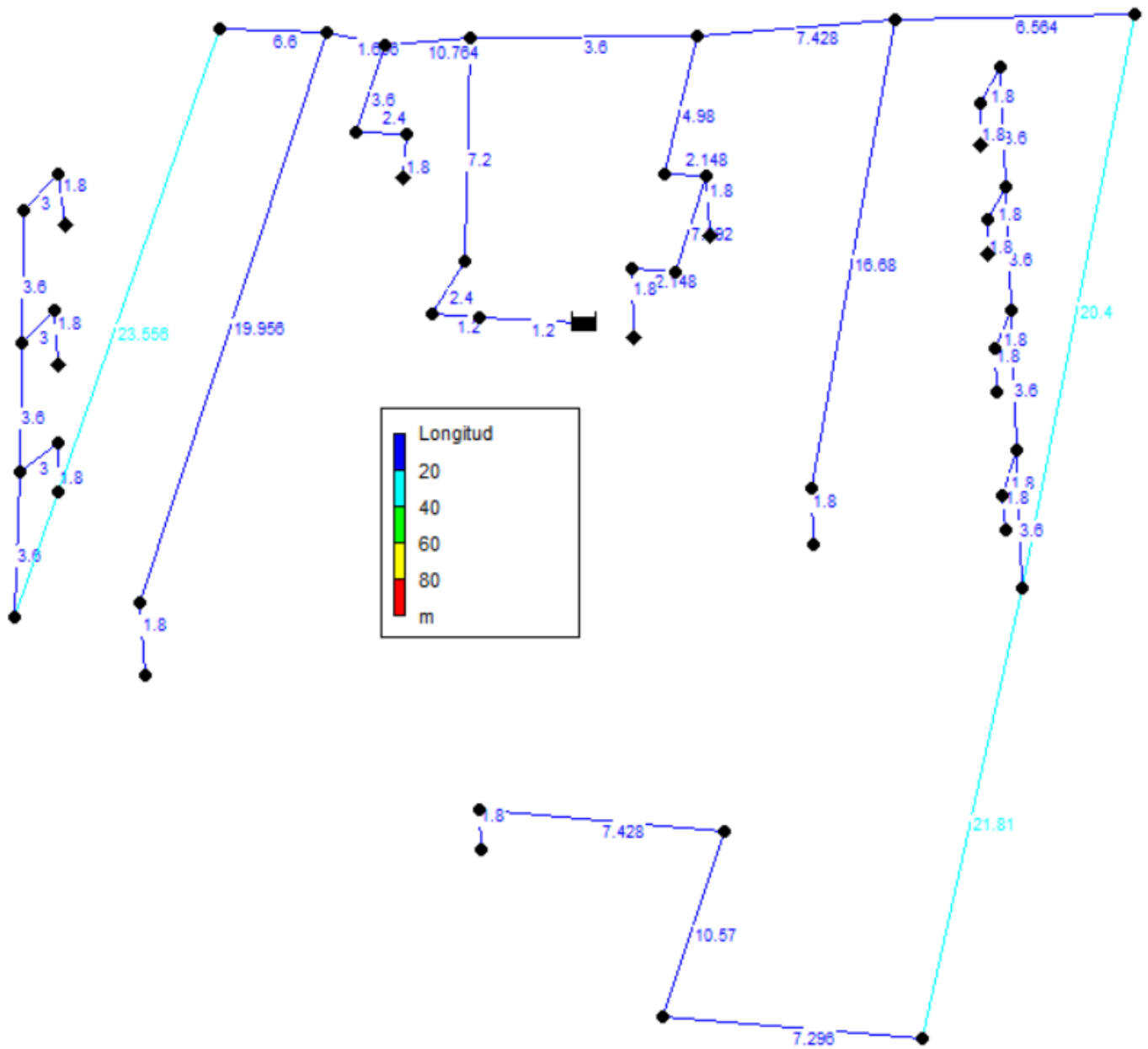
A continuación, se muestran los diámetro y longitudes de las tuberías.

Diámetros.



Diámetros de las tuberías [94]

Longitudes.



Longitudes de las tuberías [95]

2.2.5. Elección del grupo de bombeo

Dado que inicialmente no sabemos que altura (presión en mca) de bombeo hará falta para cumplir con los requisitos establecidos, una manera de averiguar qué características deberá tener nuestro grupo de bombas es ir variando de manera ficticia la altura del depósito.

El teorema de Bernouilli para un fluido incompresible nos dice que:

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 + H_b = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + h_{12}$$

$$\frac{P}{\gamma} = \textit{término dinámico}$$

$$\frac{v^2}{2g} = \textit{término cinético}$$

$$z = \textit{término potencial gravitatorio}$$

$$H_b = \textit{altura de la bomba}$$

$$h_{12} = \textit{pérdidas entre los puntos 1 \& 2}$$

Si consideramos que el punto inicial 1 es el depósito y el punto final 2 es la BIE a la cual queremos suministrar agua, la altura que deberá suministrar nuestro equipo de bombeo será igual a la diferencia de presiones entre ambos puntos más las pérdidas.

El valor correspondiente al término cinético es prácticamente insignificante en comparación con el resto de los términos, por lo que podemos obviarlo.

Ahora bien, conocemos el valor de todos los parámetros de la ecuación a excepción de la presión dinámica en el punto 2 y la altura de la bomba. Cabe recordar que la presión deberá estar comprendida entre los 30,6mca y 61,2mca para los manómetros de las 2 BIEs más desfavorables y no deberá superar los 61,2mca para los manómetros de las 2 BIEs más favorables.

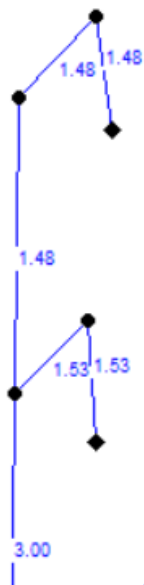
Hay que destacar el hecho de que para las 2 BIEs más desfavorables existen 2 posibilidades, las 2 del bloque residencial oeste y las 2 del bloque residencial este, respectivamente. El bloque este posee una planta más en

comparación, sin embargo, el recorrido desde el depósito hasta ambos puntos es diferente, por lo que habrá que comprobar en qué medida las pérdidas en las tuberías afectan a cada una de las partes de la red.

A la hora de modificar la altura del depósito, deberemos de ejecutar el software y comprobar que para las condiciones establecidas se cumplen los requisitos mínimos. En caso contrario, a modo de prueba y error, repetiríamos el mismo proceso hasta que fuese necesario.

Para comenzar, supondremos que nuestro depósito se encuentra a una cota de 60m.

BIEs más desfavorables.

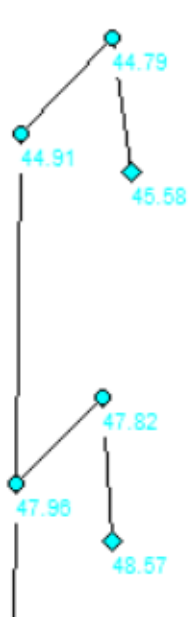


Caudales-bloque residencial oeste [96]



Caudales-bloque residencial este [97]

Como podemos observar, las 2 BIEs más desfavorables son las 2 del sector este, ya que son las que reciben un menor caudal. En cualquier caso, todas las BIEs cumplen los mínimos predefinidos.



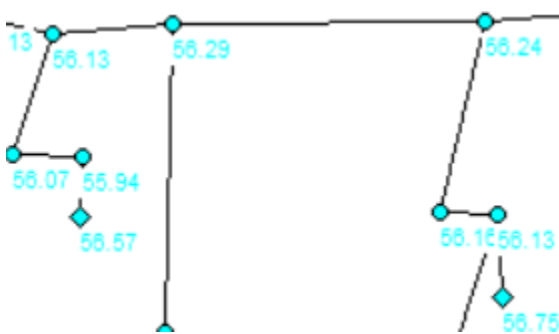
Presiones-bloque residencial oeste [98]



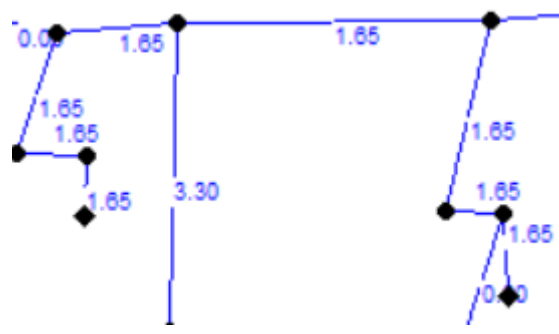
Presiones-bloque residencial este [99]

De manera análoga a los caudales, las 2 BIEs con menor presión dinámica en el manómetro son las del sector este. No obstante, cumplen los criterios mínimos.

BIEs más favorables.



Presiones (mca) [100]



Caudales (lps) [101]

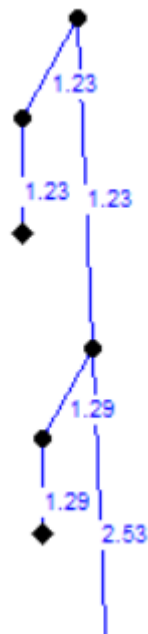
Como podemos comprobar, tanto la presión como el caudal cumplen para el caso de las 2 BIEs más favorables.

Resumen.

| BIEs | Presión en el manómetro (mca) | Caudal (l/s) |
|--|-------------------------------|--------------|
| 2 BIEs más desfavorables (bloque este) | 42,89 | 1,43 |
| | 45,89 | 1,48 |
| 2 BIEs más favorables | 56,57 | 1,65 |
| | 56,75 | 1,65 |

Como se puede apreciar, los resultados obtenidos para la BIE más desfavorable (42.89mca & 1,43/s) se encuentran relativamente lejos de los límites inferiores establecidos. Para un depósito a cota 60m tenemos una presión más que suficiente, por lo que para ajustarla lo máximo posible procederemos a reducir dicha cota. A continuación, probaremos con un depósito a cota 48m.

BIEs más desfavorables (sector este).

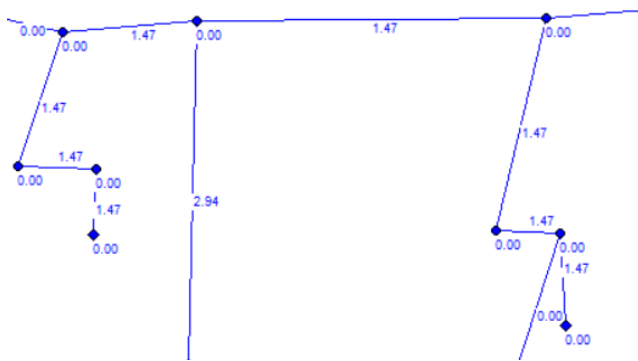


Caudales [102]

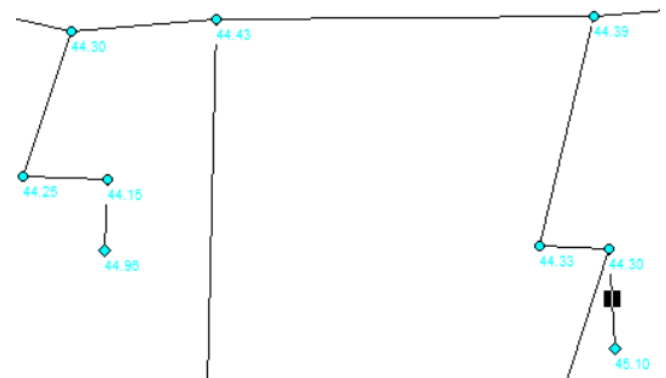


Presiones [103]

BIEs más favorables.



Caudales [104]



Presiones [105]

Resumen.

| BIEs | Presión en el manómetro (mca) | Caudal (l/s) |
|--|-------------------------------|--------------|
| 2 BIEs más desfavorables (bloque este) | 31,78 | 1,23 |
| | 34,76 | 1,29 |
| 2 BIEs más favorables | 44,96 | 1,47 |
| | 45,10 | 1,47 |

Para una altura de 48m, las presiones en las BIEs más desfavorables son relativamente cercanas a los márgenes inferiores, por lo que daremos por válida esta hipótesis.

Dado que el depósito se encuentra a una cota real de -3m respecto del suelo de la planta baja, deberemos de sumar este desnivel a la altura a proporcionar por la bomba. De esta forma, la bomba deberá suministrar una altura mínima de 51mca.

De manera resumida:

- Con depósito a 48m de altura y sin bomba:

$$\frac{P_1}{\gamma} + z_1 + H_b = 0 + 48 + 0 = 48mca$$

- Con depósito a -3m de altura y con bomba:

$$\frac{P_1}{\gamma} + z_1 + H_b = 0 - 3 + 51 = 48mca$$

La presión total (mca) a cota 0 es equivalente a:

$$\frac{P_2}{\gamma} + z_2 = 48; \frac{P_2}{\gamma} = 48 - 0 = 48.$$

A la hora de elegir nuestra bomba del catálogo, deberemos tener en cuenta que el caudal total que esta deberá suministrar es el correspondiente a 2 BIEs funcionando simultáneamente.

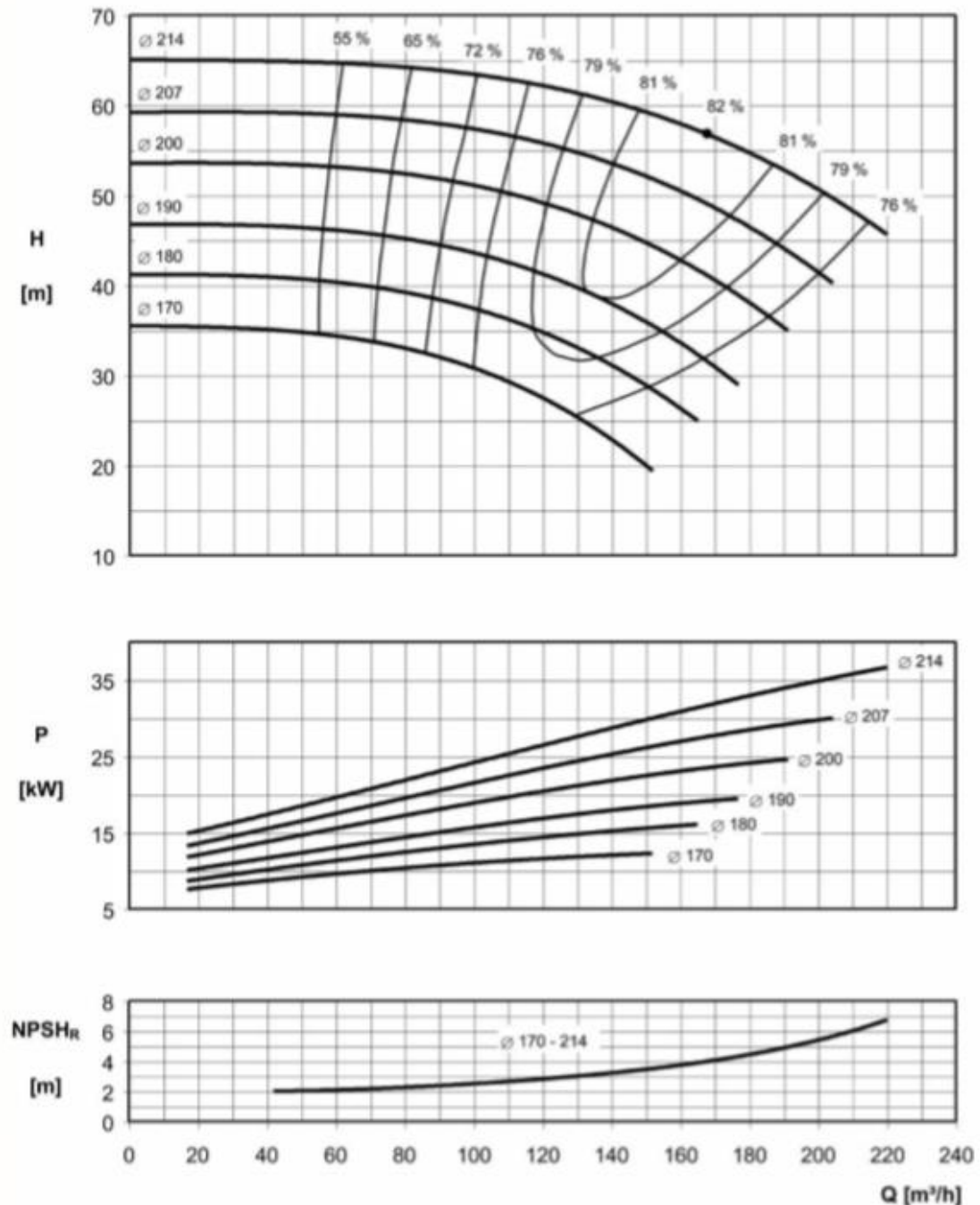
$$Q_{min_{tot}} = 2.1,21 \frac{l}{s} = 2.1,21 \frac{l}{s} \frac{1}{1000} \frac{m^3}{l} 3600 \frac{s}{h} = 8,712 \frac{m^3}{h}$$

$$Q_{max_{tot}} = 2.1,71 \frac{l}{s} = 2.1,71 \frac{l}{s} \frac{1}{1000} \frac{m^3}{l} 3600 \frac{s}{h} = 12,312 \frac{m^3}{h}$$

Instalación de la bomba elegida y puesta en funcionamiento.

Del catálogo de EBARA, acorde a las características de nuestra red de BIEs, hemos elegido el modelo 'ENR 80-200'.

CURVAS DE CARACTERÍSTICAS - ENR 80-200 (según ISO 9906 / 2)



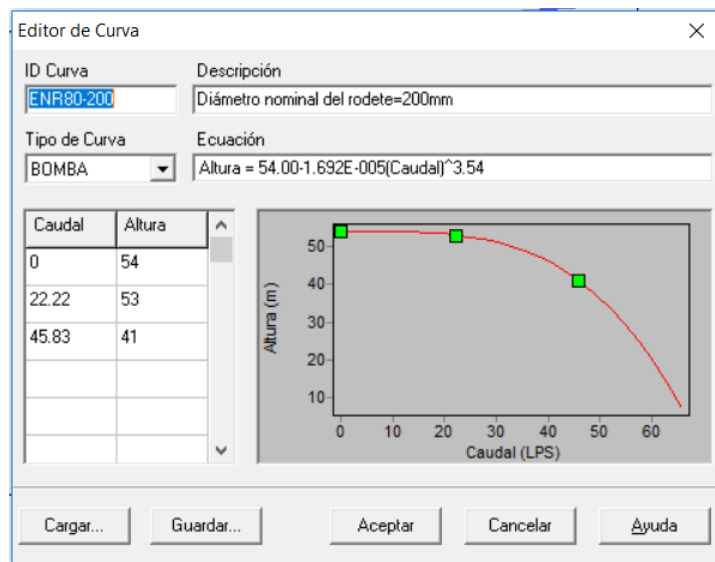
Curvas características de la bomba [106]

Para una altura de bomba aproximada de 51mca (54mca) y un caudal comprendido entre los 8,712m³/h y 12,312m³/h, únicamente nos vale el rodete de diámetro nominal de 200mm.

Antes de insertar la bomba en el esquema de la instalación, debemos definir su curva característica y ponerle un nombre identificativo.

Dado que el catálogo nos proporciona el caudal en m³/h y hemos configurado EPAnet para que trabaje en lps, tendremos que hacer un cambio de unidades a la hora de trazar la curva.

Para llevar a cabo este proceso, bastará con introducir 3 puntos distintos en el editor de curvas. Una vez introducidos estos valores, EPAnet nos proporcionará la curva de la bomba y su ecuación.

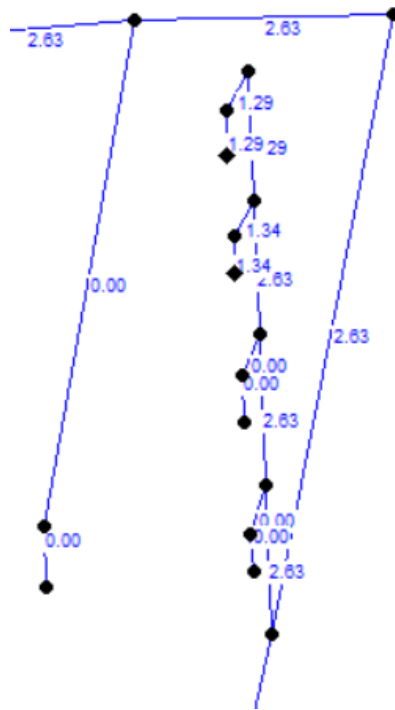


Curva característica de la bomba [107]

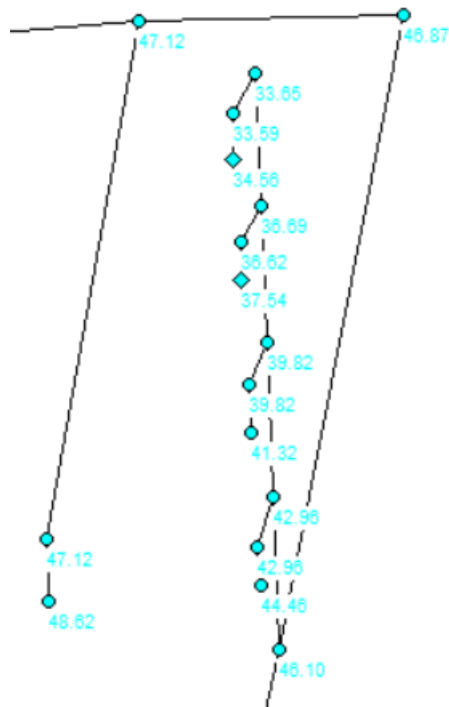
Tras haber editado nuestra bomba, la insertamos entre el depósito (primer punto de inserción) y el primer nodo del circuito (segundo punto de inserción). Seguidamente, le introducimos la etiqueta identificativa que habíamos puesto en el editor de curvas para vincularla. Por último, ejecutamos EPAnet y comprobamos que los resultados sean válidos.

2.2.6. Comprobación de los criterios de diseño

Comprobación en las BIEs más desfavorables (sector este).

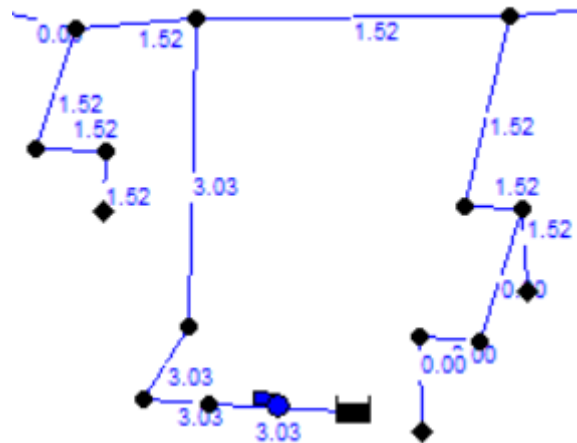


Comprobación de caudales [108]

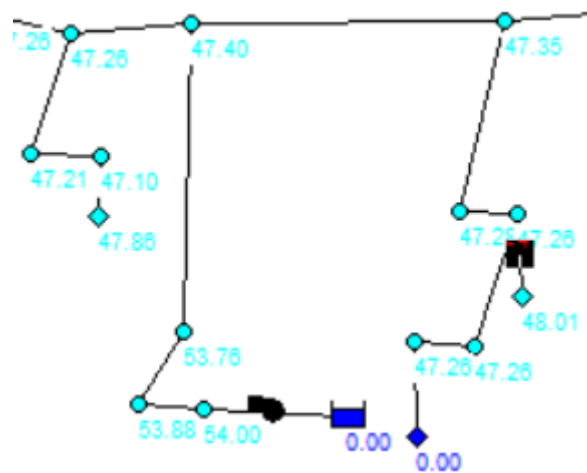


Comprobación de presiones [109]

Comprobación en las BIEs más favorables.



Comprobación de caudales [110]



Comprobación de presiones [111]

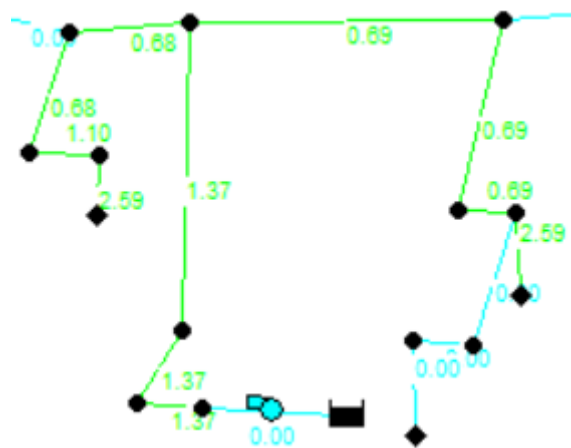
Como podemos observar, tanto en el caso de las 2 BIEs más desfavorables como en el de las 2 BIEs más favorables, se cumplen las condiciones de caudal y presión.

Comprobación de la velocidad.

En última instancia, debemos asegurarnos de que la velocidad del agua no sea excesivamente alta en ningún tramo de la red.

Como cabe imaginar, la velocidad será mayor para el punto de funcionamiento óptimo, es decir, para las 2 BIEs más favorables.

Como valor de comparación suponemos una velocidad máxima de 6m/s. En caso de que la velocidad de cualquier tubería sobrepasase este valor, mayoraríamos su diámetro al siguiente disponible.



Comprobación de velocidades máximas [112]

Si observamos la imagen de arriba, veremos que la velocidad en ambas BIEs es de 2,59m/s, por lo que cumplen holgadamente.

Resumen.

| BIEs | Velocidad del flujo (m/s) | Presión en el manómetro (mca) | Caudal (l/s) |
|--|---------------------------|-------------------------------|--------------|
| 2 BIEs más desfavorables (bloque este) | | 34,56 | 1,29 |
| | | 37,54 | 1,34 |
| 2 BIEs más favorables | | 47,86 | 1,52 |
| | | 48,01 | 1,52 |
| 2 BIEs más favorables | 2,59 | | |
| | 2,59 | | |

2.2.7. Dimensionado del depósito

Para finalizar el cálculo de nuestra instalación, procederemos a calcular el volumen del depósito de suministro.

Para ello, debemos situarnos en el caso más adverso, es decir, cuando la demanda de agua sea máxima.

Por consiguiente, consideraremos el caudal máximo (2 BIEs más favorables funcionando simultáneamente) para realizar el dimensionado.

$$Q_{max} = 2.1,52 \frac{l}{s} = 2.1,52 \frac{l}{s} \frac{1}{1000} \frac{m^3}{l} 3600 \frac{s}{h} = 10,944 \frac{m^3}{h}$$

El depósito deberá ser capaz de suministrar agua a 2 BIEs funcionando de manera simultánea durante un periodo mínimo de 1 hora.

$$Vol_{t-min} = Q \cdot t = 10,944 \frac{m^3}{h} 1h = 10,944 m^3$$

$$Vol_{t-min} = 10,944 \frac{m^3}{h} 1h \cdot 1000 \frac{l}{m^3} = 10944l.$$

3. Conclusiones

Con todo el procedimiento llevado a cabo y los medios empleados para el cálculo y dimensionado de las respectivas instalaciones, se puede decir que hemos conseguido con éxito un diseño óptimo además de funcional, garantizando unas condiciones mínimas de funcionamiento tanto en la instalación de suministro de agua potable, en la instalación de evacuación de aguas y en la instalación de sistemas de protección contra incendios.

4. Bibliografía

[1] **Apuntes de teoría de la asignatura “Instalaciones de fluidos en la edificación”-Profesor ‘Vicente Samuel Fuertes Miquel’.**

[2] **Código Técnico de la Edificación DB-HS (salubridad) 4: Suministro de agua.**

[3] **Código Técnico de la Edificación DB-HS (salubridad) 5: Evacuación de aguas.**

[4] **Código Técnico de la edificación DB SI (seguridad en caso de incendio).**

[5] **IVE (Instituto Valenciano de la Edificación).**

[5] **Catálogos:**

- <http://surerain.com/news3/news31.htm>
- <https://www.genebre.es/valvula-retencion-wafer-inox-316>
- http://www.contadoresdeagua.com/docu_web/woltman_web.pdf
- <https://www.bombashasa.com/imag/cat-tarifa/catalogo.pdf>
- http://www.ibaiondo.es/descargas/catalogo_IBAIONDO.pdf
- http://ebara.es/wp-content/uploads/2015/01/cat_incendio.pdf
- <https://www.materialescalefaccion.com/acs/5023-bomba-circuladora-acs-halm-hep-optimo-25-40-n-130.html>

ANEJO 1

Pliego de condiciones

1. Pliego de cláusulas administrativas
 - 1.1. Disposiciones generales
 - 1.2. Disposiciones facultativas
 - 1.3. Disposiciones económicas
2. Pliego de condiciones técnicas particulares
 - 2.1. Prescripciones sobre los materiales
 - 2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra
 - 2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado
 - 2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

Pliego de condiciones

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1.

Disposiciones generales

| | |
|--|----------|
| 1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL..... | 2 |
| 1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones | 2 |
| 1.2.- Contrato de obra..... | 2 |
| 1.3.- Documentación del contrato de obra | 2 |
| 1.4.- Proyecto Arquitectónico | 2 |
| 1.5.- Reglamentación urbanística | 2 |
| 1.6.- Formalización del Contrato de Obra..... | 2 |
| 1.7.- Jurisdicción competente | 3 |
| 1.8.- Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista | 3 |
| 1.9.- Accidentes de trabajo | 3 |
| 1.10.- Daños y perjuicios a terceros | 3 |
| 1.11.- Anuncios y carteles | 3 |
| 1.12.- Copia de documentos | 3 |
| 1.13.- Suministro de materiales..... | 3 |
| 1.14.- Hallazgos..... | 3 |
| 1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra..... | 3 |
| 1.16.- Efectos de rescisión del contrato de obra | 4 |
| 1.17.- Omisiones: Buena fe..... | 4 |
| 2.- DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES..... | 4 |
| 2.1.- Accesos y vallados..... | 4 |
| 2.2.- Replanteo | 4 |
| 2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos..... | 5 |
| 2.4.- Orden de los trabajos | 5 |
| 2.5.- Facilidades para otros contratistas..... | 5 |
| 2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor | 5 |
| 2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto | 5 |
| 2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor | 5 |
| 2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra | 6 |
| 2.10.- Trabajos defectuosos..... | 6 |
| 2.11.- Responsabilidad por vicios ocultos | 6 |
| 2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos | 6 |
| 2.13.- Presentación de muestras | 6 |
| 2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos | 7 |
| 2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos | 7 |
| 2.16.- Limpieza de las obras | 7 |
| 2.17.- Obras sin prescripciones explícitas..... | 7 |
| 3.- DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS..... | 7 |
| 3.1.- Consideraciones de carácter general | 7 |
| 3.2.- Recepción provisional..... | 7 |
| 3.3.- Documentación final de la obra | 8 |
| 3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra | 8 |
| 3.5.- Plazo de garantía..... | 8 |
| 3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente | 8 |
| 3.7.- Recepción definitiva | 8 |
| 3.8.- Prórroga del plazo de garantía | 8 |
| 3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida..... | 8 |

Disposiciones Generales

1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de obra como interpretación, complemento o precisión.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

Disposiciones Generales

1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.8.- Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras. Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.12.- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.14.- Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

a) La muerte o incapacitación del contratista.

Disposiciones Generales

- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.16.- Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.17.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

2.- DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

2.1.- Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

2.2.- Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de

Disposiciones Generales

replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Disposiciones Generales

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

2.10.- Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

2.11.- Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de éstas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.13.- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

Disposiciones Generales

2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

3.- DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Disposiciones Generales

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

3.3.- Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones facultativas

| | |
|---|----------|
| 1.- DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN | 2 |
| 1.1.- El promotor | 2 |
| 1.2.- El proyectista..... | 2 |
| 1.3.- El constructor o contratista | 2 |
| 1.4.- El director de obra | 2 |
| 1.5.- El director de la ejecución de la obra | 2 |
| 1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación | 2 |
| 1.7.- Los suministradores de productos | 3 |
| | |
| 2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA..... | 3 |
| | |
| 3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD | 3 |
| | |
| 4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS | 3 |
| | |
| 5.- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA..... | 3 |
| | |
| 6.- VISITAS FACULTATIVAS..... | 3 |
| | |
| 7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES | 3 |
| 7.1.- El promotor | 3 |
| 7.2.- El proyectista..... | 4 |
| 7.3.- El constructor o contratista | 4 |
| 7.4.- El director de obra | 5 |
| 7.5.- El director de la ejecución de la obra | 6 |
| 7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación | 7 |
| 7.7.- Los suministradores de productos | 7 |
| 7.8.- Los propietarios y los usuarios | 7 |
| | |
| 8.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO | 8 |
| 8.1.- Los propietarios y los usuarios | 8 |

Disposiciones Facultativas

1.- DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.3.- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Disposiciones Facultativas

1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

5.- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

6.- VISITAS FACULTATIVAS

Señ las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

7.1.- El promotor

Constatar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de

Disposiciones Facultativas

manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Disposiciones Facultativas

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Detar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan periodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

7.4.- El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos. Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Disposiciones Facultativas

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas. Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste. Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

7.5.- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas

Disposiciones Facultativas

de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

Disposiciones Facultativas

8.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.

Disposiciones económicas

| | |
|--|---|
| 1.- DEFINICIÓN | 2 |
| 2.- CONTRATO DE OBRA | 2 |
| 3.- CRITERIO GENERAL | 2 |
| 4.- FIANZAS | 2 |
| 4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza..... | 2 |
| 4.2.- Devolución de las fianzas..... | 2 |
| 4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales | 2 |
| 5.- DE LOS PRECIOS | 2 |
| 5.1.- Precio básico | 3 |
| 5.2.- Precio unitario | 3 |
| 5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM) | 3 |
| 5.4.- Precios contradictorios | 3 |
| 5.5.- Reclamación de aumento de precios | 4 |
| 5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios | 4 |
| 5.7.- De la revisión de los precios contratados | 4 |
| 5.8.- Acopio de materiales | 4 |
| 6.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN | 4 |
| 7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS | 4 |
| 7.1.- Forma y plazos de abono de las obras..... | 4 |
| 7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones | 5 |
| 7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas | 5 |
| 7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada | 5 |
| 7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados | 5 |
| 7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía | 5 |
| 8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS | 5 |
| 8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras..... | 5 |
| 8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor | 5 |
| 9.- VARIOS | 6 |
| 9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra..... | 6 |
| 9.2.- Unidades de obra defectuosas | 6 |
| 9.3.- Seguro de las obras | 6 |
| 9.4.- Conservación de la obra..... | 6 |
| 9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor..... | 6 |
| 9.6.- Pago de arbitrios | 6 |
| 10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA | 6 |
| 11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA | 6 |
| 12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS | 7 |
| 13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA | 7 |

Producido por una versión no profesional de CYPE

Disposiciones Económicas

1.- DEFINICIÓN

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

2.- CONTRATO DE OBRA

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

3.- CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

4.- FIANZAS

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

5.- DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

Disposiciones Económicas

5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no se pondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen. Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su

Disposiciones Económicas

defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

5.8.- Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

6.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- obras por administración directa.
- obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- la liquidación.
- el abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

Disposiciones Económicas

7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Quando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Quando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS

8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

Disposiciones Económicas

9.- VARIOS

9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

9.3.- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

9.4.- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

Disposiciones Económicas

12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. Pliego de condiciones técnicas particulares

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

La comprobación del cumplimiento de las exigencias básicas en materia de control, establecidas en el Código Técnico de la Edificación, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad del edificio, se regula mediante la determinación de una serie de controles: control de la recepción en obra, control de la ejecución de obra y control de la obra terminada.

En el apartado de Prescripciones sobre los materiales se indican: las características técnicas que deben reunir los productos, equipos y sistemas, sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, garantías de calidad y el control de recepción que debe realizarse, incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, y los criterios de aceptación y rechazo, (control de la recepción en obra de los productos).

Igualmente en el apartado de Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra se indican: los ensayos y pruebas, garantías de calidad y criterios de aceptación y rechazo, (control de la ejecución de obra).

Por último, en el apartado de Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se indican: las verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prescripciones finales del edificio, (control de la obra terminada).

Atendiendo a lo establecido en el Art. 12 de la LOE le compete al constructor la obligación de ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato y a la legislación aplicable, a fin de alcanzar la calidad exigida, acreditando dicha calidad mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio u otros documentos, cuando así lo demande el proyecto o la normativa.

Precisamente en estos apartados del pliego, se señalan aquellos certificados, resultados de pruebas de servicio u otros documentos, que debe aportar el constructor, y cuyo coste corre por su cuenta, sin que sea para ello necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica, en el capítulo X de Control de Calidad y Ensayos del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, se indica un presupuesto estimado para la ejecución de aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes del constructor, y sin perjuicio de lo recogido en el preceptivo Estudio de la Programación del Control de Calidad, redactado y supervisado por el Director de Ejecución de la Obra.

2.1.

Prescripciones sobre los materiales

Prescripciones sobre los materiales

1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.

Prescripciones sobre los materiales

- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

Cemento

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.
2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
4. Designación normalizada del cemento suministrado.
5. Cantidad que se suministra.
6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
7. Fecha de suministro.
8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Cemento

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.

Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.

Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.

Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

Ladrillos cerámicos cara vista

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Cuando se corten ladrillos hidrofugados, clinker o de baja absorción, éstos deben estar completamente secos, dejando transcurrir 2 días desde su corte hasta su colocación, para que se pueda secar perfectamente la humedad provocada por el corte.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

No se deben mezclar partidas en un mismo tajo, si éstas tienen distintas entonaciones.

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

Los ladrillos hidrofugados, clinker o de baja absorción, se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos 2 días antes de su puesta en obra.

Ladrillos cerámicos para revestir

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

Imprimadores bituminosos

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:

La identificación del fabricante o marca comercial.

La designación con arreglo a la norma correspondiente.

Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.

El sello de calidad, en su caso.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.

El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.

La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.

Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipo B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.

Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

Pegamentos bituminosos

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los pegamentos se deben suministrar en bidones correctamente estibados, sobre plataforma de madera y protegidos con film estirable.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

El material, en su envase, deberá llevar marcado:

La identificación del fabricante o marca comercial.

La designación con arreglo a la norma correspondiente.

La identificación del producto de base bituminosa del que está compuesto.

Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.

El sello de calidad, en su caso.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El tiempo máximo de almacenaje del material es ilimitado.

Los bidones se deben almacenar en su envase original cerrado y con la tapa hacia arriba.

4- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

En el caso de pegamentos bituminosos de aplicación en caliente, la temperatura para una buena aplicación debe mantenerse entre 160°C y 180°C. En épocas frías este rango de temperaturas puede verse ligeramente aumentado.

Limpiar la superficie donde se va a aplicar.

Canalones y bajantes de PVC-U

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

Tubos de acero

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
La marca del fabricante.
Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

Tubos de acero

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
La marca del fabricante.
Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

Tubos de cobre

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tubos se suministran en barras y en rollos:

En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.

En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.

Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.

Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.

Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

Tubos de polietileno

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

Tubos de polietileno

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra

Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

1.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

UNIDAD DE OBRA ADE002: EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, CON MEDIOS MECÁNICOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

UNIDAD DE OBRA ADL005: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios **mecánicos**. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima **25 cm**; y **carga a camión**.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

UNIDAD DE OBRA ADR010: RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIONES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES.

Se comprobará que la temperatura de hormigonado no sea inferior a 5°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Puesta en obra del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El hormigón de relleno habrá alcanzado la resistencia adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UNIDAD DE OBRA ADR010: RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIONES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno de zanjás para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CTE. DB-HS Salubridad.

NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjás y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

UNIDAD DE OBRA ADT010: TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE LA OBRA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con **camión de 12 t** de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Transporte de tierras dentro de la obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

UNIDAD DE OBRA ASA010: ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ASB010: ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del **2%**, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de **PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m²**, de **250 mm** de diámetro exterior, **pegado mediante adhesivo**, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa **HM-20/P/20/I** para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexas y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

UNIDAD DE OBRA ASB010: ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

UNIDAD DE OBRA AMC001: TRANSPORTE, PUESTA EN OBRA Y RETIRADA DE EQUIPO COMPLETO PARA COMPACTACIÓN DINÁMICA DEL TERRENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para compactación dinámica del terreno, mediante el efecto de impactos de alta energía llevados a cabo con mazas de impacto en caída libre, a una distancia de **hasta 200** km.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que el acceso a la obra es el adecuado y se dispone de la correspondiente plataforma de trabajo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje del equipo. Desmontaje del equipo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Completa retirada del equipo utilizado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el desplazamiento a la obra del personal especializado.

UNIDAD DE OBRA ICS010: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra. La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICS010: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra. La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICS010: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra. La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICS010: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra. La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris.** Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICS010: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra. La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris.** Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexcionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICS010: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra. La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICS020: BOMBA DE CIRCULACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V.** Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICS060: ACUMULADOR PARA A.C.S.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **acumulador de acero vitrificado, de suelo, 500 l, 740 mm de diámetro y 2000 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio**. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del acumulador. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICS075: VÁLVULA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **válvula de compuerta de fundición, con pletina, DN 50 mm**. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la válvula. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFA010: ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro**, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión **roscada**, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta **de dimensiones interiores 63x63x80 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil**. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa **HM-20/P/20/I, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva**, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Producido por una versión no registrada de CYPE

UNIDAD DE OBRA IFB005: TUBERÍA PARA ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro**. Incluso p/p de **elementos de montaje y sujeción a la obra**, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFB010: ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 20 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; llave de corte de compuerta de alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte general. Colocación de la tapa de arqueta. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Se ejecuta por un profesional de CYPE

UNIDAD DE OBRA IFC010: PREINSTALACIÓN DE CONTADOR PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador **general** de agua 4" DN 100 mm, colocado **en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación**, formada por **llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido**. Incluso **marco y tapa de fundición dúctil para registro** y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFC090: CONTADOR DE AGUA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, con válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 2" de diámetro.** Incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFD010: GRUPO DE PRESIÓN PARA EDIFICIOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de grupo de presión, formado por 3 bombas centrífugas de 5 etapas, horizontales, ejecución monobloc, no autoaspirantes, con carcasa, rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, cierre mecánico independiente del sentido de giro, motores con una potencia nominal total de 5,55 kW, 2850 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), protección IP 54, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 500 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, colector de aspiración y colector de impulsión de acero inoxidable, bancada, amortiguadores de vibraciones, unidad de regulación electrónica con interruptor principal, interruptor de mando manual-0-automático por bomba, pilotos de indicación de falta de agua y funcionamiento/avería por bomba, contactos libres de tensión para la indicación general de funcionamiento y de fallos, relés de disparo para guardamotor y protección contra funcionamiento en seco. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.

Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La regulación de la presión será la adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFD020: DEPÓSITO AUXILIAR DE ALIMENTACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, **de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 litros, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 2 1/2" DN 63 mm** y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; **válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm** para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El depósito no presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 40/42 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de cobre rígido con pared de 1,5 mm de espesor y 51/54 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFM005: TUBERÍA PARA MONTANTE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para **montante** de fontanería, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFM005: TUBERÍA PARA MONTANTE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para **montante** de fontanería, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFM005: TUBERÍA PARA MONTANTE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para **montante** de fontanería, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFM005: TUBERÍA PARA MONTANTE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para **montante** de fontanería, **colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por **tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro**. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFW010: VÁLVULA DE CORTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 4"**. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFW010: VÁLVULA DE CORTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 3"**. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFW010: VÁLVULA DE CORTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2"**. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFW010: VÁLVULA DE CORTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2"**. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFW040: VÁLVULA DE RETENCIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 40 mm, PN 16 atm.** Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFW040: VÁLVULA DE RETENCIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 50 mm, PN 16 atm.** Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFW040: VÁLVULA DE RETENCIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 65 mm, PN 16 atm.** Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOB022: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de **red aérea** de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de **acero galvanizado estirado sin soldadura**, de **1 1/2" DN 40 mm** de diámetro, **unión roscada, sin calorifugar**, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso **material auxiliar para montaje y sujeción a la obra**, accesorios y piezas especiales, **mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor**, y **dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una**.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza. Aplicación de wash-primer + catalizador y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de **bajante interior con resistencia al fuego** de la red de evacuación **de aguas residuales**, formada por tubo de **PVC, serie B**, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; **unión pegada con adhesivo**. Incluso **líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC**, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de **bajante interior con resistencia al fuego** de la red de evacuación **de aguas residuales**, formada por tubo de **PVC, serie B**, de **90 mm** de diámetro y **3 mm de espesor**; **unión pegada con adhesivo**. Incluso **líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC**, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de **bajante interior con resistencia al fuego** de la red de evacuación **de aguas residuales**, formada por tubo de **PVC, serie B**, de 110 mm de diámetro y **3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo**. Incluso **líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC**, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de **bajante interior** de la red de evacuación **de aguas pluviales**, formada por tubo de **PVC, serie B**, de **50 mm** de diámetro y **3 mm de espesor**; **unión pegada con adhesivo**. Incluso **líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC**, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de **bajante interior** de la red de evacuación de **aguas pluviales**, formada por tubo de **PVC, serie B**, de **75 mm** de diámetro y **3 mm de espesor**; **unión pegada con adhesivo**. Incluso **líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC**, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de **bajante interior** de la red de evacuación **de aguas pluviales**, formada por tubo de **PVC, serie B**, de **90 mm** de diámetro y **3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo**. Incluso **líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC**, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de **bajante interior** de la red de evacuación **de aguas pluviales**, formada por tubo de **PVC, serie B**, de **110 mm** de diámetro y **3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo**. Incluso **líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC**, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISD005: RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, **con resistencia al fuego, colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por tubo de **PVC, serie B**, de **75 mm** de diámetro y **3 mm de espesor**, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; **unión pegada con adhesivo**. Incluso **líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC**, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISD005: RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, **con resistencia al fuego, colocada superficialmente y fijada al paramento**, formada por tubo de **PVC, serie B**, de **110 mm** de diámetro y **3,2 mm de espesor**, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; **unión pegada con adhesivo**. Incluso **líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC**, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

1.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

QA PLANAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta plana: Se taponarán todos los desagües y se llenará la cubierta de agua hasta la altura de 2 cm en todos los puntos. Se mantendrá el agua durante 24 horas. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia del agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4.

**Prescripciones en
relación con el
almacenamiento,
manejo,
separación y otras
operaciones de
gestión de los
residuos de
construcción y
demolición**

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

1.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

ANEJO 2

Presupuesto

| | |
|---|----|
| Presupuesto | 1 |
| 1. Cuadros | 3 |
| 1.1. Cuadro de mano de obra | 4 |
| 1.2. Cuadro de materiales | 5 |
| 1.3. Cuadro de maquinaria | 14 |
| 2. Mediciones | 15 |
| 3. Presupuestos parciales | 26 |
| 4. Precios descompuestos | 39 |
| 5. Presupuesto de ejecución material..... | 51 |
| 6. Resumen | 53 |

1. Cuadros

1.1. Cuadro de mano de obra

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|----|---------|--|------------|---------------------------|------------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad (Horas) | Total (€) |
| 1 | MOOF.8a | Oficial 1º fontanería. | 18,840 | 53,900 | 1.015,82 |
| 2 | MOOF10a | Oficial 3º fontanería. | 14,140 | 17,200 | 243,05 |
| 3 | MOOF11a | Especialista fontanería. | 18,020 | 5,000 | 90,10 |
| 4 | MOOF12a | Peón fontanería. | 13,180 | 8,000 | 105,44 |
| 5 | mo003 | Oficial 1º electricista. | 18,130 | 0,250 | 4,53 |
| 6 | mo004 | Oficial 1º calefactor. | 18,130 | 257,915 | 4.677,53 |
| 7 | mo008 | Oficial 1º fontanero. | 18,130 | 482,789 | 8.751,23 |
| 8 | mo020 | Oficial 1º construcción. | 17,540 | 105,756 | 1.853,77 |
| 9 | mo038 | Oficial 1º pintor. | 17,540 | 21,920 | 384,65 |
| 10 | mo041 | Oficial 1º construcción de obra civil. | 17,540 | 96,663 | 1.695,78 |
| 11 | mo087 | Ayudante construcción de obra civil. | 16,430 | 71,869 | 1.181,52 |
| 12 | mo103 | Ayudante calefactor. | 16,400 | 257,915 | 4.230,91 |
| 13 | mo107 | Ayudante fontanero. | 16,400 | 444,890 | 7.296,97 |
| 14 | mo112 | Peón especializado construcción. | 16,500 | 33,820 | 558,00 |
| 15 | mo113 | Peón ordinario construcción. | 16,160 | 194,014 | 3.131,65 |
| | | | | Total mano de obra | 35.220,95 |

1.2. Cuadro de materiales

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|----|--------------|---|------------|--------------|-----------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 1 | AG1RE | Acero galvanizado AG1/2" | 10,990 | 94,000 M | 1.033,06 |
| 2 | AG2RE | Acero galvanizado AG3/4" | 12,680 | 3,000 m | 38,04 |
| 3 | BRACS | Bomba de recirculación con un caudal de 1m3/h y una altura de 10mca | 350,000 | 1,000 u | 350,00 |
| 4 | BSLD | Bote sifónico de 4 bocas con tapa ciega con cerco | 13,180 | 53,000 u | 698,54 |
| 5 | LLSCG | Llave de salida del contador general | 95,000 | 1,000 u | 95,00 |
| 6 | PIFW12a | Grifo de desagüe, con cierre de esfera y presión nominal 16 atm, incluso tapón roscado de diámetro 1/2". | 5,680 | 1,000 u | 5,68 |
| 7 | SIG AFL | Sifón individual 1 | 12,600 | 8,000 u | 100,80 |
| 8 | SII | Sifón individual3 | 10,000 | 53,000 u | 530,00 |
| 9 | SIUR | Sifón individual2 | 10,000 | 5,000 u | 50,00 |
| 10 | SUMV | Sumidero vertical PVC/PVC D110mm 250x250mm | 21,950 | 15,000 u | 329,25 |
| 11 | TEVAC | Tubo eva PVC sr-B D110mm%acc | 7,130 | 22,500 m | 160,50 |
| 12 | UIAC | Contador de agua DN50mm | 150,000 | 1,000 u | 150,00 |
| 13 | mt01ara010 | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 12,020 | 84,326 m³ | 1.012,76 |
| 14 | mt01arr010a | Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro. | 7,230 | 16,646 t | 120,35 |
| 15 | mt01var010 | Cinta plastificada. | 0,140 | 440,000 m | 60,00 |
| 16 | mt04lma010b | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1. | 0,230 | 4.200,000 Ud | 966,00 |
| 17 | mt07ame010n | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 3,230 | 4,500 m² | 14,54 |
| 18 | mt08aaa010a | Agua. | 1,500 | 0,973 m³ | 1,51 |
| 19 | mt08tag020dd | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 9,750 | 25,000 m | 243,75 |
| 20 | mt08tag020ec | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 11,080 | 18,000 m | 199,44 |
| 21 | mt08tag020ed | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 11,580 | 10,000 m | 115,80 |
| 22 | mt08tag020eg | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 13,090 | 1,000 m | 13,09 |
| 23 | mt08tag020fc | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 11,700 | 24,000 m | 280,80 |
| 24 | mt08tag020fd | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 12,240 | 80,000 m | 979,20 |
| 25 | mt08tag020gc | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 16,490 | 130,000 m | 2.143,70 |

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|----|---------------|---|------------|----------------------|-----------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 26 | mt08tag020gd | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 17,240 | 195,000 m | 3.361,80 |
| 27 | mt08tag020hc | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 19,400 | 12,000 m | 232,80 |
| 28 | mt08tag020hd | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 20,280 | 10,000 m | 202,80 |
| 29 | mt08tag020ic | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 25,200 | 8,000 m | 201,60 |
| 30 | mt08tag020jg | Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 42,780 | 20,000 m | 855,60 |
| 31 | mt08tag110h | Acometida de acero galvanizado sin soldadura, 4" DN 100 mm, según UNE 19048, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales. | 102,140 | 2,000 m | 204,28 |
| 32 | mt08tag120h | Collarín de toma en carga con brida, de fundición, para tubo de acero galvanizado sin soldadura, 4" DN 100 mm. | 16,100 | 1,000 Ud | 16,10 |
| 33 | mt08tag400d | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1" DN 25 mm. | 0,510 | 25,000 Ud | 12,75 |
| 34 | mt08tag400e | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1 1/4" DN 32 mm. | 0,600 | 28,000 Ud | 16,80 |
| 35 | mt08tag400f | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm. | 0,640 | 104,000 Ud | 66,56 |
| 36 | mt08tag400g | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 2" DN 50 mm. | 0,900 | 325,000 Ud | 292,50 |
| 37 | mt08tag400h | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm. | 1,060 | 22,000 Ud | 23,32 |
| 38 | mt08tag400i | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 3" DN 80 mm. | 1,370 | 8,000 Ud | 10,96 |
| 39 | mt08tap010a | Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672. | 0,760 | 213,010 m | 161,89 |
| 40 | mt09mif010ca | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. | 32,250 | 3,986 t | 128,62 |
| 41 | mt09mif010la | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. | 39,800 | 1,393 t | 55,35 |
| 42 | mt10haf010psc | Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 106,450 | 1,350 m ³ | 143,70 |
| 43 | mt10hmf010Mp | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 69,130 | 5,935 m ³ | 410,26 |

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|----|--------------|---|------------|------------|------------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 44 | mt10hmf010kn | Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 101,650 | 6,210 m³ | 631,24 |
| 45 | mt10hmf011xb | Hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central. | 66,000 | 400,000 m³ | 26.400,00 |
| 46 | mt11arf010b | Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm. | 17,500 | 29,000 Ud | 507,50 |
| 47 | mt11arp050i | Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 55x55 cm. | 114,690 | 2,000 Ud | 229,38 |
| 48 | mt11arp100c | Arqueta de polipropileno, 55x55x55 cm. | 97,500 | 2,000 Ud | 195,00 |
| 49 | mt11tpb030c | Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1. | 6,590 | 199,500 m | 1.314,80 |
| 50 | mt11tpb030d | Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1. | 10,060 | 21,000 m | 211,20 |
| 51 | mt11tpb030e | Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1. | 15,910 | 21,000 m | 334,20 |
| 52 | mt11tpb030f | Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1. | 24,740 | 21,000 m | 519,60 |
| 53 | mt11var009 | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 12,220 | 6,580 l | 80,20 |
| 54 | mt11var010 | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 3,290 l | 60,50 |
| 55 | mt11var100 | Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios. | 8,250 | 29,000 Ud | 239,25 |
| 56 | mt11var130 | Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro. | 37,500 | 29,000 Ud | 1.087,50 |
| 57 | mt17coe055cq | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 8,570 | 806,000 m | 6.907,42 |
| 58 | mt17coe055dq | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 9,170 | 89,000 m | 816,13 |
| 59 | mt17coe055er | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29 mm de diámetro interior y 33,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 10,930 | 66,000 m | 721,38 |
| 60 | mt17coe055fs | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 36 mm de diámetro interior y 35 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 12,060 | 22,000 m | 265,32 |
| 61 | mt17coe110 | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 11,680 | 28,993 l | 338,93 |
| 62 | mt17coe130c | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color gris, para aislamiento en exteriores. | 24,030 | 33,056 kg | 792,00 |
| 63 | mt27ess030d | Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, para aplicar sobre superficies galvanizadas, aspecto brillante. | 8,170 | 13,520 kg | 109,60 |
| 64 | mt27pfi020 | Wash-primer + catalizador. | 7,350 | 5,305 kg | 38,40 |

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|----|--------------|---|------------|-----------|-----------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 65 | mt36tiq010ce | Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 5 m de longitud nominal, junta pegada, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,820 | 45,000 m | 126,90 |
| 66 | mt36tiq010dc | Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, junta pegada, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 3,740 | 5,250 m | 19,65 |
| 67 | mt36tiq010de | Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, junta pegada, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 4,080 | 60,000 m | 244,80 |
| 68 | mt36tiq010di | Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, junta pegada, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 4,750 | 25,000 m | 118,75 |
| 69 | mt36tiq010ee | Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, junta pegada, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 4,980 | 30,000 m | 149,40 |
| 70 | mt36tiq010ei | Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, junta pegada, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,810 | 110,000 m | 639,10 |
| 71 | mt36tiq010fc | Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, junta pegada, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,870 | 31,500 m | 184,80 |
| 72 | mt36tiq010fe | Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, junta pegada, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 6,400 | 10,000 m | 64,00 |
| 73 | mt36tiq010fi | Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, junta pegada, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 7,470 | 300,000 m | 2.241,00 |
| 74 | mt36tiq011c | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 5 m de longitud nominal. | 0,120 | 45,000 Ud | 5,40 |

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|----|----------------|---|------------|------------|------------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 75 | mt36tiq011d | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 m de longitud nominal. | 0,170 | 90,000 Ud | 15,30 |
| 76 | mt36tiq011e | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3 m de longitud nominal. | 0,210 | 140,000 Ud | 29,40 |
| 77 | mt36tiq011f | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3 m de longitud nominal. | 0,270 | 340,000 Ud | 91,80 |
| 78 | mt36tiq012a | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 14,060 | 15,880 l | 223,60 |
| 79 | mt36tiq013a | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 18,620 | 7,940 kg | 147,65 |
| 80 | mt37aar010e | Marco y tapa de fundición dúctil de 70x70 cm, según Compañía Suministradora. | 53,490 | 1,000 Ud | 53,49 |
| 81 | mt37bce080colf | Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 22 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa, eje motor e impulsores de acero inoxidable, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 2,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, piezas especiales y accesorios, montado, conexionado y probado en fábrica, según UNE 23500. | 10.065,900 | 1,000 Ud | 10.065,90 |
| 82 | mt37bce300a | Caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. | 247,950 | 1,000 Ud | 247,95 |

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|----|----------------|---|------------|------------|-----------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 83 | mt37bcw190ajak | Grupo de presión, formado por 3 bombas centrífugas de 6 etapas, horizontales, ejecución monobloc, no autoaspirantes, con carcasa, rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, cierre mecánico independiente del sentido de giro, motores con una potencia nominal total de 3,3 kW, 2850 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), protección IP 54, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 500 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, colector de aspiración y colector de impulsión de acero inoxidable, bancada, amortiguadores de vibraciones, unidad de regulación electrónica con interruptor principal, interruptor de mando manual-0-automático por bomba, pilotos de indicación de falta de agua y funcionamiento/avería por bomba, contactos libres de tensión para la indicación general de funcionamiento y de fallos, relés de disparo para guardamotor y protección contra funcionamiento en seco. | 6.216,300 | 1,000 Ud | 6.216,30 |
| 84 | mt37dps040d | Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 litros, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero, para colocar en superficie. | 1.993,800 | 1,000 Ud | 1.993,80 |
| 85 | mt37sgl012c | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1". | 9,210 | 1,000 Ud | 9,21 |
| 86 | mt37svc010f | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1". | 9,620 | 1,000 Ud | 9,62 |
| 87 | mt37svc010o | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2". | 28,770 | 1,000 Ud | 28,77 |
| 88 | mt37svc010r | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2 1/2". | 59,250 | 4,000 Ud | 237,00 |
| 89 | mt37svc010u | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 3". | 73,510 | 1,000 Ud | 73,51 |
| 90 | mt37svc010w | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 4". | 132,860 | 4,000 Ud | 531,44 |
| 91 | mt37svc020a | Válvula de compuerta de fundición, con pletina, DN 50 mm. | 50,100 | 120,000 Ud | 6.012,00 |
| 92 | mt37sve010e | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". | 15,250 | 3,000 Ud | 45,75 |
| 93 | mt37sve010f | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". | 21,570 | 1,000 Ud | 21,57 |
| 94 | mt37sve030l | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 4", con mando de cuadrado. | 153,540 | 1,000 Ud | 153,54 |
| 95 | mt37svm010a | Válvula de mariposa de hierro fundido, DN 50 mm. | 33,560 | 1,000 Ud | 33,56 |
| 96 | mt37svr010i | Válvula de retención de latón para roscar de 4". | 102,510 | 1,000 Ud | 102,51 |
| 97 | mt37svr020b | Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 40 mm, PN 16 atm. | 32,800 | 2,000 Ud | 65,60 |
| 98 | mt37svr020c | Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 50 mm, PN 16 atm. | 32,800 | 2,000 Ud | 65,60 |
| 99 | mt37svr020d | Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 65 mm, PN 16 atm. | 41,550 | 1,000 Ud | 41,55 |

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|-----|--------------|---|------------|------------|-----------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 100 | mt37tca010ae | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,160 | 116,000 m | 598,56 |
| 101 | mt37tca010bc | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,300 | 224,000 m | 1.187,20 |
| 102 | mt37tca010be | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,780 | 158,000 m | 913,24 |
| 103 | mt37tca010cc | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 6,690 | 198,000 m | 1.324,62 |
| 104 | mt37tca010ce | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 7,300 | 532,000 m | 3.883,60 |
| 105 | mt37tca010dc | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 8,010 | 186,000 m | 1.489,86 |
| 106 | mt37tca010de | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 8,740 | 89,000 m | 777,86 |
| 107 | mt37tca010ec | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 10,680 | 123,000 m | 1.313,64 |
| 108 | mt37tca010ee | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 11,650 | 66,000 m | 768,90 |
| 109 | mt37tca010fc | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 14,110 | 165,000 m | 2.328,15 |
| 110 | mt37tca010fe | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 15,400 | 22,000 m | 338,80 |
| 111 | mt37tca010gc | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 40/42 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 17,300 | 44,000 m | 761,20 |
| 112 | mt37tca010hc | Tubo de cobre rígido con pared de 1,5 mm de espesor y 51/54 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 26,280 | 58,000 m | 1.524,24 |
| 113 | mt37tca400a | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro. | 0,220 | 116,000 Ud | 25,52 |
| 114 | mt37tca400b | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. | 0,240 | 382,000 Ud | 91,68 |
| 115 | mt37tca400c | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro. | 0,300 | 730,000 Ud | 219,00 |
| 116 | mt37tca400d | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | 0,360 | 275,000 Ud | 99,00 |

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|-----|-------------|---|------------|------------|-----------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 117 | mt37tca400e | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. | 0,490 | 189,000 Ud | 92,61 |
| 118 | mt37tca400f | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro. | 0,640 | 187,000 Ud | 119,68 |
| 119 | mt37tca400g | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 40/42 mm de diámetro. | 0,790 | 44,000 Ud | 34,76 |
| 120 | mt37tca400h | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro. | 1,190 | 58,000 Ud | 69,02 |
| 121 | mt37www010 | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,400 | 14,000 Ud | 19,60 |
| 122 | mt37www040b | Manguito antivibración, de goma, con bridas DN 40 mm, para una presión máxima de trabajo de 10 bar. | 23,230 | 1,000 Ud | 23,23 |
| 123 | mt37www060l | Filtro retenedor de residuos de bronce, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 116,400 | 1,000 Ud | 116,40 |
| 124 | mt38csg060g | Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 500 l, 740 mm de diámetro y 2000 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. | 1.121,250 | 1,000 Ud | 1.121,25 |
| 125 | mt38www011 | Material auxiliar para instalaciones de A.C.S. | 1,450 | 1,000 Ud | 1,45 |
| 126 | mt38www012 | Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S. | 2,100 | 12,000 Ud | 25,20 |
| 127 | mt41aco010h | Acometida de acero galvanizado con soldadura UNE 19047, 2 1/2" DN 63 mm. Incluso válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega. | 17,130 | 4,200 m | 71,95 |
| 128 | mt41aco040 | Armario metálico para acometida de agua contra incendios con puerta ciega y cerradura especial de cuadradillo, homologado por la Compañía Suministradora. | 161,240 | 1,000 Ud | 161,24 |
| 129 | mt41aco100e | Depósito de poliéster, de 25 m³, 2450 mm de diámetro, colocado en superficie, en posición horizontal, con patas, para reserva de agua contra incendios. | 4.469,000 | 1,000 Ud | 4.469,00 |
| 130 | mt41aco200g | Válvula de flotador de 2 1/2" de diámetro, para una presión máxima de 5 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y obturador de goma. | 523,960 | 2,000 Ud | 1.047,92 |
| 131 | mt41aco210 | Interruptor de nivel de 10 A, con boya, contrapeso y cable. | 13,300 | 4,000 Ud | 53,20 |

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|-----|---------------|---|------------|-------------------------|-------------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 132 | mt41bae015aaa | Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") y de 680x555x200 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar; para empotrar. Coeficiente de descarga K de 42 (métrico). Incluso accesorios y elementos de fijación. Certificada por AENOR según UNE-EN 671-1. | 414,570 | 13,000 Ud | 5.389,41 |
| 133 | mt41svc006a | Válvula de compuerta de husillo ascendente y maneta metálica, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. | 179,860 | 3,000 Ud | 539,58 |
| 134 | mt41svc100a | Filtro retenedor de residuos de fundición dúctil, con tamiz de acero inoxidable, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar. | 70,650 | 1,000 Ud | 70,65 |
| 135 | mt41www030 | Material auxiliar para instalaciones contra incendios. | 1,400 | 1,000 Ud | 1,40 |
| 136 | mt46phm050 | Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917. | 4,650 | 8,000 Ud | 37,20 |
| 137 | mt46tpr010q | Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo. | 85,000 | 2,000 Ud | 170,00 |
| | | | | Total Materiales | 119.479,09 |

1.3. Cuadro de maquinaria

| Nº | Código | Designación | Importe | | |
|----|-------------|---|------------|-------------------------|------------------|
| | | | Precio (€) | Cantidad | Total (€) |
| 1 | mq01pan010a | Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³. | 40,230 | 25,200 h | 1.008,00 |
| 2 | mq01ret020b | Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. | 36,520 | 107,584 h | 3.930,29 |
| 3 | mq02cia020j | Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. | 40,080 | 4,000 h | 160,00 |
| 4 | mq02din010a | Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para compactación dinámica, mediante el efecto de impactos de alta energía, a una distancia de hasta 200 km. | 3.359,010 | 2,000 Ud | 6.718,02 |
| 5 | mq02rod010d | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 6,390 | 60,000 h | 384,00 |
| 6 | mq02rop020 | Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 3,500 | 55,945 h | 195,79 |
| 7 | mq04cab010c | Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW. | 40,170 | 22,000 h | 880,00 |
| 8 | mq04dua020b | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 9,270 | 40,800 h | 380,00 |
| 9 | mq05mai030 | Martillo neumático. | 4,080 | 39,509 h | 161,08 |
| 10 | mq05pdm010b | Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal. | 6,900 | 39,509 h | 272,60 |
| | | | | Total Maquinaria | 14.089,78 |

2. Mediciones

1 Movimiento de tierras en edificación

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----|----------------|---|----------------------------------|
| 1.1 | M ² | Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. | Total m ² : 1.200,000 |
| 1.2 | M ³ | Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. | Total m ³ : 800,000 |
| 1.3 | M2 | Refino y acabado | Total m2 : 350,000 |
| 1.4 | M ³ | Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. | Total m ³ : 400,000 |
| 1.5 | M ³ | Relleno de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión. | Total m ³ : 400,000 |
| 1.6 | M ³ | Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. | Total m ³ : 800,000 |

2 Red de saneamiento horizontal

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----|----|--|------------------|
| 2.1 | Ud | Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. | Total Ud : 2,000 |
| 2.2 | M | Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexionada y probada. | Total m : 20,000 |
| 2.3 | M | Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexionada y probada. | Total m : 20,000 |

3 Mejoras del terreno

| N° | Ud | Descripción | Medición |
|-----|----|---|------------------|
| 3.1 | Ud | Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para compactación dinámica del terreno, mediante el efecto de impactos de alta energía llevados a cabo con mazas de impacto en caída libre, a una distancia de hasta 200 km. | Total Ud : 2,000 |

4 Calefacción, climatización y A.C.S.

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|------|----|---|--------------------|
| 4.1 | U | Calentador a gas centralizado con acumulador de 500 l y caudal máximo de 360 l/min (6l/s) | Total u : 1,000 |
| 4.2 | U | Bomba de recirculación | Total u : 1,000 |
| 4.3 | M | Conducciones de acero galvanizado AG D1" | Total m : 8,000 |
| 4.4 | M | Conducciones de acero galvanizado AG DN1/2" | Total m : 94,000 |
| 4.5 | M | Conducciones de acero galvanizado AG D1&1/4" | Total m : 21,000 |
| 4.6 | M | Conducciones de acero galvanizado AG DN3/4" | Total m : 3,000 |
| 4.7 | M | Conducciones de acero galvanizado AG D1&1/2" | Total m : 42,000 |
| 4.8 | M | Conducciones de acero galvanizado AG D2" | Total m : 11,000 |
| 4.9 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | Total m : 116,000 |
| 4.10 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | Total m : 158,000 |
| 4.11 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | Total m : 532,000 |
| 4.12 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | Total m : 89,000 |
| 4.13 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | Total m : 66,000 |
| 4.14 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | Total m : 22,000 |
| 4.15 | Ud | Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 500 l, 740 mm de diámetro y 2000 mm de altura. | Total Ud : 1,000 |
| 4.16 | Ud | Válvula de compuerta de fundición, con pletina, DN 50 mm. | Total Ud : 120,000 |

5 Fontanería

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|------|----|---|-------------------|
| 5.1 | Ud | Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica. | Total Ud : 1,000 |
| 5.2 | M | Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. | Total m : 1,000 |
| 5.3 | Ud | Alimentación de agua potable, de 20 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro; llave de corte de compuerta, alojada en arqueta de obra de fábrica. | Total Ud : 1,000 |
| 5.4 | U | Contador general | Total ud : 1,000 |
| 5.5 | Ud | Preinstalación de contador general de agua de 4" DN 100 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. | Total Ud : 1,000 |
| 5.6 | Ud | Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW. | Total Ud : 1,000 |
| 5.7 | Ud | Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 litros, con válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida. | Total Ud : 1,000 |
| 5.8 | M | Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro. | Total m : 10,000 |
| 5.9 | M | Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro. | Total m : 10,000 |
| 5.10 | M | Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. | Total m : 10,000 |
| 5.11 | M | Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. | Total m : 10,000 |
| 5.12 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro. | Total m : 8,000 |
| 5.13 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro. | Total m : 12,000 |
| 5.14 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro. | Total m : 130,000 |
| 5.15 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. | Total m : 24,000 |
| 5.16 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. | |

5 Fontanería

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|------|----|--|-------------------|
| | | | Total m : 18,000 |
| 5.17 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. | Total m : 224,000 |
| 5.18 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro. | Total m : 198,000 |
| 5.19 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | Total m : 186,000 |
| 5.20 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. | Total m : 123,000 |
| 5.21 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro. | Total m : 165,000 |
| 5.22 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 40/42 mm de diámetro. | Total m : 44,000 |
| 5.23 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro. | Total m : 58,000 |
| 5.24 | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 3". | Total Ud : 1,000 |
| 5.25 | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 4". | Total Ud : 1,000 |
| 5.26 | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2". | Total Ud : 3,000 |
| 5.27 | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2". | Total Ud : 1,000 |
| 5.28 | Ud | Válvula de retención de hierro fundido, DN 40 mm. | Total Ud : 2,000 |
| 5.29 | Ud | Válvula de retención de hierro fundido, DN 50 mm. | Total Ud : 2,000 |
| 5.30 | Ud | Válvula de retención de hierro fundido, DN 65 mm. | Total Ud : 1,000 |

6 Contra incendios

| Nº | Ud Descripción | Medición |
|-----|---|-------------------|
| 6.1 | Ud Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega. | Total Ud : 1,000 |
| 6.2 | Ud Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, colocado en superficie, en posición horizontal, con patas. Incluso válvula de flotador de 2 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 2 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión. | Total Ud : 1,000 |
| 6.3 | Ud Suministro e instalación de grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 22 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa, eje motor e impulsores de acero inoxidable, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 2,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios. | Total Ud : 1,000 |
| 6.4 | M Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. | Total m : 70,000 |
| 6.5 | M Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. | Total m : 185,000 |
| 6.6 | M Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. | Total m : 25,000 |
| 6.7 | Ud Suministro e instalación de válvula de compuerta de husillo ascendente y maneta metálica, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. | Total Ud : 3,000 |
| 6.8 | Ud Suministro e instalación de filtro retenedor de residuos de fundición dúctil, con tamiz de acero inoxidable, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar. | |

6 Contra incendios

| N° | Ud | Descripción | Medición |
|-----|----|---|-------------------|
| | | | Total Ud : 1,000 |
| 6.9 | Ud | Suministro e instalación empotrada de Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") y de 680x555x200 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación. | Total Ud : 13,000 |

7 Evacuación de aguas

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|------|----|--|-------------------|
| 7.1 | U | Sumideros para azoteas y terrazas | Total u : 15,000 |
| 7.2 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : 25,000 |
| 7.3 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : 110,000 |
| 7.4 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : 300,000 |
| 7.5 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : 45,000 |
| 7.6 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : 60,000 |
| 7.7 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : 30,000 |
| 7.8 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : 10,000 |
| 7.9 | U | Bote sifónico para cuartos de baño | Total u : 53,000 |
| 7.10 | U | Sifón individual para grifos aislados, fregaderos y lavabos | Total u : 8,000 |
| 7.11 | U | Sifón individual para urinarios | Total u : 5,000 |
| 7.12 | U | Sifón individual para inodoros | Total u : 53,000 |
| 7.13 | M | Red de pequeña evacuación, con resistencia al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : 5,000 |
| 7.14 | M | Red de pequeña evacuación, con resistencia al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : 30,000 |

8 Alcantarillado

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|-----------|-----------|---|-------------------|
| 8.1 | Ud | Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. | Total Ud : 27,000 |
| 8.2 | M | Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior. | Total m : 190,000 |
| 8.3 | M | Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior. | Total m : 20,000 |
| 8.4 | Ud | Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. | Total Ud : 2,000 |

3. Presupuestos parciales

Presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras en edificación

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe | |
|--|----|---|------------|-----------|---------------------------------|------------------|
| <i>Desbroce y limpieza</i> | | | | | | |
| 1.1 | M² | Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. | | | | |
| | | | Total m² : | 1.200,000 | 1,02 | 1.224,00 |
| | | | | | Total Desbroce y limpieza | 1.224,00 |
| <i>Excavaciones</i> | | | | | | |
| 1.2 | M³ | Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. | | | | |
| | | | Total m³ : | 800,000 | 5,50 | 4.400,00 |
| 1.3 | M2 | Refino y acabado | | | | |
| | | | Total m2 : | 350,000 | 0,19 | 66,50 |
| | | | | | Total Excavaciones | 4.466,50 |
| <i>Rellenos y compactaciones</i> | | | | | | |
| 1.3 | M³ | Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. | | | | |
| | | | Total m³ : | 400,000 | 6,52 | 2.608,00 |
| 1.4 | M³ | Relleno de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión. | | | | |
| | | | Total m³ : | 400,000 | 73,24 | 29.296,00 |
| | | | | | Total Rellenos y compactaciones | 31.904,00 |
| <i>Transportes</i> | | | | | | |
| 1.6 | M³ | Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. | | | | |
| | | | Total m³ : | 800,000 | 0,84 | 672,00 |
| | | | | | Total Transportes | 672,00 |
| Total Presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras en edificación : | | | | | | 38.266,50 |

Presupuesto parcial nº 2 Red de saneamiento horizontal

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|-------------------|----|--|---|--------|----------------------------------|
| <i>Arquetas</i> | | | | | |
| 2.1 | Ud | Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. | | | |
| | | | Total Ud : | 2,000 | 175,15 |
| | | | | | 350,30 |
| | | | | | Total Arquetas 350,30 |
| <i>Acometidas</i> | | | | | |
| 2.2 | M | Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexionada y probada. | | | |
| | | | Total m : | 20,000 | 119,98 |
| | | | | | 2.399,60 |
| 2.3 | M | Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexionada y probada. | | | |
| | | | Total m : | 20,000 | 92,90 |
| | | | | | 1.858,00 |
| | | | | | Total Acometidas 4.257,60 |
| | | | Total Presupuesto parcial nº 2 Red de saneamiento horizontal : | | 4.607,90 |

Presupuesto parcial nº 3 Mejoras del terreno

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|-----------------------|----|---|---|----------------------|-----------------|
| <i>Compactaciones</i> | | | | | |
| 3.1 | Ud | Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para compactación dinámica del terreno, mediante el efecto de impactos de alta energía llevados a cabo con mazas de impacto en caída libre, a una distancia de hasta 200 km. | | | |
| | | | Total Ud : | 2,000 | 3.528,98 |
| | | | | | 7.057,96 |
| | | | | Total Compactaciones | <u>7.057,96</u> |
| | | | Total Presupuesto parcial nº 3 Mejoras del terreno : | | 7.057,96 |

Presupuesto parcial nº 4 Calefacción, climatización y A.C.S.

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---------------------------------------|----|---|----------|-----------|------------------|
| <i>Agua caliente</i> | | | | | |
| 4.1 | U | Calentador a gas centralizado con acumulador de 500 l y caudal máximo de 360 l/min (6l/s) | | | |
| | | Total u : | 1,000 | 23.768,44 | 23.768,44 |
| | | Total Agua caliente | | | 23.768,44 |
| <i>Sistemas de conducción de agua</i> | | | | | |
| 4.2 | U | Bomba de recirculación | | | |
| | | Total u : | 1,000 | 522,61 | 522,61 |
| 4.3 | M | Conducciones de acero galvanizado AG D1" | | | |
| | | Total m : | 8,000 | 30,86 | 246,88 |
| 4.4 | M | Conducciones de acero galvanizado AG DN1/2" | | | |
| | | Total m : | 94,000 | 11,55 | 1.085,70 |
| 4.5 | M | Conducciones de acero galvanizado AG D1&1/4" | | | |
| | | Total m : | 21,000 | 35,35 | 742,35 |
| 4.6 | M | Conducciones de acero galvanizado AG DN3/4" | | | |
| | | Total m : | 3,000 | 13,32 | 39,96 |
| 4.7 | M | Conducciones de acero galvanizado AG D1&1/2" | | | |
| | | Total m : | 42,000 | 38,55 | 1.619,10 |
| 4.8 | M | Conducciones de acero galvanizado AG D2" | | | |
| | | Total m : | 11,000 | 48,41 | 532,51 |
| 4.9 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | | | |
| | | Total m : | 116,000 | 24,51 | 2.843,16 |
| 4.10 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | | | |
| | | Total m : | 158,000 | 25,25 | 3.989,50 |
| 4.11 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | | | |
| | | Total m : | 532,000 | 26,96 | 14.342,72 |
| 4.12 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | | | |
| | | Total m : | 89,000 | 30,50 | 2.714,50 |
| 4.13 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | | | |
| | | Total m : | 66,000 | 35,76 | 2.360,16 |
| 4.14 | M | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | | | |
| | | Total m : | 22,000 | 42,50 | 935,00 |
| 4.15 | Ud | Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 500 l, 740 mm de diámetro y 2000 mm de altura. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 1.248,67 | 1.248,67 |

Presupuesto parcial nº 4 Calefacción, climatización y A.C.S.

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|------|----|---|------------|---------|---|
| 4.16 | Ud | Válvula de compuerta de fundición, con pletina, DN 50 mm. | | | |
| | | | Total Ud : | 120,000 | 56,56 |
| | | | | | 6.787,20 |
| | | | | | <u>40.010,02</u> |
| | | | | | 40.010,02 |
| | | | | | 63.778,46 |
| | | | | | Total Presupuesto parcial nº 4 Calefacción, climatización y A.C.S. : |

Presupuesto parcial nº 5 Fontanería

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|------------------------------------|----|---|------------|-----------------------------------|-----------------|
| <i>Acometidas</i> | | | | | |
| 5.1 | Ud | Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica. | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 960,29 |
| | | | | | 960,29 |
| | | | | Total Acometidas | 960,29 |
| <i>Tubos de alimentación</i> | | | | | |
| 5.2 | M | Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. | | | |
| | | | Total m : | 1,000 | 29,33 |
| | | | | | 29,33 |
| 5.3 | Ud | Alimentación de agua potable, de 20 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro; llave de corte de compuerta, alojada en arqueta de obra de fábrica. | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 1.827,61 |
| | | | | | 1.827,61 |
| | | | | Total Tubos de alimentación | 1.856,94 |
| <i>Contadores</i> | | | | | |
| 5.3 | U | Contador general | | | |
| | | | Total u : | 1,000 | 551,42 |
| | | | | | 551,42 |
| 5.4 | Ud | Preinstalación de contador general de agua de 4" DN 100 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 644,90 |
| | | | | | 644,90 |
| | | | | Total Contadores | 1.196,32 |
| <i>Depósitos/grupos de presión</i> | | | | | |
| 5.6 | Ud | Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW. | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 6.829,01 |
| | | | | | 6.829,01 |
| 5.7 | Ud | Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 litros, con válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida. | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 2.858,33 |
| | | | | | 2.858,33 |
| | | | | Total Depósitos/grupos de presión | 9.687,34 |
| <i>Montantes</i> | | | | | |
| 5.8 | M | Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro. | | | |
| | | | Total m : | 10,000 | 32,03 |
| | | | | | 320,30 |
| 5.9 | M | Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro. | | | |
| | | | Total m : | 10,000 | 28,68 |
| | | | | | 286,80 |
| 5.10 | M | Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. | | | |
| | | | Total m : | 10,000 | 22,77 |
| | | | | | 227,70 |
| 5.11 | M | Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. | | | |
| | | | Total m : | 10,000 | 21,68 |
| | | | | | 216,80 |
| | | | | Total Montantes | 1.051,60 |

Instalación interior

Presupuesto parcial nº 5 Fontanería

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe | |
|-----------------------------------|----|---|-----------|---------|------------------|-----------------|
| 5.12 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 8,000 | 37,96 | 303,68 |
| 5.13 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 12,000 | 31,18 | 374,16 |
| 5.14 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 130,000 | 27,95 | 3.633,50 |
| 5.15 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 24,000 | 22,28 | 534,72 |
| 5.16 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 18,000 | 21,19 | 381,42 |
| 5.17 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 224,000 | 11,04 | 2.472,96 |
| 5.18 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 198,000 | 12,57 | 2.488,86 |
| 5.19 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 186,000 | 14,38 | 2.674,68 |
| 5.20 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 123,000 | 17,69 | 2.175,87 |
| 5.21 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 165,000 | 22,20 | 3.663,00 |
| 5.22 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 40/42 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 44,000 | 26,44 | 1.163,36 |
| 5.23 | M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro. | | | | |
| | | | Total m : | 58,000 | 36,30 | 2.105,40 |
| Total Instalación interior | | | | | 21.971,61 | |

Elementos

| | | | | | | |
|------|----|--|------------|-------|--------|---------------|
| 5.24 | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 3". | | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 98,77 | 98,77 |
| 5.25 | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 4". | | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 163,44 | 163,44 |
| 5.26 | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2". | | | | |
| | | | Total Ud : | 3,000 | 81,79 | 245,37 |
| 5.27 | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2". | | | | |

Presupuesto parcial nº 5 Fontanería

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe | |
|--|----|---|------------|-----------------|---------|------------------|
| | | | Total Ud : | 1,000 | 45,85 | 45,85 |
| 5.28 | Ud | Válvula de retención de hierro fundido, DN 40 mm. | | | | |
| | | | Total Ud : | 2,000 | 42,44 | 84,88 |
| 5.29 | Ud | Válvula de retención de hierro fundido, DN 50 mm. | | | | |
| | | | Total Ud : | 2,000 | 43,88 | 87,76 |
| 5.30 | Ud | Válvula de retención de hierro fundido, DN 65 mm. | | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 53,07 | 53,07 |
| | | | | Total Elementos | 779,14 | |
| Total Presupuesto parcial nº 5 Fontanería : | | | | | | 37.503,24 |

Presupuesto parcial nº 6 Contra incendios

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|-----------|---|----------|-----------|------------------|
| <i>Sistemas de abastecimiento de agua</i> | | | | | |
| 6.1 | Ud | Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 565,05 | 565,05 |
| 6.2 | Ud | Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, colocado en superficie, en posición horizontal, con patas. Incluso válvula de flotador de 2 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 2 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 5.606,93 | 5.606,93 |
| 6.3 | Ud | Suministro e instalación de grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 22 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa, eje motor e impulsores de acero inoxidable, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 2,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 11.138,17 | 11.138,17 |
| 6.4 | M | Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. | | | |
| | | Total m : | 70,000 | 29,06 | 2.034,20 |
| 6.5 | M | Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. | | | |
| | | Total m : | 185,000 | 36,69 | 6.787,65 |
| 6.6 | M | Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. | | | |
| | | Total m : | 25,000 | 22,75 | 568,75 |
| 6.7 | Ud | Suministro e instalación de válvula de compuerta de husillo ascendente y maneta metálica, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. | | | |
| | | Total Ud : | 3,000 | 196,29 | 588,87 |

Presupuesto parcial nº 6 Contra incendios

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|-----|----|---|--|--------|------------------|
| 6.8 | Ud | Suministro e instalación de filtro retenedor de residuos de fundición dúctil, con tamiz de acero inoxidable, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar. | | | |
| | | | Total Ud : | 1,000 | 83,02 |
| | | | | | 83,02 |
| 6.9 | Ud | Suministro e instalación empotrada de Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") y de 680x555x200 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación. | | | |
| | | | Total Ud : | 13,000 | 475,96 |
| | | | | | 6.187,48 |
| | | | Total Sistemas de abastecimiento de agua | | <u>33.560,12</u> |
| | | | Total Presupuesto parcial nº 6 Contra incendios : | | 33.560,12 |

Presupuesto parcial nº 7 Evacuación de aguas

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|----|--|-----------|---------|-----------------|
| <i>Sistemas de evacuación de aguas</i> | | | | | |
| 7.1 | U | Sumideros para azoteas y terrazas | | | |
| | | | Total u : | 15,000 | 45,06 |
| | | | | | 675,90 |
| Total Sistemas de evacuación de aguas | | | | | 675,90 |
| <i>Bajantes</i> | | | | | |
| 7.2 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| | | | Total m : | 25,000 | 8,54 |
| | | | | | 213,50 |
| 7.3 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| | | | Total m : | 110,000 | 10,27 |
| | | | | | 1.129,70 |
| 7.4 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| | | | Total m : | 300,000 | 13,11 |
| | | | | | 3.933,00 |
| 7.5 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| | | | Total m : | 45,000 | 5,10 |
| | | | | | 229,50 |
| 7.6 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| | | | Total m : | 60,000 | 6,72 |
| | | | | | 403,20 |
| 7.7 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| | | | Total m : | 30,000 | 8,09 |
| | | | | | 242,70 |
| 7.8 | M | Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| | | | Total m : | 10,000 | 10,33 |
| | | | | | 103,30 |
| Total Bajantes | | | | | 6.254,90 |
| <i>Derivaciones individuales</i> | | | | | |
| 7.9 | U | Bote sifónico para cuartos de baño | | | |
| | | | Total u : | 53,000 | 24,74 |
| | | | | | 1.311,22 |
| 7.10 | U | Sifón individual para grifos aislados, fregaderos y lavabos | | | |
| | | | Total u : | 8,000 | 18,68 |
| | | | | | 149,44 |
| 7.11 | U | Sifón individual para urinarios | | | |
| | | | Total u : | 5,000 | 15,94 |
| | | | | | 79,70 |
| 7.12 | U | Sifón individual para inodoros | | | |
| | | | Total u : | 53,000 | 15,94 |
| | | | | | 844,82 |
| 7.13 | M | Red de pequeña evacuación, con resistencia al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| | | | Total m : | 5,000 | 7,87 |
| | | | | | 39,35 |
| 7.14 | M | Red de pequeña evacuación, con resistencia al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| | | | Total m : | 30,000 | 11,99 |
| | | | | | 359,70 |
| Total Derivaciones individuales | | | | | 2.784,23 |
| Total Presupuesto parcial nº 7 Evacuación de aguas : | | | | | 9.715,03 |

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|------------------------------|----|---|--|-----------------------------|------------------|
| <i>Arquetas</i> | | | | | |
| 8.1 | Ud | Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. | | | |
| | | | Total Ud : | 27,000 | 175,92 |
| | | | | | 4.749,84 |
| | | | | Total Arquetas | 4.749,84 |
| <i>Colectores enterrados</i> | | | | | |
| 8.2 | M | Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior. | | | |
| | | | Total m : | 190,000 | 17,38 |
| | | | | | 3.302,20 |
| 8.3 | M | Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior. | | | |
| | | | Total m : | 20,000 | 22,40 |
| | | | | | 448,00 |
| | | | | Total Colectores enterrados | 3.750,20 |
| <i>Pozos de registro</i> | | | | | |
| 8.3 | Ud | Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. | | | |
| | | | Total Ud : | 2,000 | 783,91 |
| | | | | | 1.567,82 |
| | | | | Total Pozos de registro | 1.567,82 |
| | | | Total Presupuesto parcial nº 8 Alcantarillado : | | 10.067,86 |

4. Precios descompuestos

| Nº | Designación | Importe | |
|-----|---|------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 1.1 | <p>1 Movimiento de tierras en edificación</p> <p>1.1 Desbroce y limpieza m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> | 1,02 € | UN EURO CON DOS CÉNTIMOS |
| 1.2 | <p>1.2 Excavaciones m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> | 5,50 € | CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 1.3 | <p>m2 Refino y acabado</p> | 0,19 € | DIECINUEVE CÉNTIMOS |
| 1.4 | <p>1.3 Rellenos y compactaciones m³ Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</p> | 6,52 € | SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 1.5 | <p>m³ Relleno de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.</p> | 73,24 € | SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 1.6 | <p>1.4 Transportes m³ Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.</p> | 0,84 € | OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| | <p>2 Red de saneamiento horizontal</p> <p>2.1 Arquetas</p> | | |

| Nº | Designación | Importe | |
|-----|--|---------------------|---|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 2.1 | <p>Ud Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> | 175,15 € | CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS |
| 2.2 | <p>2.2 Acometidas</p> <p>m Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> | 119,98 € | CIENTO DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 2.3 | <p>m Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>3 Mejoras del terreno</p> | 92,90 € | NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS |

| Nº | Designación | Importe | |
|------|---|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 3.1 | 3.1 Compactaciones Ud Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para compactación dinámica del terreno, mediante el efecto de impactos de alta energía llevados a cabo con mazas de impacto en caída libre, a una distancia de hasta 200 km. | 3.528,98 € | TRES MIL QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| | 4 Calefacción, climatización y A.C.S. | | |
| | 4.1 Agua caliente | | |
| 4.1 | u Calentador a gas centralizado con acumulador de 500 l y caudal máximo de 360 l/min (6l/s) | 23.768,44 € | VEINTITRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| | 4.2 Sistemas de conducción de agua | | |
| 4.2 | u Bomba de recirculación | 522,61 € | QUINIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 4.3 | m Conducciones de acero galvanizado AG D1" | 30,86 € | TREINTA EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 4.4 | m Conducciones de acero galvanizado AG DN1/2" | 11,55 € | ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 4.5 | m Conducciones de acero galvanizado AG D1&1/4" | 35,35 € | TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 4.6 | m Conducciones de acero galvanizado AG DN3/4" | 13,32 € | TRECE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 4.7 | m Conducciones de acero galvanizado AG D1&1/2" | 38,55 € | TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 4.8 | m Conducciones de acero galvanizado AG D2" | 48,41 € | CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 4.9 | m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | 24,51 € | VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 4.10 | m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | 25,25 € | VEINTICINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS |
| 4.11 | m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | 26,96 € | VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |

| Nº | Designación | Importe | |
|----------------------------------|---|---------------------|---|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 4.12 | m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | 30,50 € | TREINTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 4.13 | m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | 35,76 € | TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 4.14 | m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color gris. | 42,50 € | CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 4.15 | Ud Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 500 l, 740 mm de diámetro y 2000 mm de altura. | 1.248,67 € | MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 4.16 | Ud Válvula de compuerta de fundición, con pletina, DN 50 mm. | 56,56 € | CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 5 Fontanería | | | |
| 5.1 Acometidas | | | |
| 5.1 | Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro y llave de corte alojada en arqueta De obra de fábrica. | 960,29 € | NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS |
| 5.2 Tubos de alimentación | | | |
| 5.2 | m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. | 29,33 € | VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 5.3 | Ud Alimentación de agua potable, de 20 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro; llave de corte de compuerta, alojada en arqueta de obra de fábrica. | 1.827,61 € | MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 5.3 Contadores | | | |
| 5.4 | u Contador general | 551,42 € | QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 5.5 | Ud Preinstalación de contador general de agua de 4" DN 100 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. | 644,90 € | SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS |

| Nº | Designación | Importe | |
|------|--|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| | 5.4 Sistemas de tratamiento de agua | | |
| | 5.5 Depósitos/grupos de presión | | |
| 5.6 | Ud Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW. | 6.829,01 € | SEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO |
| 5.7 | Ud Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 litros, con válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida. | 2.858,33 € | DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS |
| | 5.6 Montantes | | |
| 5.8 | m Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro. | 32,03 € | TREINTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS |
| 5.9 | m Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro. | 28,68 € | VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 5.10 | m Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. | 22,77 € | VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 5.11 | m Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. | 21,68 € | VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| | 5.7 Instalación interior | | |
| 5.12 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro. | 37,96 € | TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 5.13 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro. | 31,18 € | TREINTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| 5.14 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro. | 27,95 € | VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 5.15 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. | 22,28 € | VEINTIDOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS |

| Nº | Designación | Importe | |
|------|---|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 5.16 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. | 21,19 € | VEINTIUN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS |
| 5.17 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. | 11,04 € | ONCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS |
| 5.18 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro. | 12,57 € | DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 5.19 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | 14,38 € | CATORCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 5.20 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. | 17,69 € | DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 5.21 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro. | 22,20 € | VEINTIDOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS |
| 5.22 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 40/42 mm de diámetro. | 26,44 € | VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 5.23 | m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro. | 36,30 € | TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS |
| | 5.8 Elementos | | |
| 5.24 | Ud Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 3". | 98,77 € | NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 5.25 | Ud Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 4". | 163,44 € | CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 5.26 | Ud Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2". | 81,79 € | OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 5.27 | Ud Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2". | 45,85 € | CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 5.28 | Ud Válvula de retención de hierro fundido, DN 40 mm. | 42,44 € | CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 5.29 | Ud Válvula de retención de hierro fundido, DN 50 mm. | 43,88 € | CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 5.30 | Ud Válvula de retención de hierro fundido, DN 65 mm. | 53,07 € | CINCUENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS |

| Nº | Designación | Importe | |
|-----|--|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 6.1 | <p>6 Contra incendios</p> <p>6.1 Sistemas de abastecimiento de agua</p> <p>Ud Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.</p> | 565,05 € | QUINIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS |
| 6.2 | <p>Ud Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, colocado en superficie, en posición horizontal, con patas. Incluso válvula de flotador de 2 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 2 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión.</p> | 5.606,93 € | CINCO MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS |

| Nº | Designación | Importe | |
|-----|---|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 6.3 | <p>Ud Suministro e instalación de grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 22 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa, eje motor e impulsores de acero inoxidable, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 2,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.</p> | 11.138,17 € | ONCE MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS |
| 6.4 | <p>m Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> | 29,06 € | VEINTINUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS |

| Nº | Designación | Importe | |
|-----|--|---------------------|---|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 6.5 | m Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. | 36,69 € | TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 6.6 | m Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. | 22,75 € | VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 6.7 | Ud Suministro e instalación de válvula de compuerta de husillo ascendente y maneta metálica, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. | 196,29 € | CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS |
| 6.8 | Ud Suministro e instalación de filtro retenedor de residuos de fundición dúctil, con tamiz de acero inoxidable, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar. | 83,02 € | OCHENTA Y TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS |
| 6.9 | Ud Suministro e instalación empotrada de Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") y de 680x555x200 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación. | 475,96 € | CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| | 7 Evacuación de aguas 7.1 Sistemas de evacuación de aguas | | |

| Nº | Designación | Importe | |
|------|--|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 7.1 | u Sumideros para azoteas y terrazas | 45,06 € | CUARENTA Y CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS |
| | 7.2 Bajantes | | |
| 7.2 | m Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 8,54 € | OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 7.3 | m Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 10,27 € | DIEZ EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS |
| 7.4 | m Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 13,11 € | TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 7.5 | m Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 5,10 € | CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS |
| 7.6 | m Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 6,72 € | SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 7.7 | m Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 8,09 € | OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS |
| 7.8 | m Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 10,33 € | DIEZ EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 7.9 | u Sumideros para azoteas y terrazas | 45,06 € | CUARENTA Y CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS |
| | 7.3 Derivaciones individuales | | |
| 7.10 | u Bote sifónico para cuartos de baño | 24,74 € | VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 7.11 | u Sifón individual para grifos aislados, fregaderos y lavabos | 18,68 € | DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 7.12 | u Sifón individual para urinarios | 15,94 € | QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 7.13 | u Sifón individual para inodoros | 15,94 € | QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 7.14 | m Red de pequeña evacuación, con resistencia al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 7,87 € | SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 7.15 | m Red de pequeña evacuación, con resistencia al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 11,99 € | ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| | 8 Alcantarillado | | |
| | 8.1 Arquetas | | |

| Nº | Designación | Importe | |
|-----|--|---------------------|--|
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 8.1 | Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. | 175,92 € | CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| | 8.2 Colectores enterrados | | |
| 8.2 | m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior. | 17,38 € | DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 8.3 | m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior. | 22,40 € | VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS |
| | 8.3 Pozos de registro | | |
| 8.4 | Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. | 783,91 € | SETECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |

5. Presupuesto de ejecución material

| Capítulo | Coste (€) |
|---|-------------------|
| 1 Movimiento de tierras en edificación | |
| 1.1 Desbroce y limpieza | 1.224,00 |
| 1.2 Excavaciones | 4.466,50 |
| 1.3 Rellenos y compactaciones | 31.904,00 |
| 1.4 Transportes | 672,00 |
| Total 1 Movimiento de tierras en edificación : | 38.266,50 |
| 2 Red de saneamiento horizontal | |
| 2.1 Arquetas | 350,30 |
| 2.2 Acometidas | 4.257,60 |
| Total 2 Red de saneamiento horizontal : | 4.607,90 |
| 3 Mejoras del terreno | |
| 3.1 Compactaciones | 7.057,96 |
| Total 3 Mejoras del terreno : | 7.057,96 |
| 4 Calefacción, climatización y A.C.S. | |
| 4.1 Agua caliente | 23.768,44 |
| 4.2 Sistemas de conducción de agua | 40.010,02 |
| Total 4 Calefacción, climatización y A.C.S. : | 63.778,46 |
| 5 Fontanería | |
| 5.1 Acometidas | 960,29 |
| 5.2 Tubos de alimentación | 1.856,94 |
| 5.3 Contadores | 1.196,32 |
| 5.5 Depósitos/grupos de presión | 9.687,34 |
| 5.6 Montantes | 1.051,60 |
| 5.7 Instalación interior | 21.971,61 |
| 5.8 Elementos | 779,14 |
| Total 5 Fontanería : | 37.503,24 |
| 6 Contra incendios | |
| 6.1 Sistemas de abastecimiento de agua | 33.560,12 |
| Total 6 Contra incendios : | 33.560,12 |
| 7 Evacuación de aguas | |
| 7.1 Sistemas de evacuación de aguas | 675,90 |
| 7.2 Bajantes | 6.254,90 |
| 7.3 Derivaciones individuales | 2.784,23 |
| Total 7 Evacuación de aguas : | 9.715,03 |
| 8 Alcantarillado | |
| 8.1 Arquetas | 4.749,84 |
| 8.2 Colectores enterrados | 3.750,20 |
| 8.3 Pozos de registro | 1.567,82 |
| Total 8 Alcantarillado : | 10.067,86 |
| Presupuesto de ejecución material (PEM) | 204.557,07 |
| Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS. | CUATRO MIL |

6. Resumen

| Capítulo | Coste (€) |
|--|-------------------|
| 1 Movimiento de tierras en edificación | |
| 1.1 Desbroce y limpieza | 1.224,00 |
| 1.2 Excavaciones | 4.466,50 |
| 1.3 Rellenos y compactaciones | 31.904,00 |
| 1.4 Transportes | 672,00 |
| Total 1 Movimiento de tierras en edificación : | 38.266,50 |
| 2 Red de saneamiento horizontal | |
| 2.1 Arquetas | 350,30 |
| 2.2 Acometidas | 4.257,60 |
| Total 2 Red de saneamiento horizontal : | 4.607,90 |
| 3 Mejoras del terreno | |
| 3.1 Compactaciones | 7.057,96 |
| Total 3 Mejoras del terreno : | 7.057,96 |
| 4 Calefacción, climatización y A.C.S. | |
| 4.1 Agua caliente | 23.768,44 |
| 4.2 Sistemas de conducción de agua | 40.010,02 |
| Total 4 Calefacción, climatización y A.C.S. : | 63.778,46 |
| 5 Fontanería | |
| 5.1 Acometidas | 960,29 |
| 5.2 Tubos de alimentación | 1.856,94 |
| 5.3 Contadores | 1.196,32 |
| 5.5 Depósitos/grupos de presión | 9.687,34 |
| 5.6 Montantes | 1.051,60 |
| 5.7 Instalación interior | 21.971,61 |
| 5.8 Elementos | 779,14 |
| Total 5 Fontanería : | 37.503,24 |
| 6 Contra incendios | |
| 6.1 Sistemas de abastecimiento de agua | 33.560,12 |
| Total 6 Contra incendios : | 33.560,12 |
| 7 Evacuación de aguas | |
| 7.1 Sistemas de evacuación de aguas | 675,90 |
| 7.2 Bajantes | 6.254,90 |
| 7.3 Derivaciones individuales | 2.784,23 |
| Total 7 Evacuación de aguas : | 9.715,03 |
| 8 Alcantarillado | |
| 8.1 Arquetas | 4.749,84 |
| 8.2 Colectores enterrados | 3.750,20 |
| 8.3 Pozos de registro | 1.567,82 |
| Total 8 Alcantarillado : | 10.067,86 |
| Presupuesto de ejecución material (PEM) | 204.557,07 |
| 13% de gastos generales | 26.592,41 |
| 6% de beneficio industrial | 12.273,42 |
| Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI) | 204.557,07 |
| 21% IVA | 42.956,98 |
| Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA) | 286.379,89 |

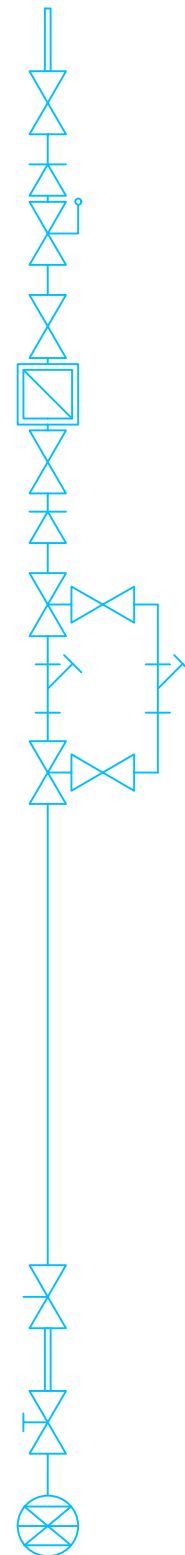
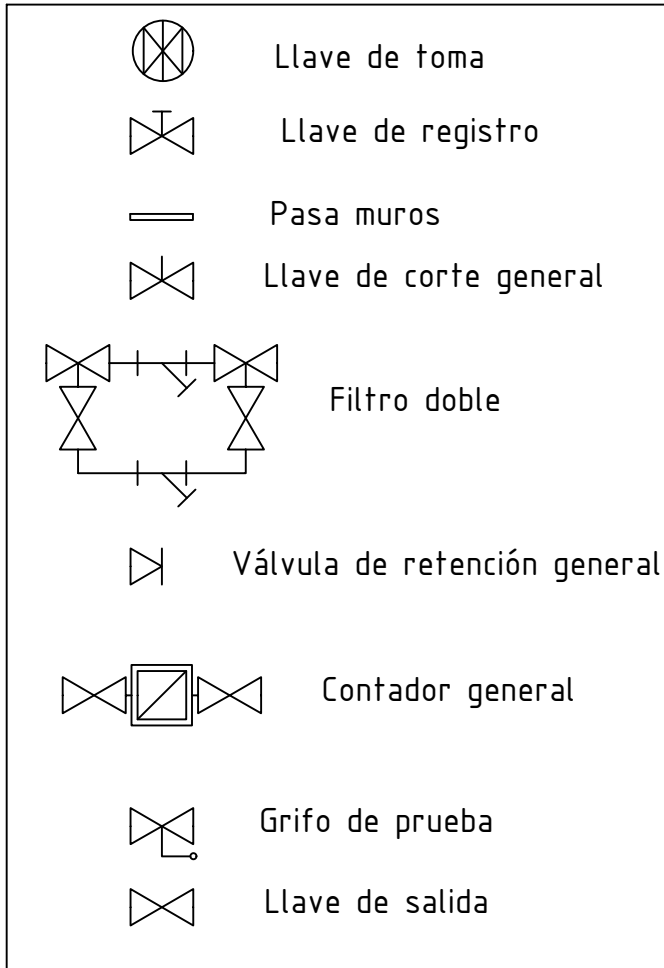
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

ANEJO 3

ESQUEMAS

Índice de contenido

1. Instalación de suministro de agua
 - 1.1. Acometida y tubo de alimentación
 - 1.2. Instalación general
 - 1.3. Red de impulsión/retorno de ACS
 - 1.4. Grupo de bombeo
2. Instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales
 - 2.1. Sector oeste
 - 2.2. Sector este
3. Instalación de protección contra incendios
 - 3.1. Red de BIEs

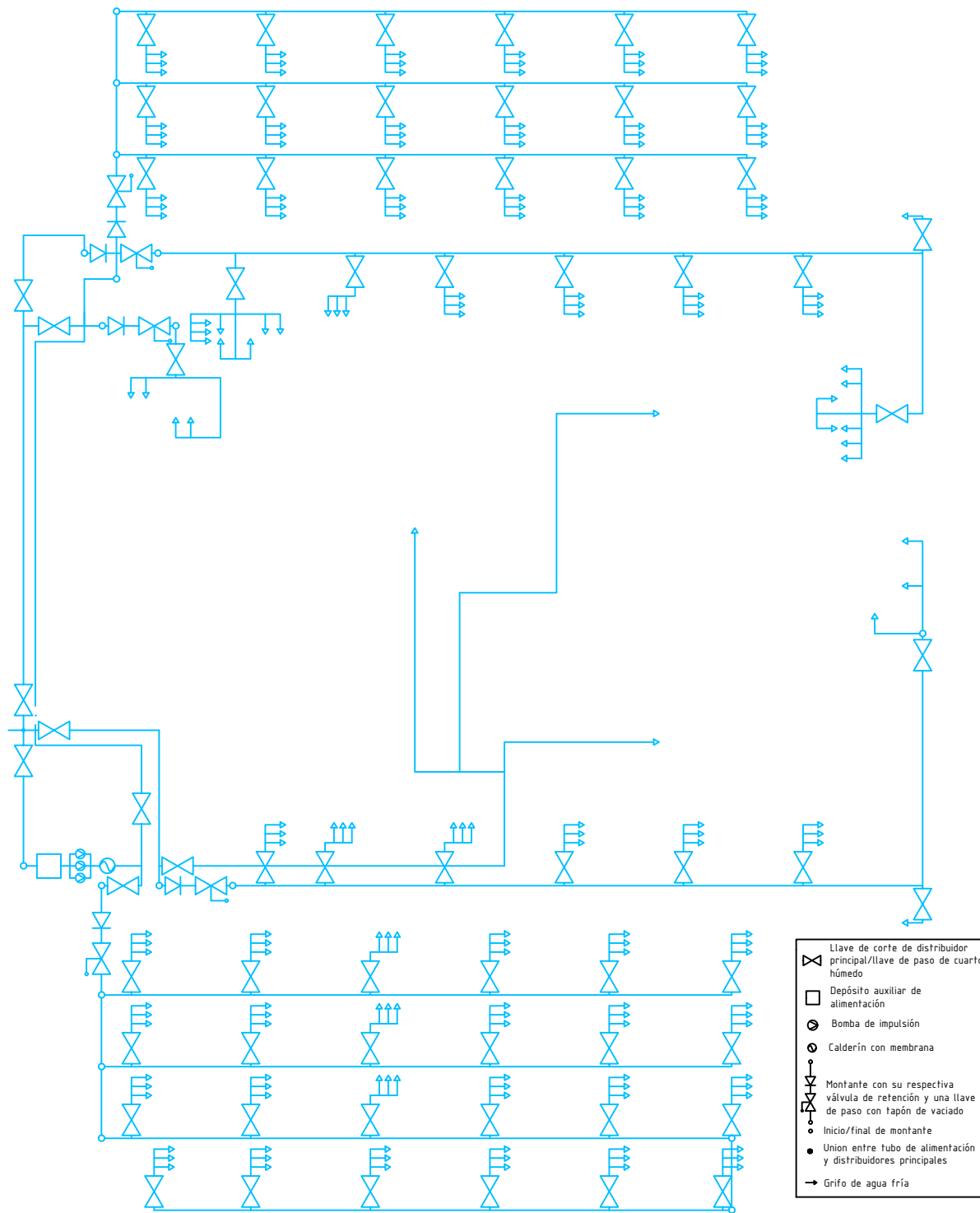


| | | | | |
|------------|---------|-----------------|-----------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: | Título: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 05-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |

Instalación de suministro de agua potable

ACOMETIDA Y TUBO DE ALIMENTACIÓN

Nº de esquema: 1.1

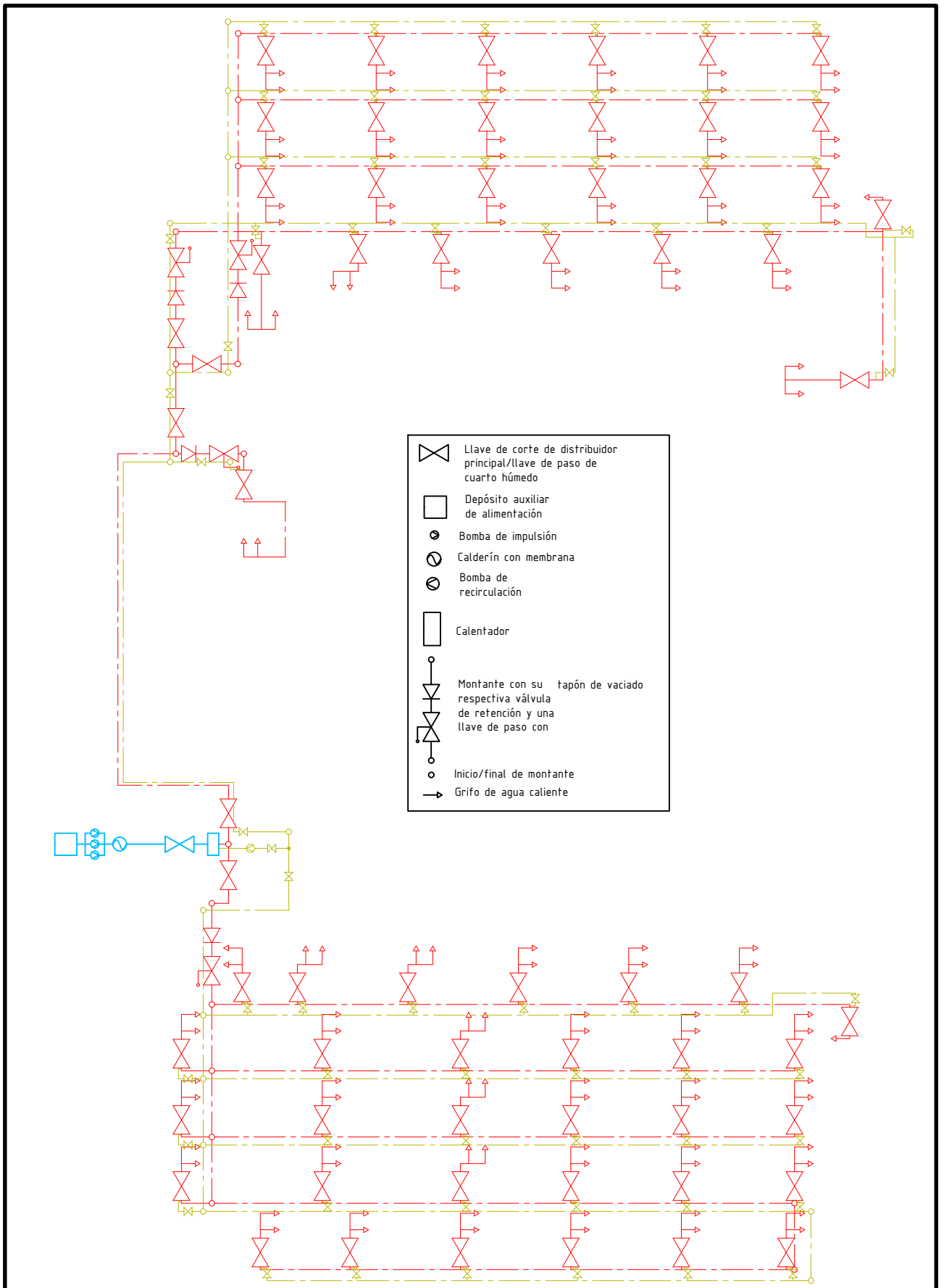


| | | | | |
|------------|---------|-----------------|-----------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: | Título: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 05-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |

Instalación de suministro de agua potable

INSTALACIÓN GENERAL

Nº de esquema: 1.2

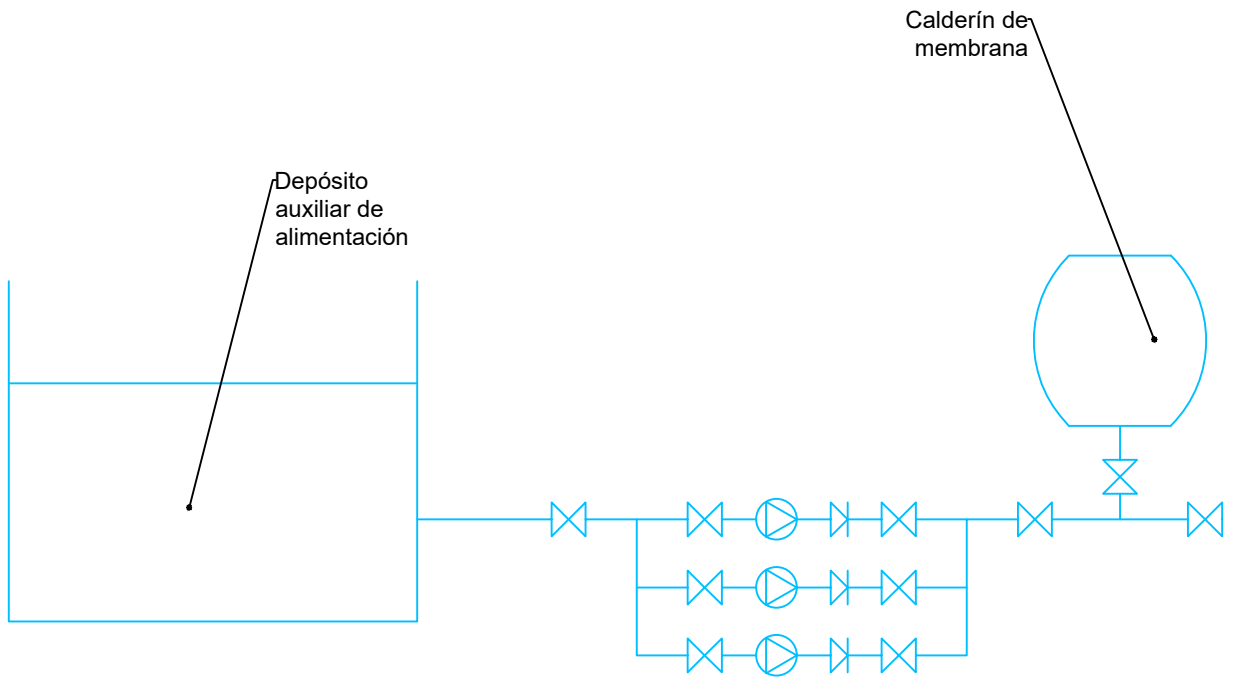
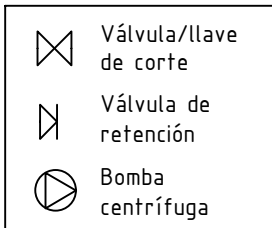


| | | | | |
|------------|---------|-----------------|-----------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: | Título: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 05-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |

Instalación de suministro de agua potable

RED DE IMPULSIÓN/RETORNO DE ACS

Nº de esquema: 1.3



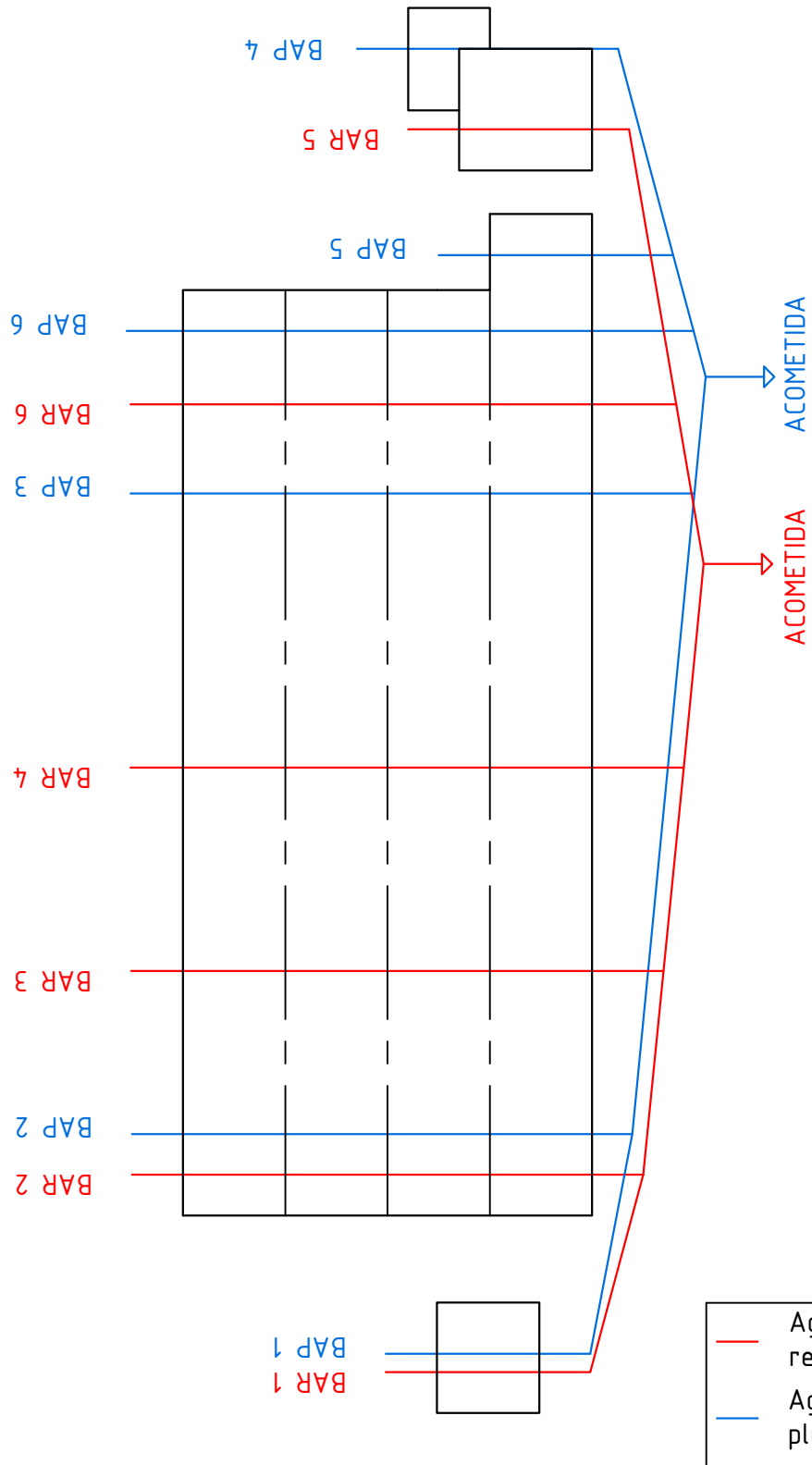
| | | | | |
|------------|---------|-----------------|-----------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: | Título: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 05-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |

Instalación de suministro de agua potable

GRUPO DE BOMBEO

Nº de esquema: 1.4

SECTOR OESTE

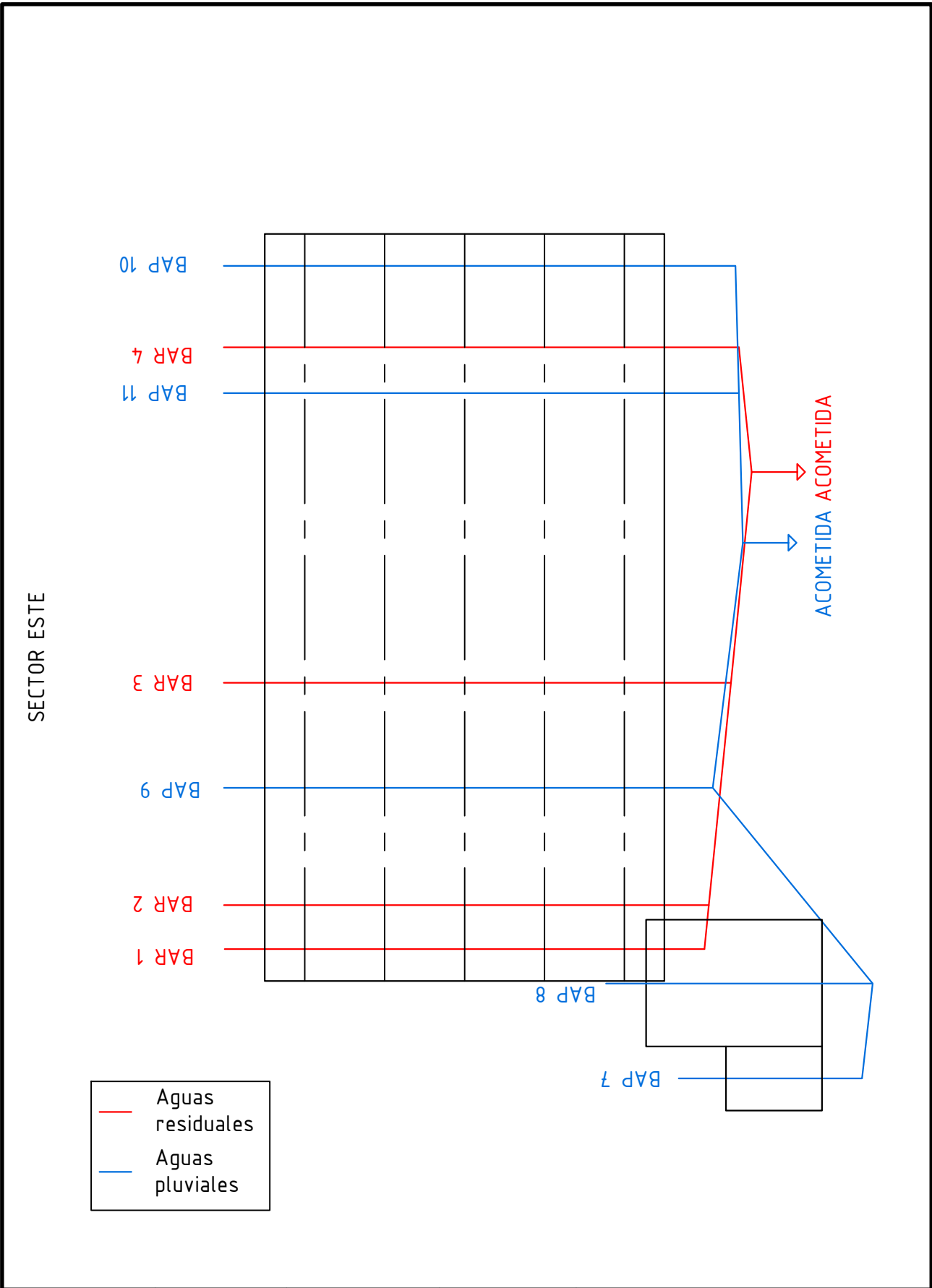


| | | | | |
|------------|---------|-----------------|-----------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: | Título: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 05-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 05-2018 | Alejandro Martí | | |

Instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales

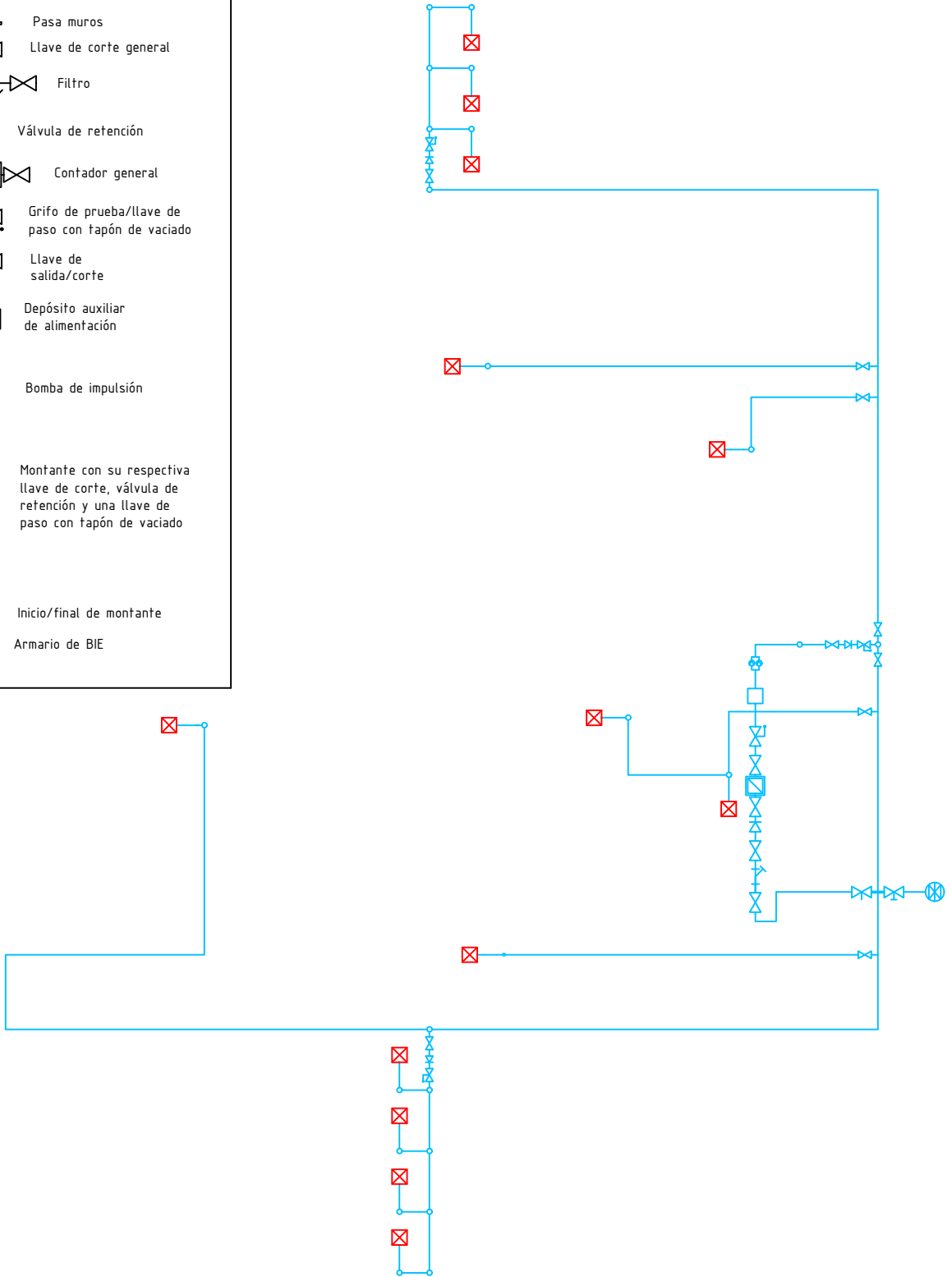
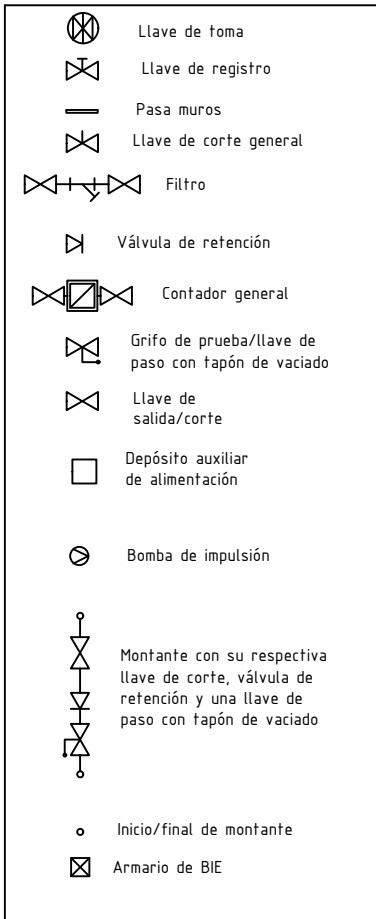
SECTOR OESTE

Nº de esquema: 2.1



| | | | | |
|------------|---------|-----------------|-----------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: | Título: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 05-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 05-2018 | Alejandro Martí | | |

Instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales



| | | | | |
|------------|---------|-----------------|-----------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: | Título: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 05-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |

Instalación de sistemas de protección contra incendios

RED DE BIEs

Nº de esquema: 3.1

PLANOS

Índice de contenido

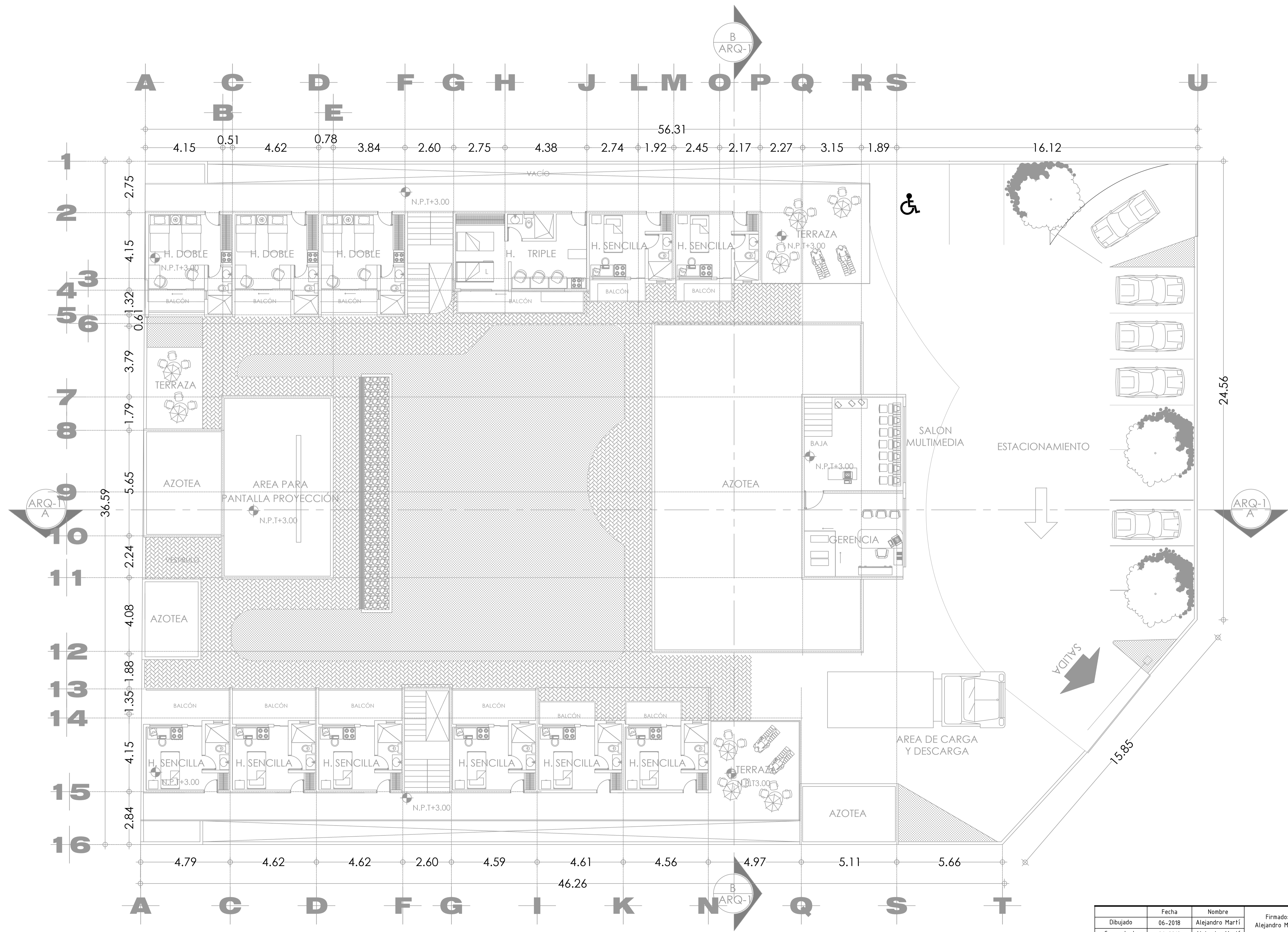
1. Plano de situación
2. Planos generales
3. Instalación de suministro de aguas
 - 3.1. Elementos hidráulicos de la red de suministro
 - 3.2. Plantas tipo: red de agua fría
 - 3.3. Plantas tipo: red de ACS
 - 3.4. Cuartos húmedos
4. Instalación de evacuación de aguas
 - 4.1. Elementos de paso de la red de evacuación
 - 4.2. Plantas tipo: red de aguas residuales
 - 4.3. Plantas tipo: red de aguas pluviales
5. Instalación de protección contra incendios
 - 5.1. Elementos hidráulicos de la red de suministro
 - 5.2. Plantas tipo: red de BIEs



| | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: unidades en m. | PLANO DE EMPLAZAMIENTO | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:1000 | Ubicación: Pueblo de Sagunto | | | |



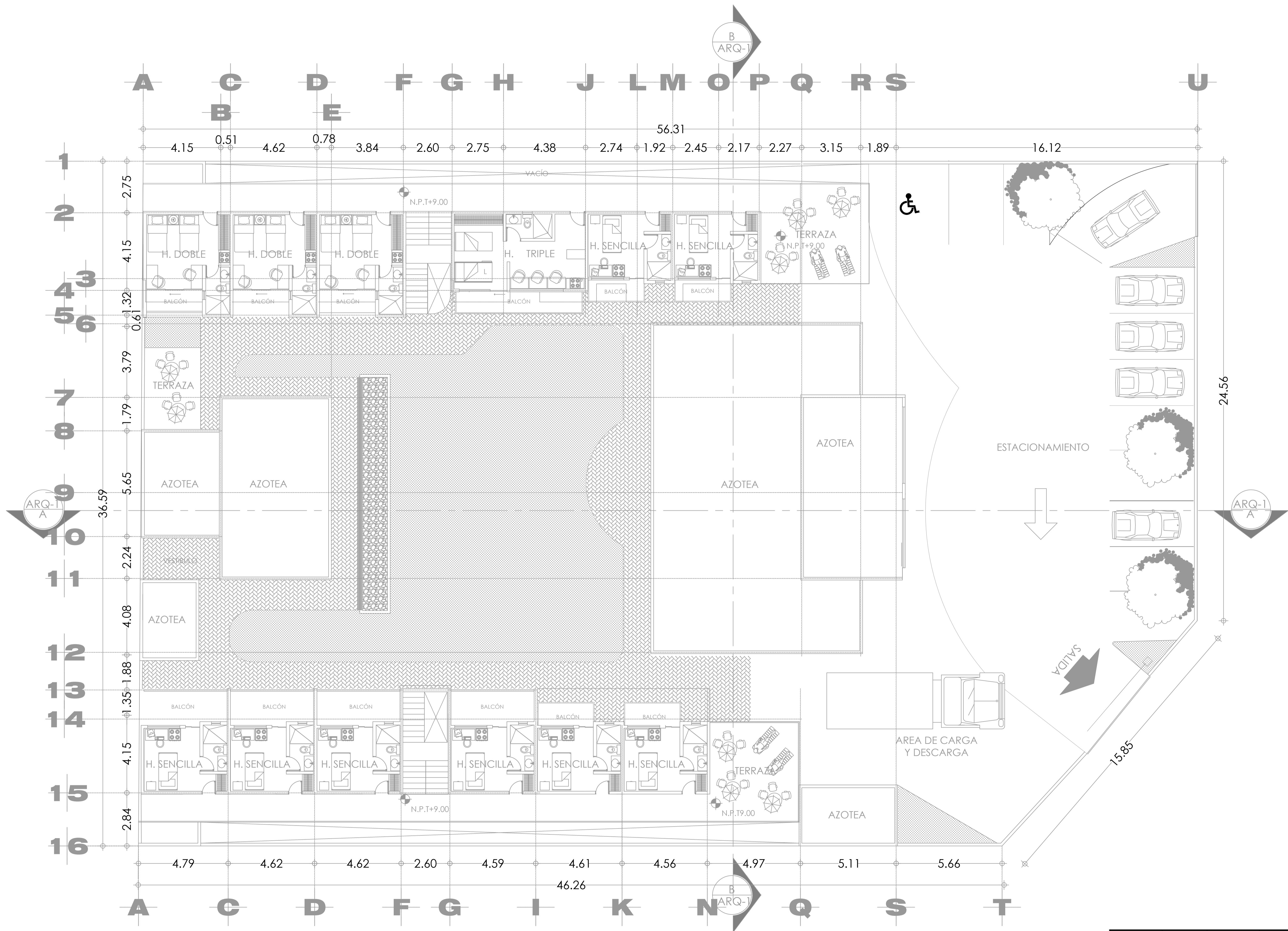
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Planos generales | | | Nº de Plano: 0.1 |
| Escala 1:100 | PLANTA BAJA | | | |



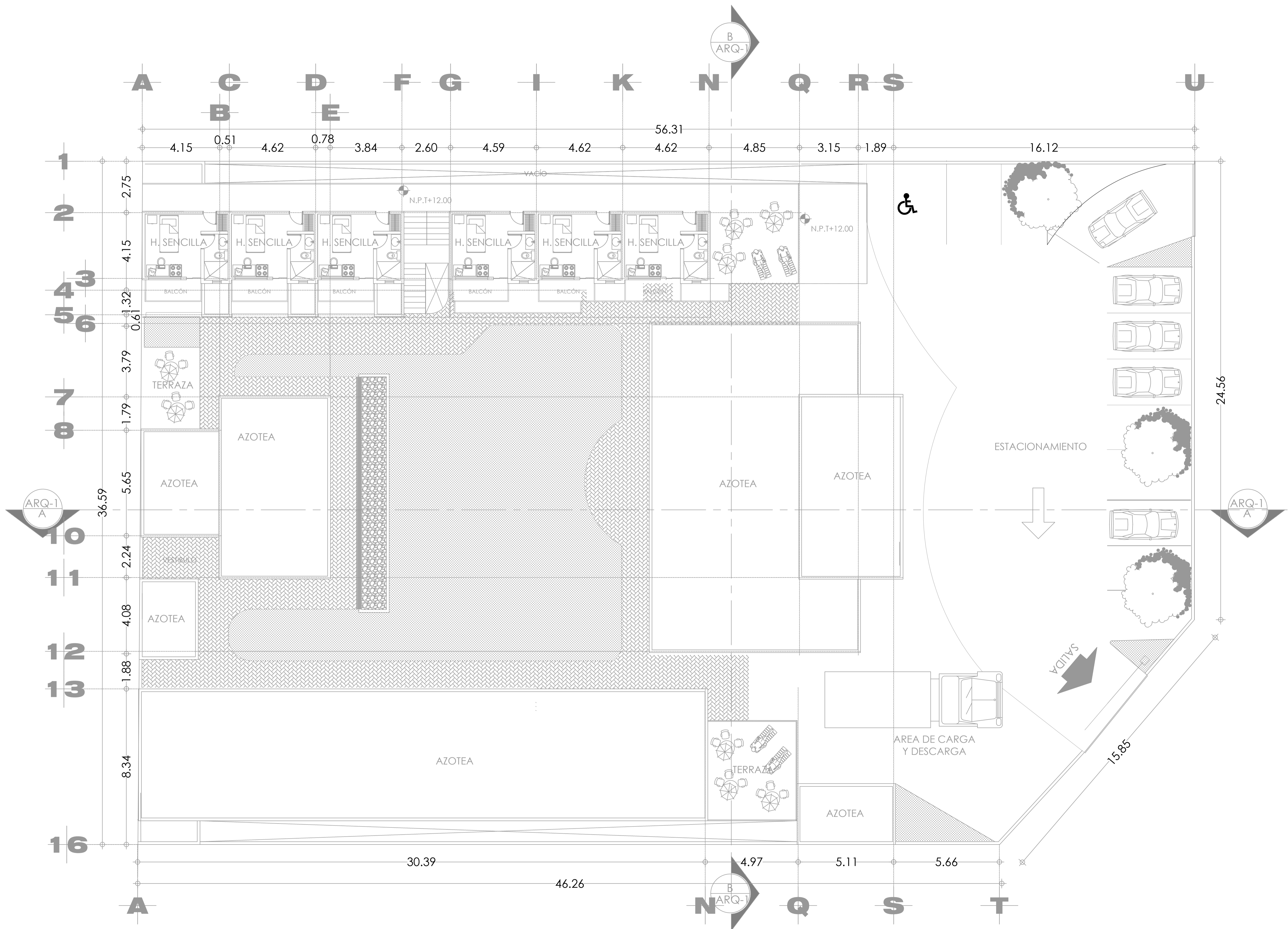
| Observaciones: Medidas en m. | Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--|
| | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| | Planos generales | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:100 | 1ª PLANTA | | | Nº de Plano: 0.2 |



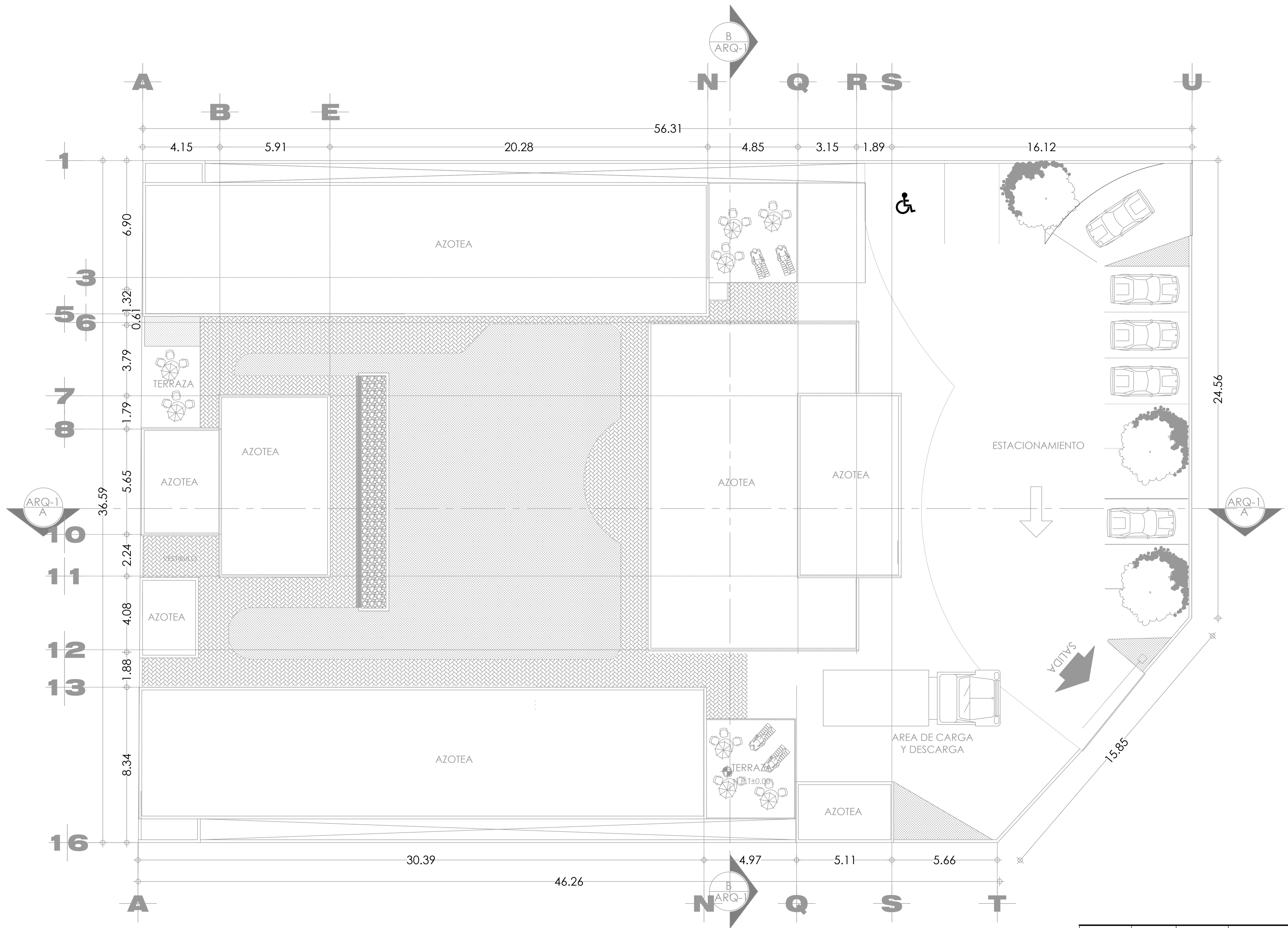
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Planos generales | | | Nº de Plano: 0.3 |
| Escala 1:100 | 2ª PLANTA | | | |



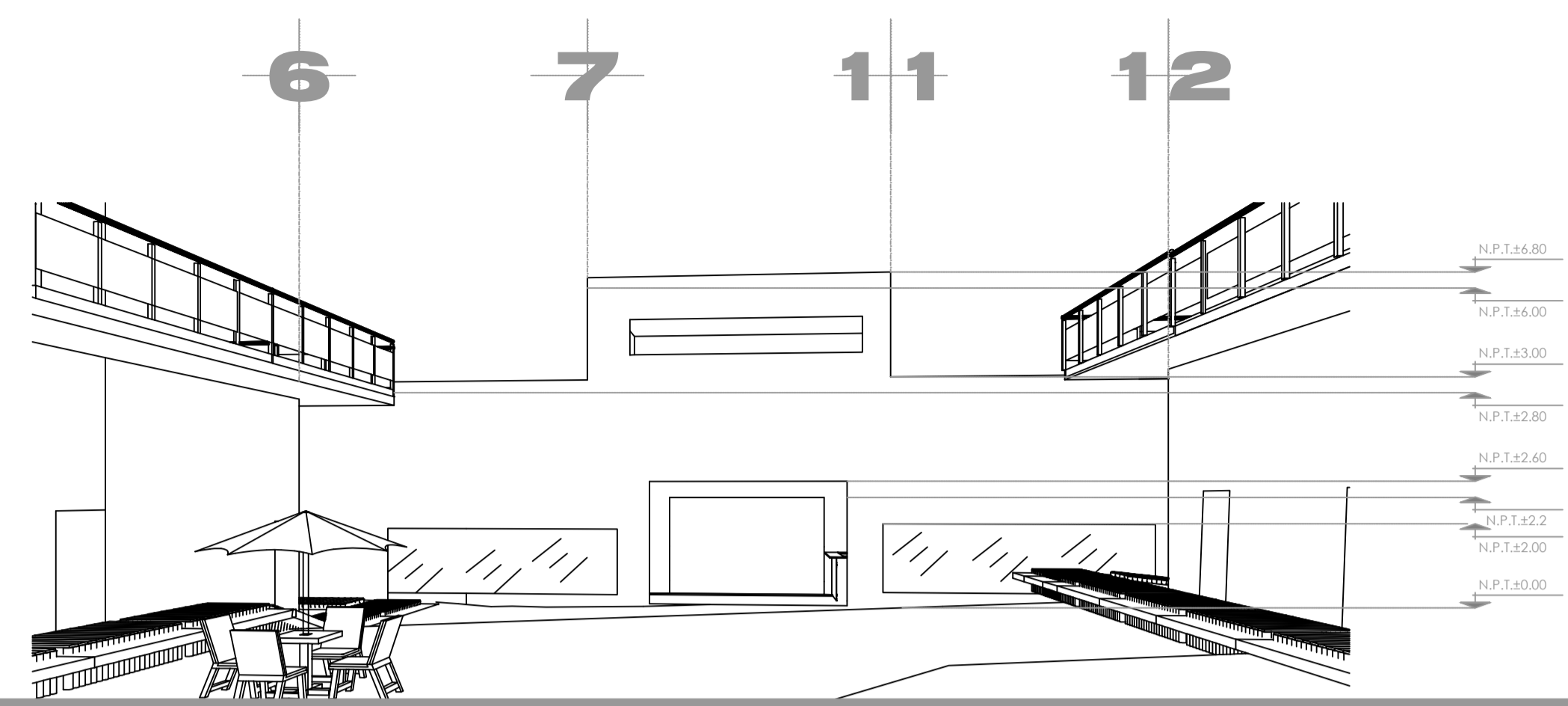
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Planos generales | | | Nº de Plano: 0.4 |
| Escala 1:100 | 3ª PLANTA | | | |



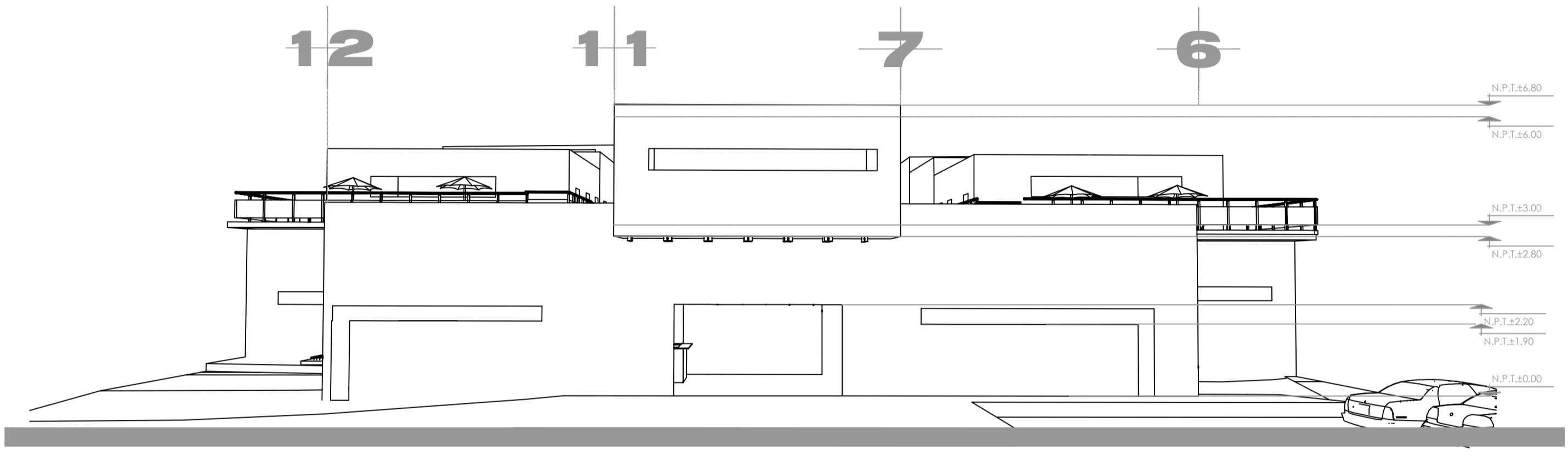
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Planos generales | | | Nº de Plano: 05 |
| Escala 1:100 | 4ª PLANTA | | | |



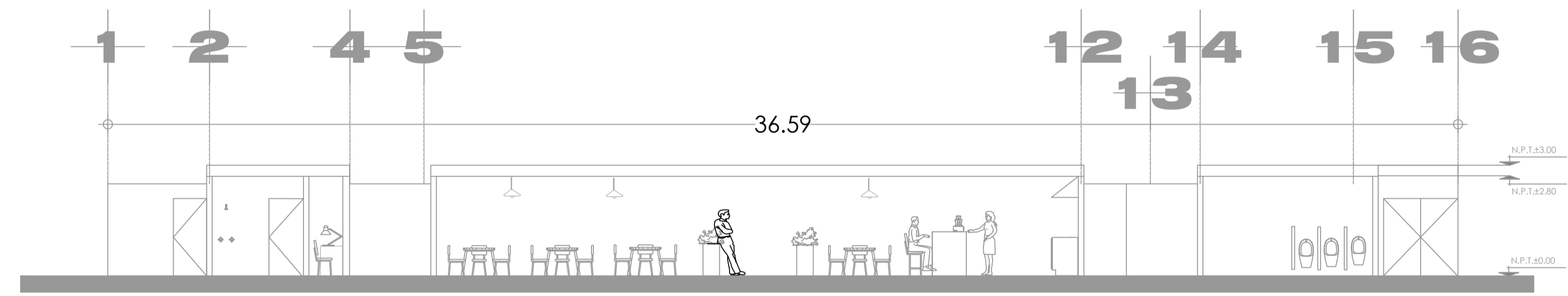
| Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|------------------|-----------------|--|
| 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Planos generales | | Nº de Plano: 0.6 |
| Escala 1:100 | AZOTEAS | | |



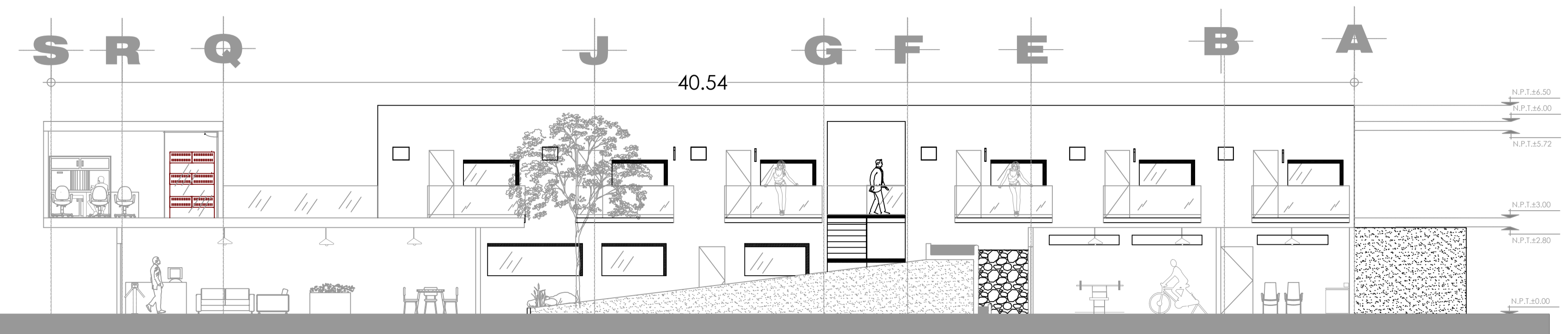
Fachada interior



Fachada principal

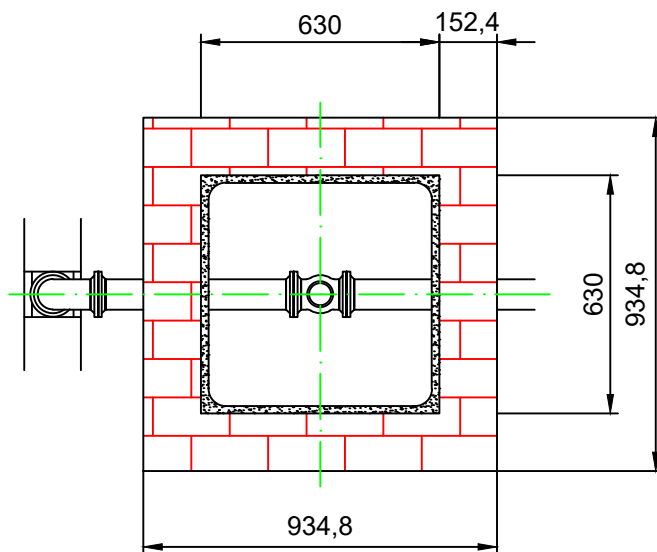
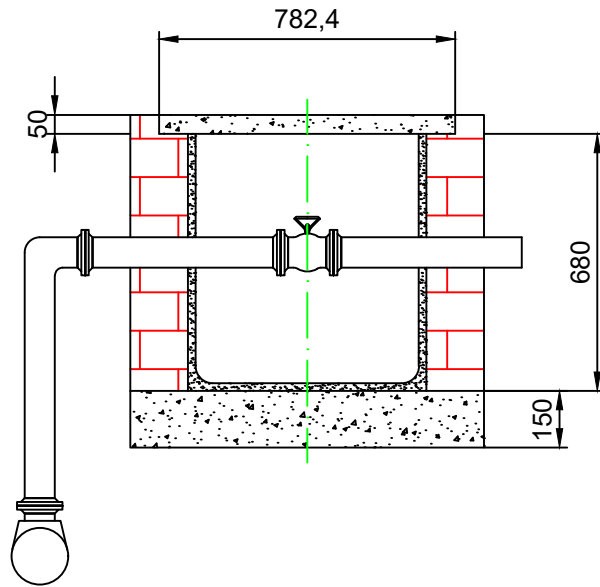


Corte transversal B-B'

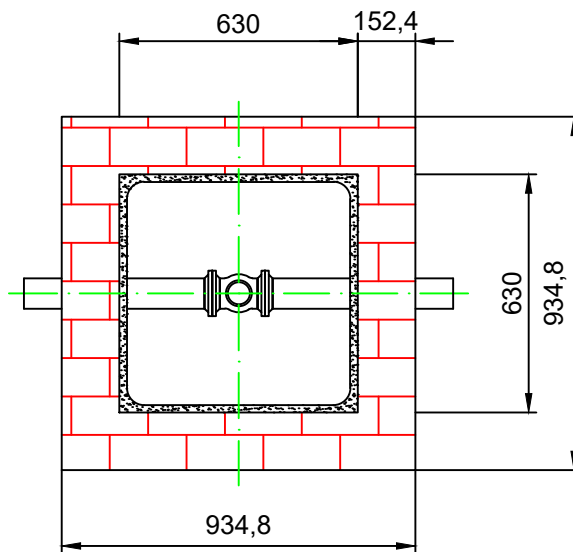
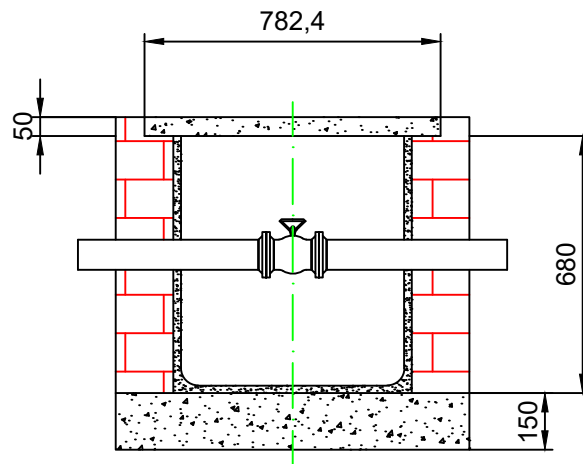


Corte transversal A-A'

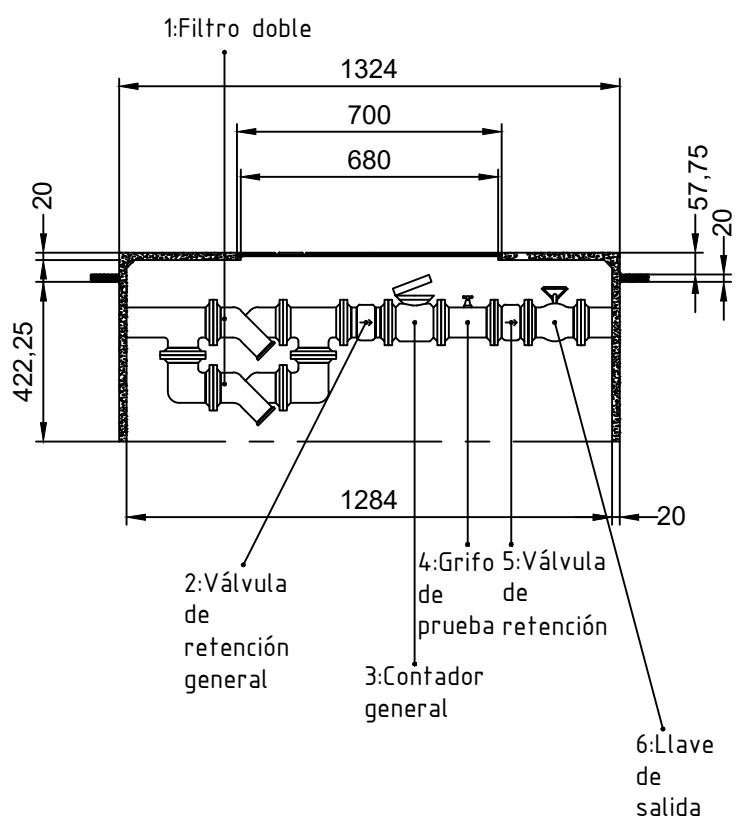
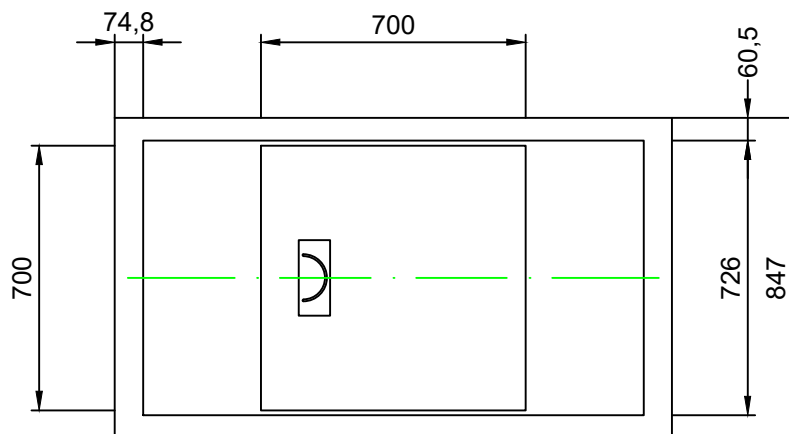
| | | | | |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Planos generales | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:100 | CORTES | | | Nº de Plano: 0.7 |



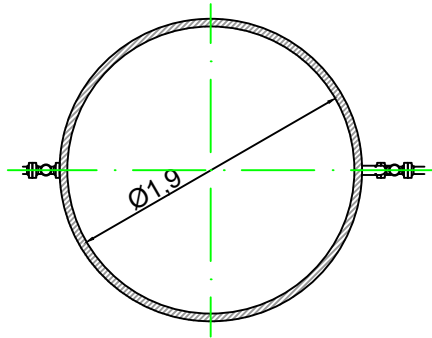
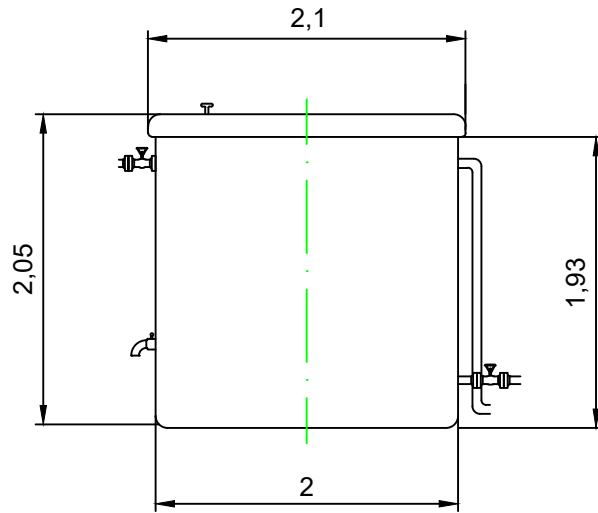
| | | | | |
|---|---|-----------------|-----------------------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en mm. Únicamente medidas principales. | Instalación de suministro de agua: Red de agua fría | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:20 | ARQUETA REGISTRABLE: LLAVE DE REGISTRO | | | Nº de Plano: 1.1 |



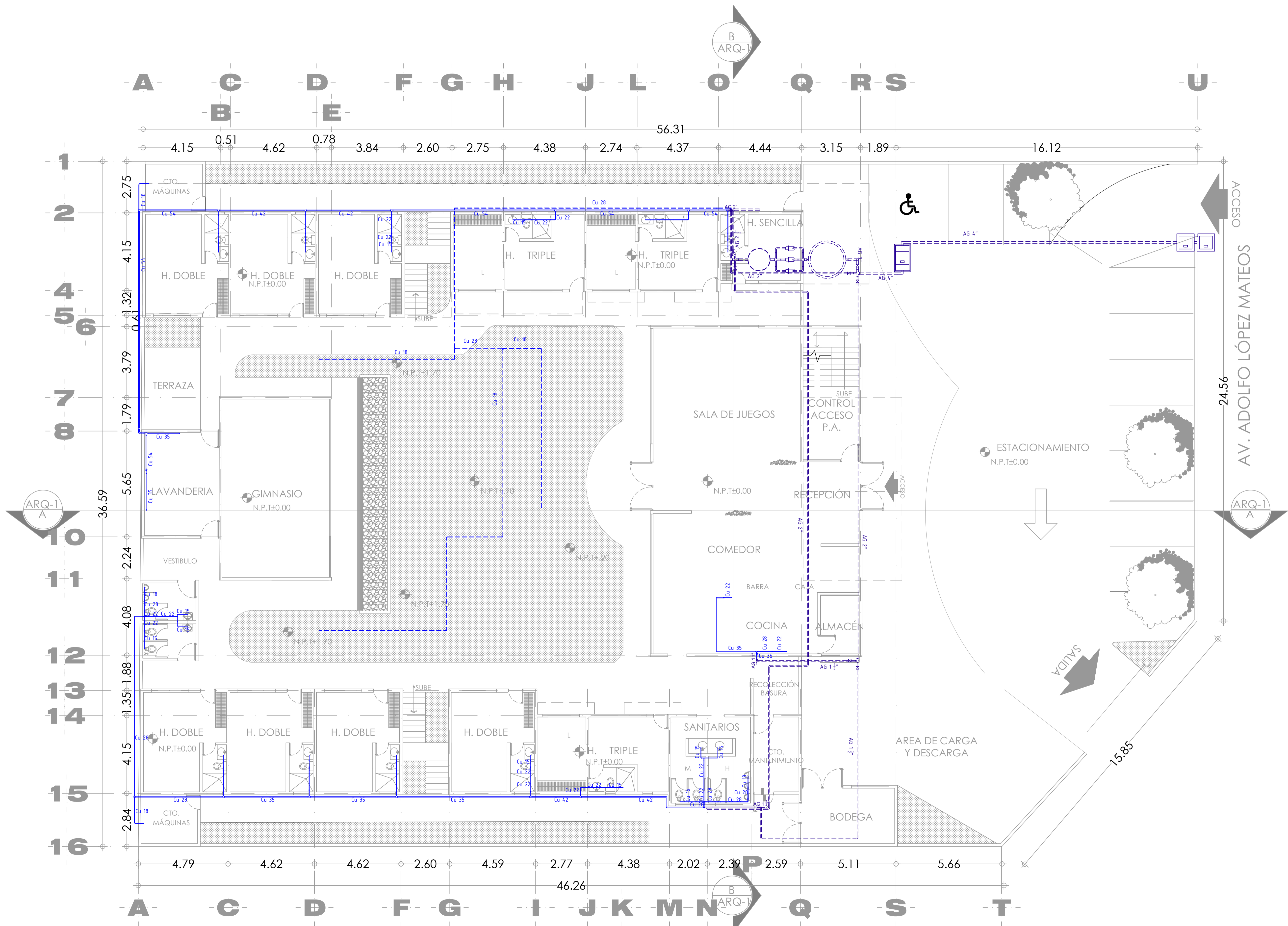
| | | | | |
|---|---|-----------------|-----------------------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en mm. Únicamente medidas principales. | Instalación de suministro de agua: Red de agua fría | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:20 | ARQUETA REGISTRABLE: LLAVE DE CORTE GENERAL | | | Nº de Plano: 1.2 |



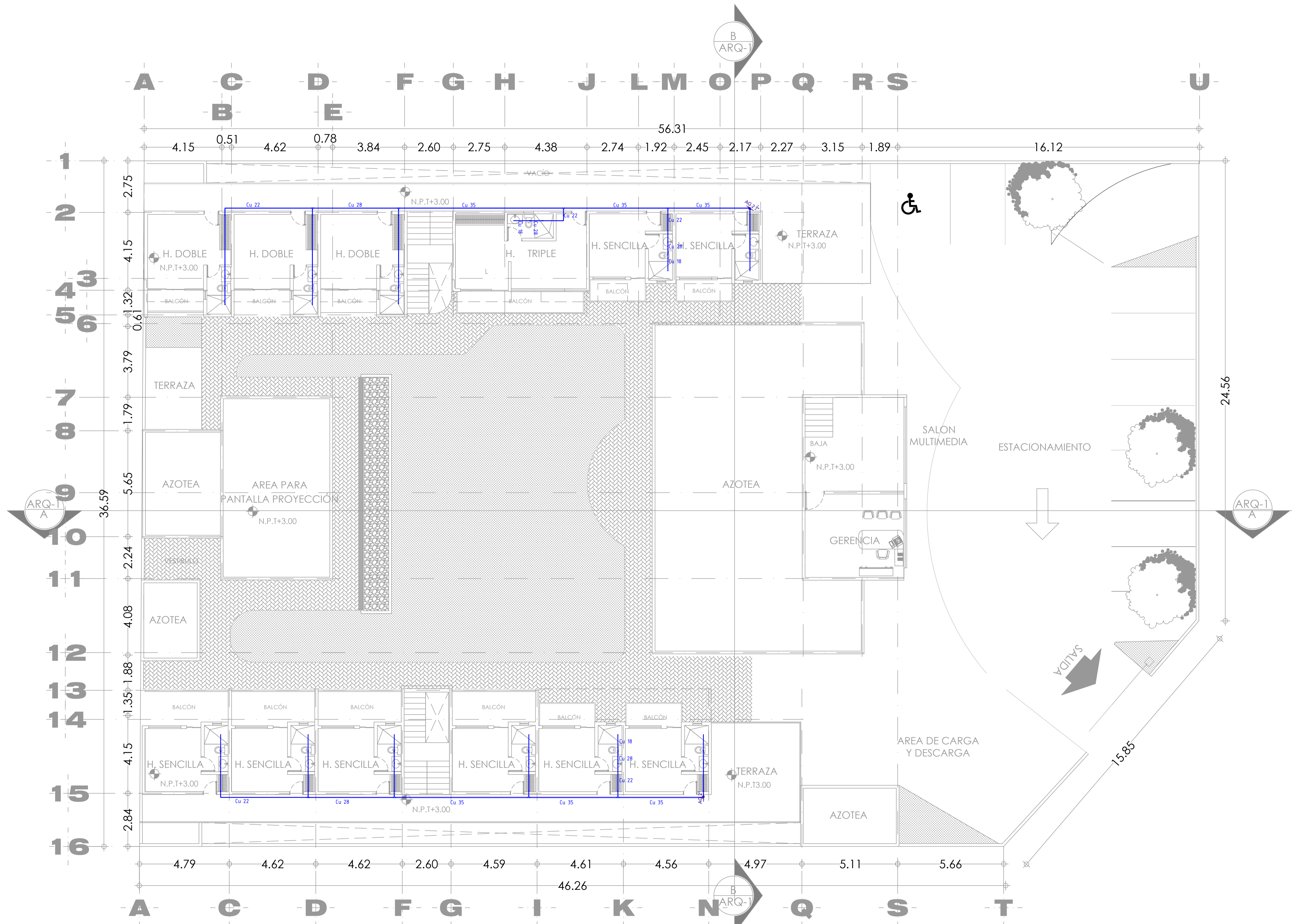
| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------------------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en mm. Únicamente medidas principales | Instalación de suministro de agua: Red de agua fría | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:20 | HORNACINA DEL CONTADOR GENERAL | | | Nº de Plano: 1.3 |



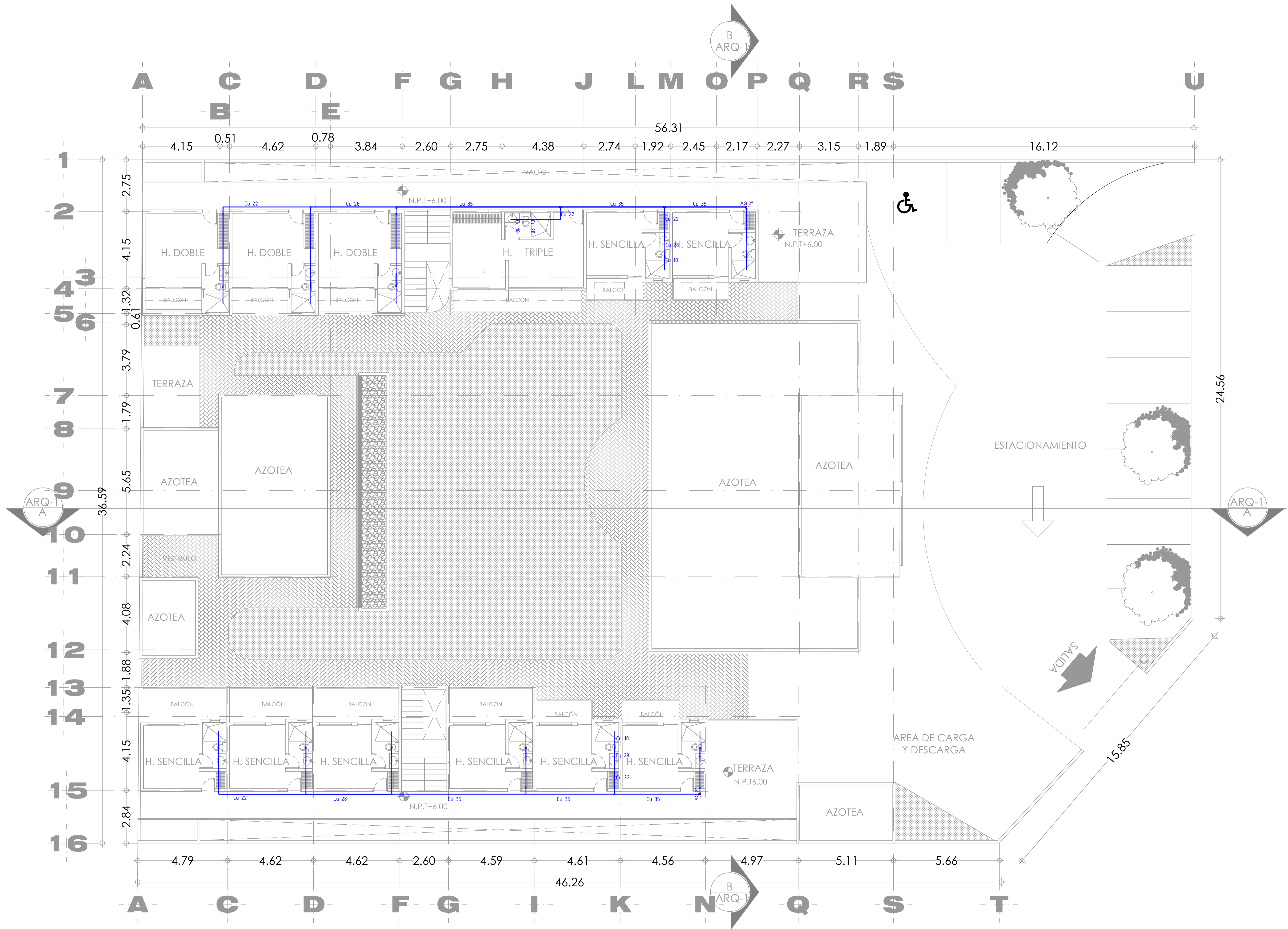
| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------------------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. Únicamente medidas principales | Instalación de suministro de agua: Red de agua fría | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:50 | DEPÓSITO AUXILIAR DE ALIMENTACIÓN | | | Nº de Plano: 1.4 |



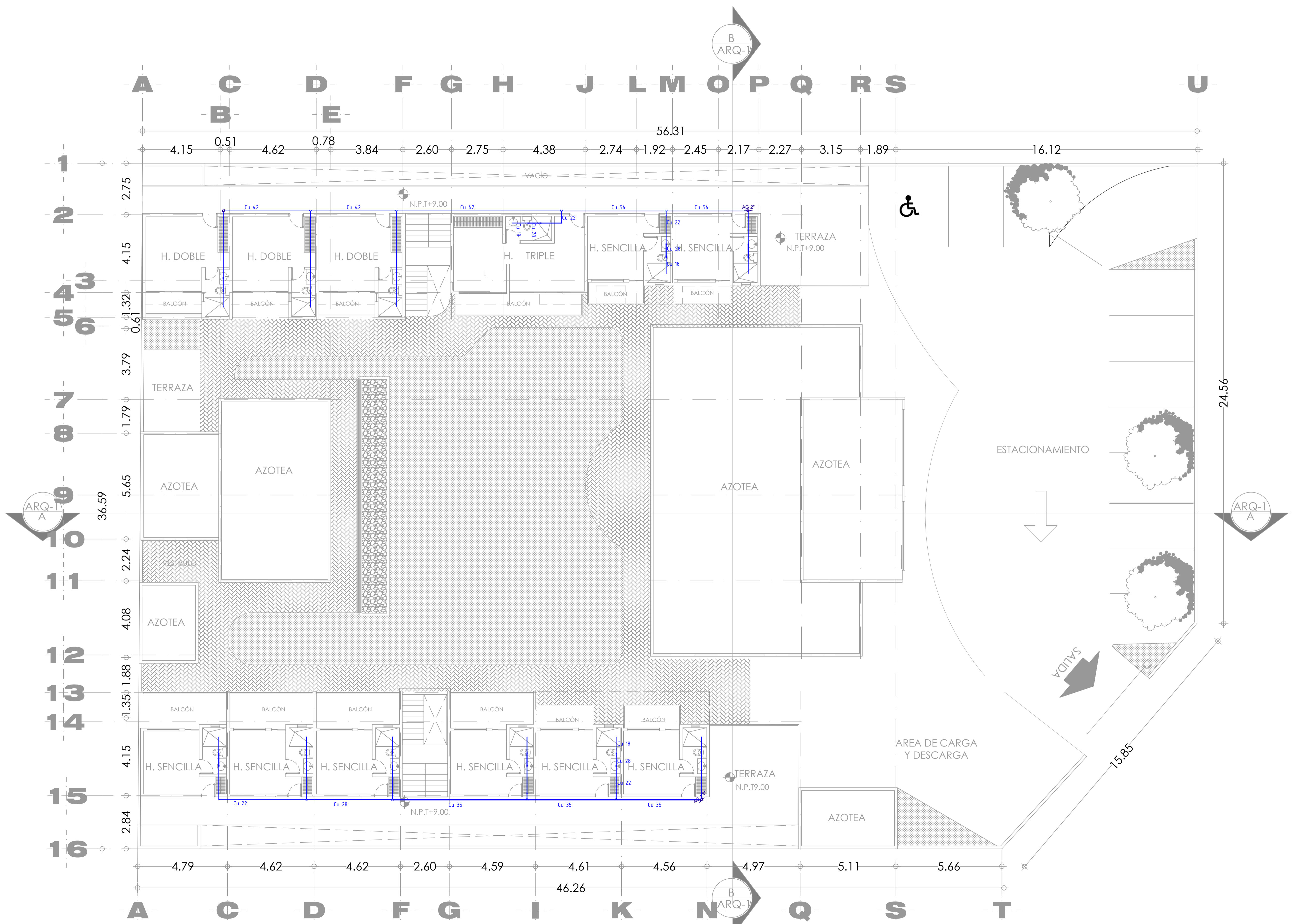
| Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: |
|---------------------------------|---|-----------------|--|
| 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (Valencia). |
| 06-2018 | Alejandro Martí | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de agua fría | | Nº de Plano: 15 |
| Escala 1:100 | PLANTA BAJA | | |



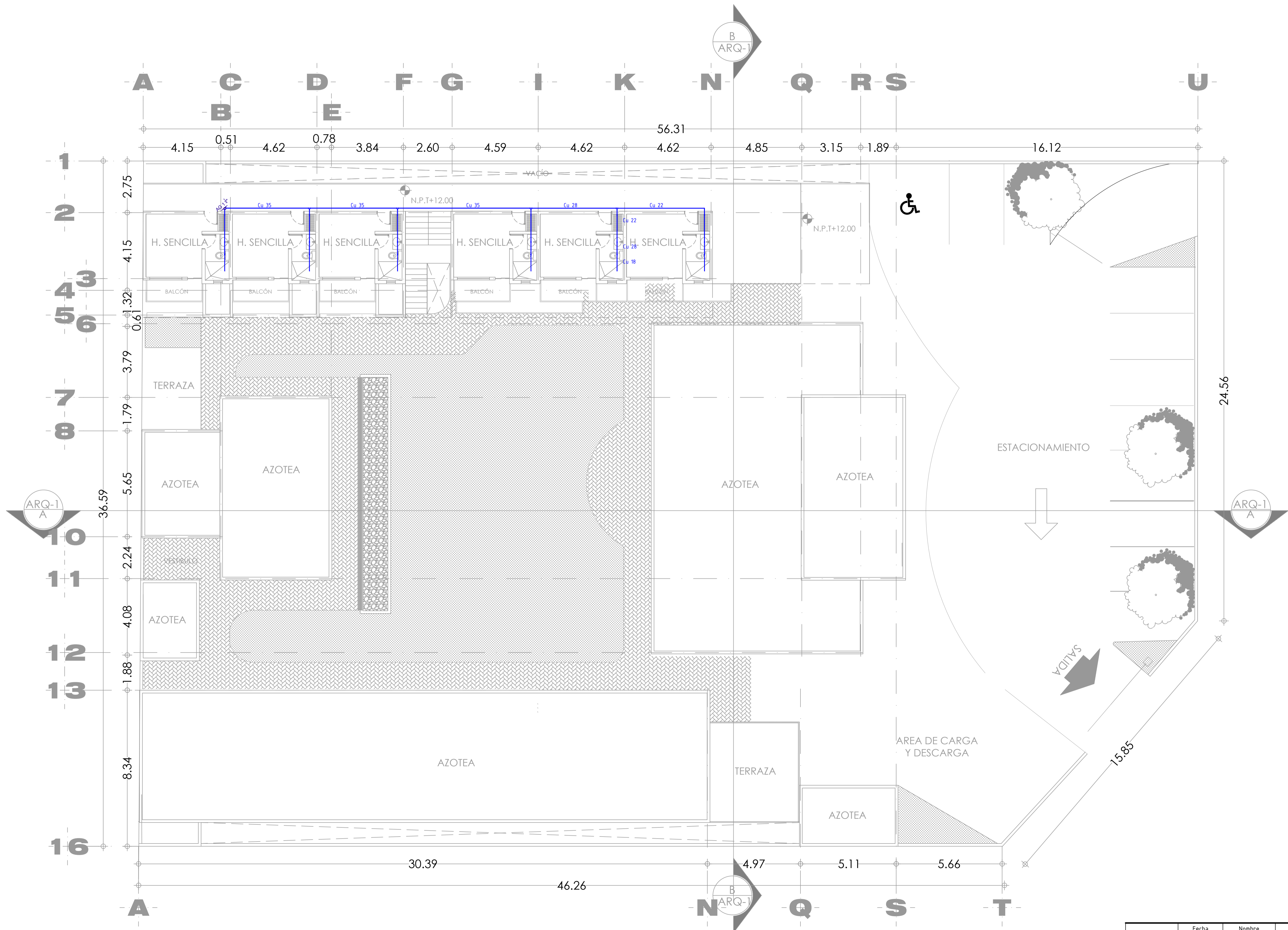
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de agua fría | | | |
| Escala 1:100 | 1ª PLANTA | | | Nº de Plano: 16 |



| | | | | |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (Valencia). |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de agua fría | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:100 | 2ª PLANTA | | | Nº de Plano: 1.7 |



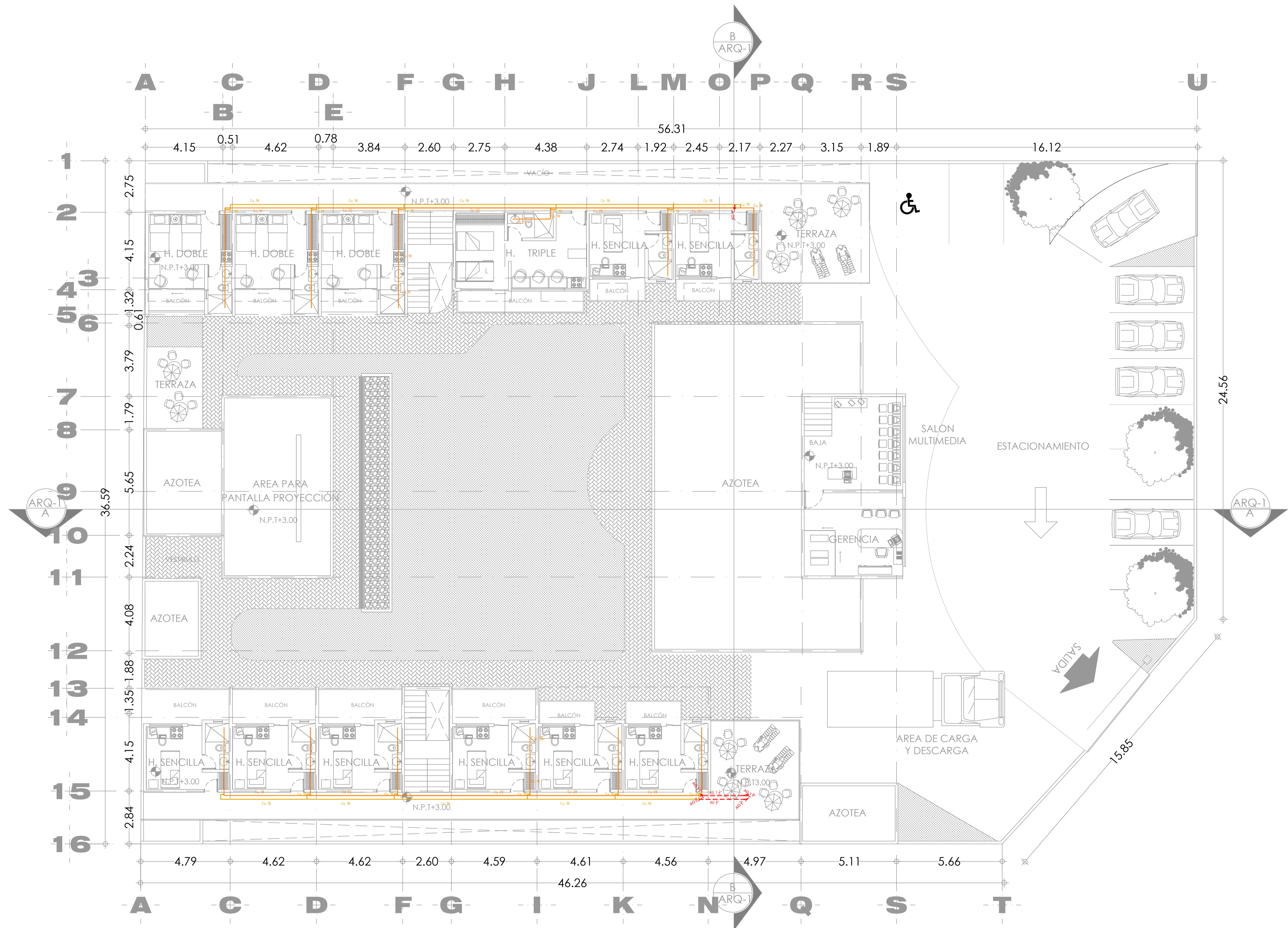
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de agua fría | | | Nº de Plano: 18 |
| Escala 1:100 | 3ª PLANTA | | | |



| | Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de agua fría | | | |
| Escala 1:100 | 4ª PLANTA | | | Nº de Plano: 19 |



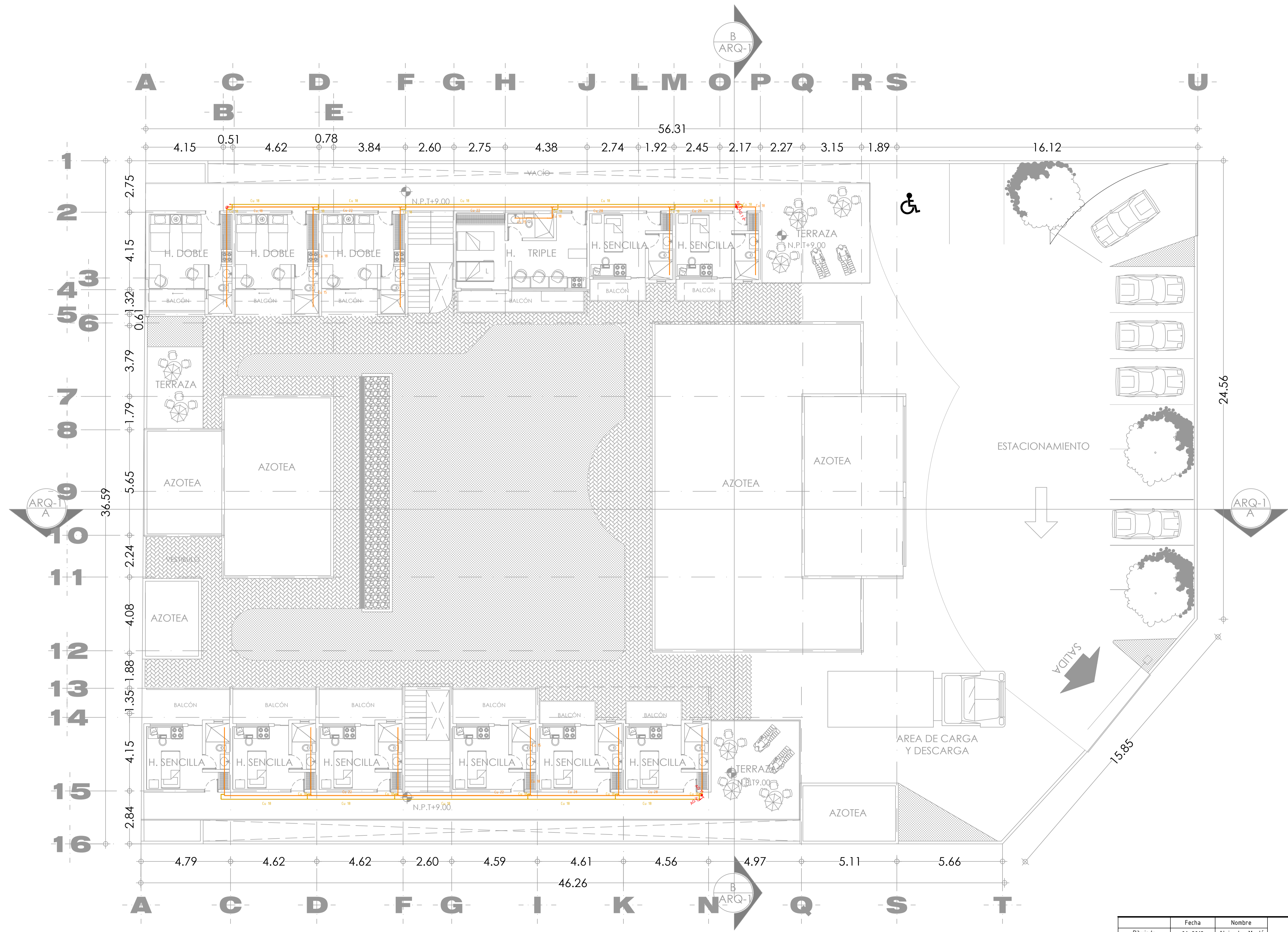
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de ACS | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:100 | PLANTA BAJA | | | Nº de Plano: 1.10 |



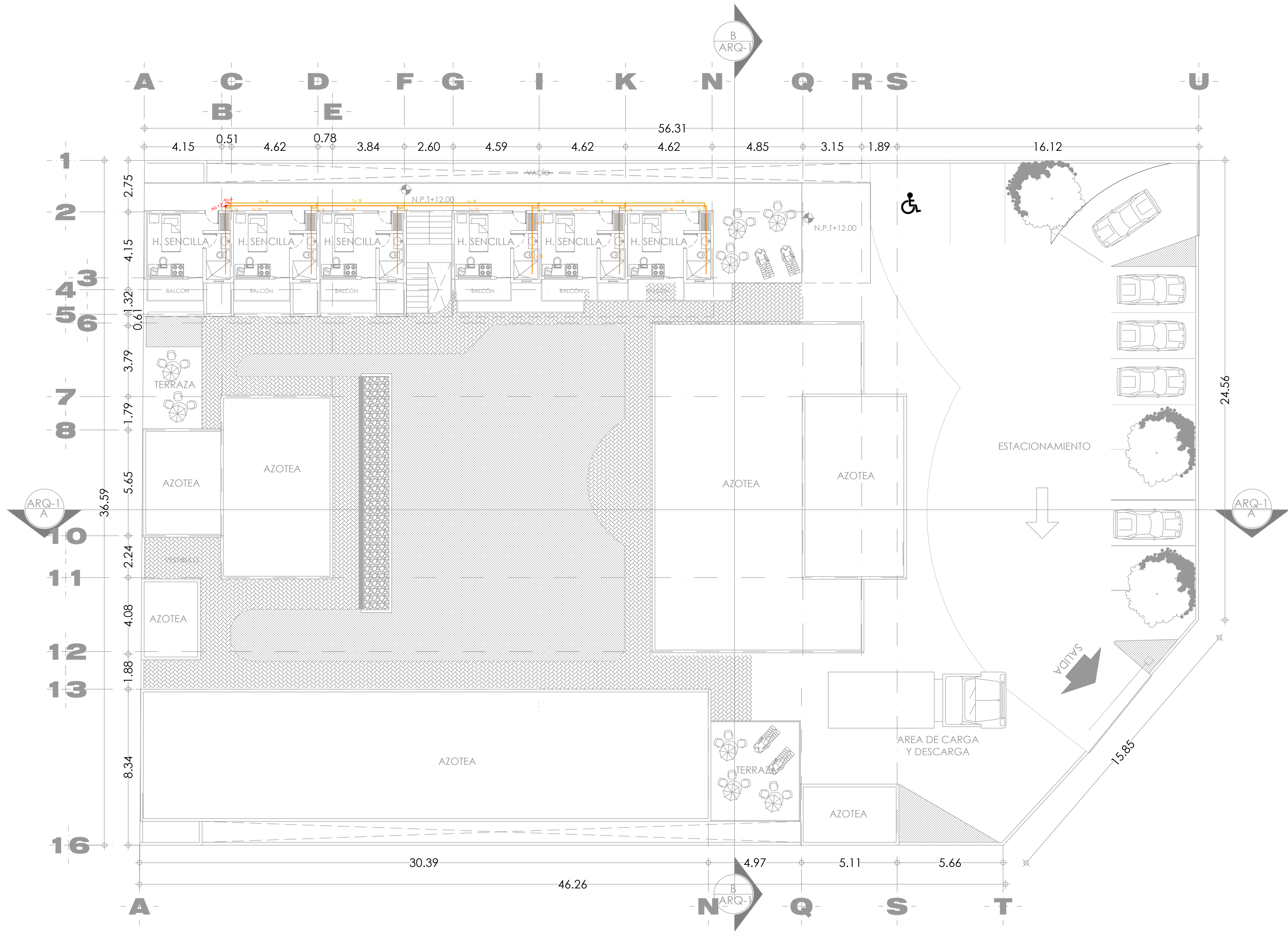
| | | | | | |
|---------------------------------|---|-----------------|----------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Firmado: | Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de ACS | | | | Nº de Plano: 1.11 |
| Escala 1:100 | 1ª PLANTA | | | | |



| | Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de ACS | | | Nº de Plano: 1.12 |
| Escala 1:100 | 2ª PLANTA | | | |

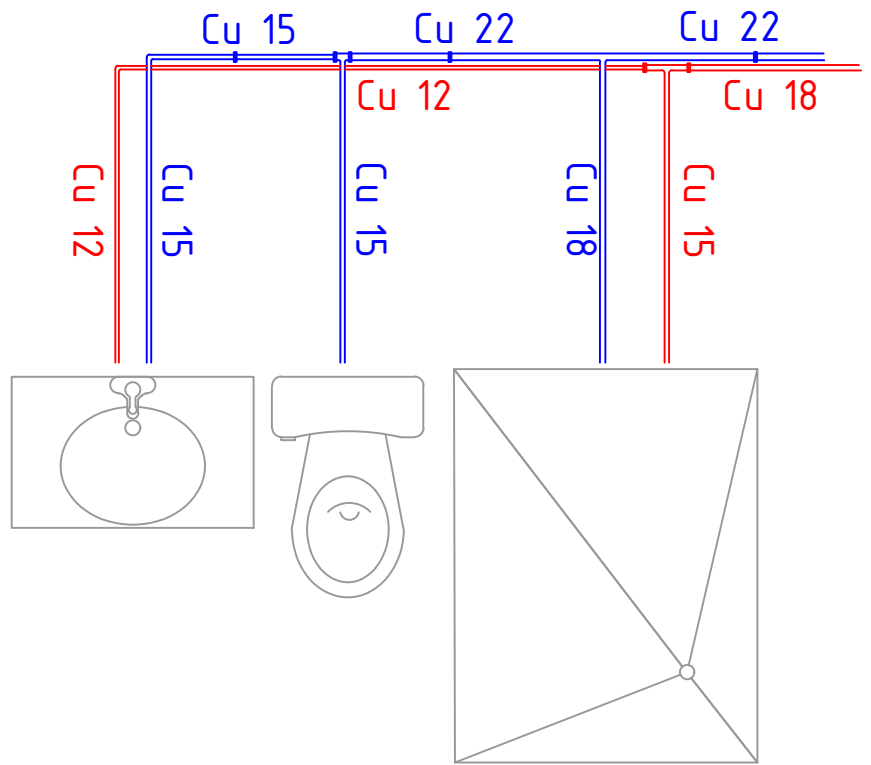


| | | | | | |
|---------------------------------|---|-----------------|----------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Firmado: | Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia Nº de Plano: 1.13 |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de ACS | | | | |
| Escala 1:100 | 3ª PLANTA | | | | |

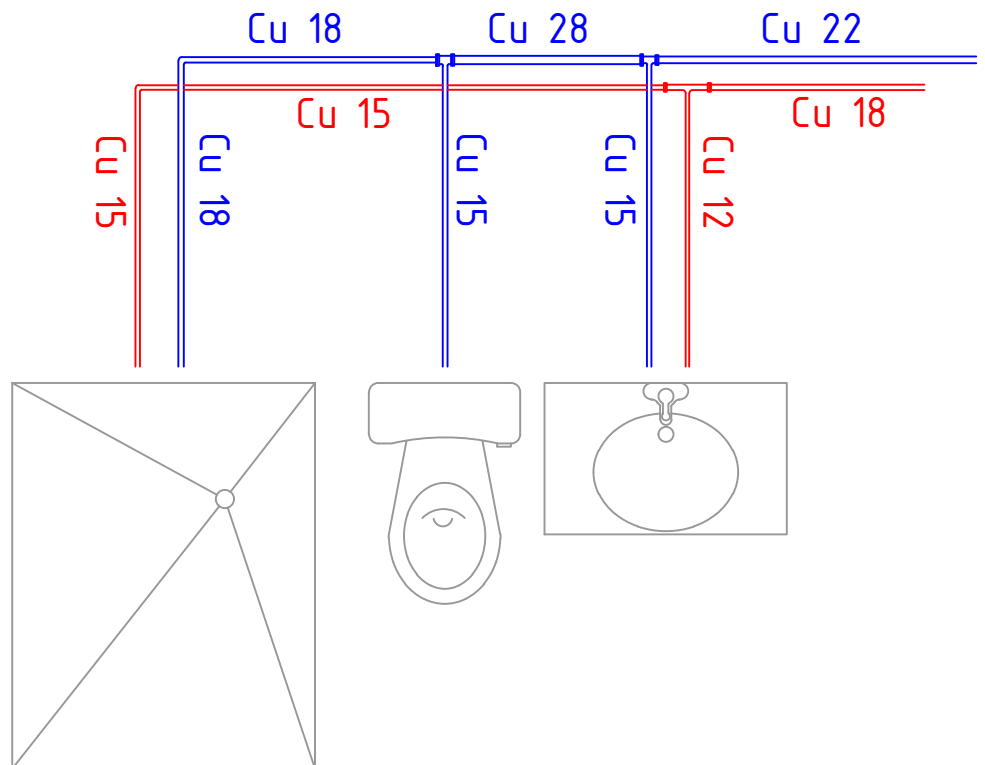


| | Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de suministro de agua: Red de ACS | | | Nº de Plano: 114 |
| Escala 1:100 | 4ª PLANTA | | | |

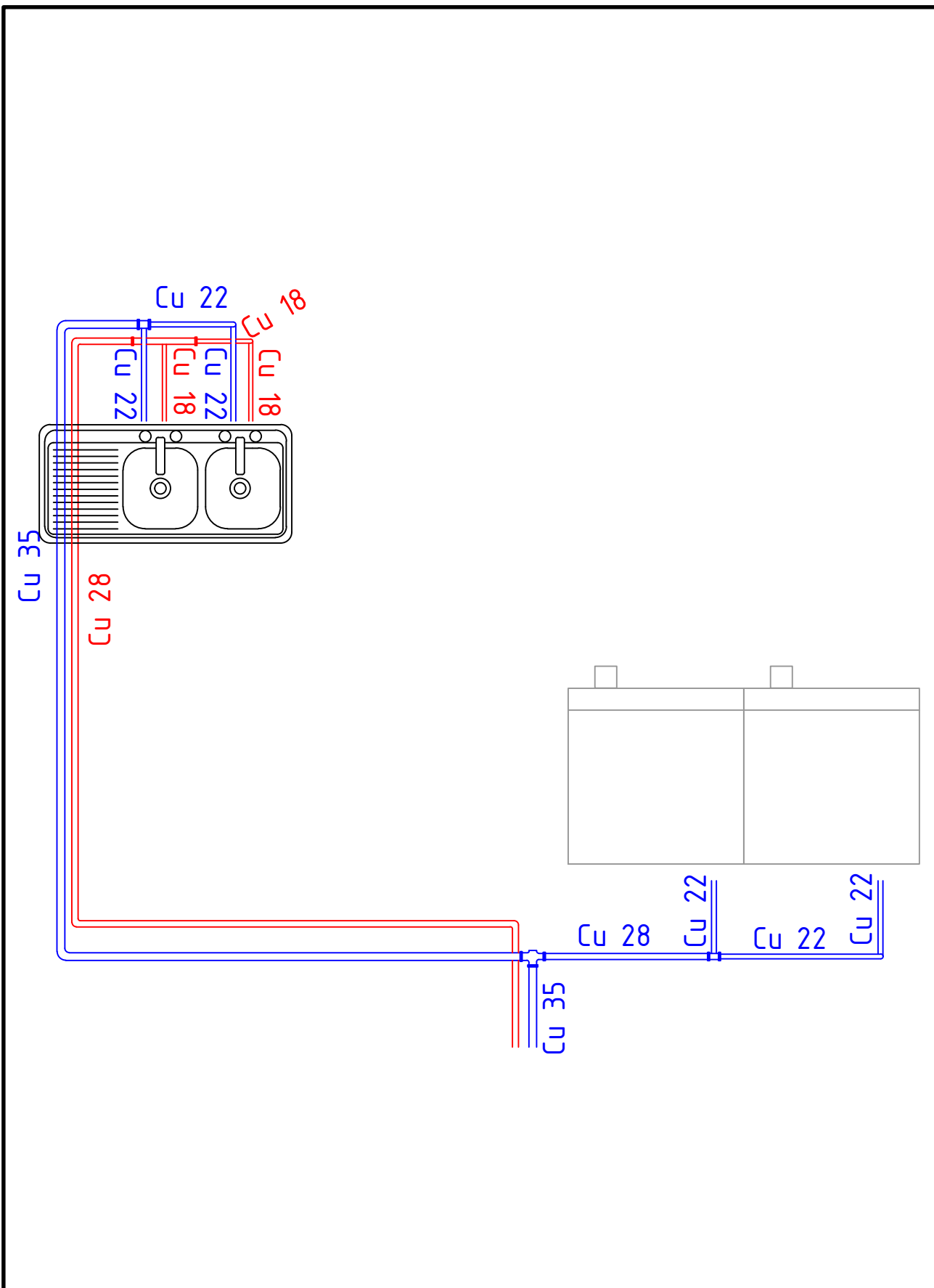
Planta baja



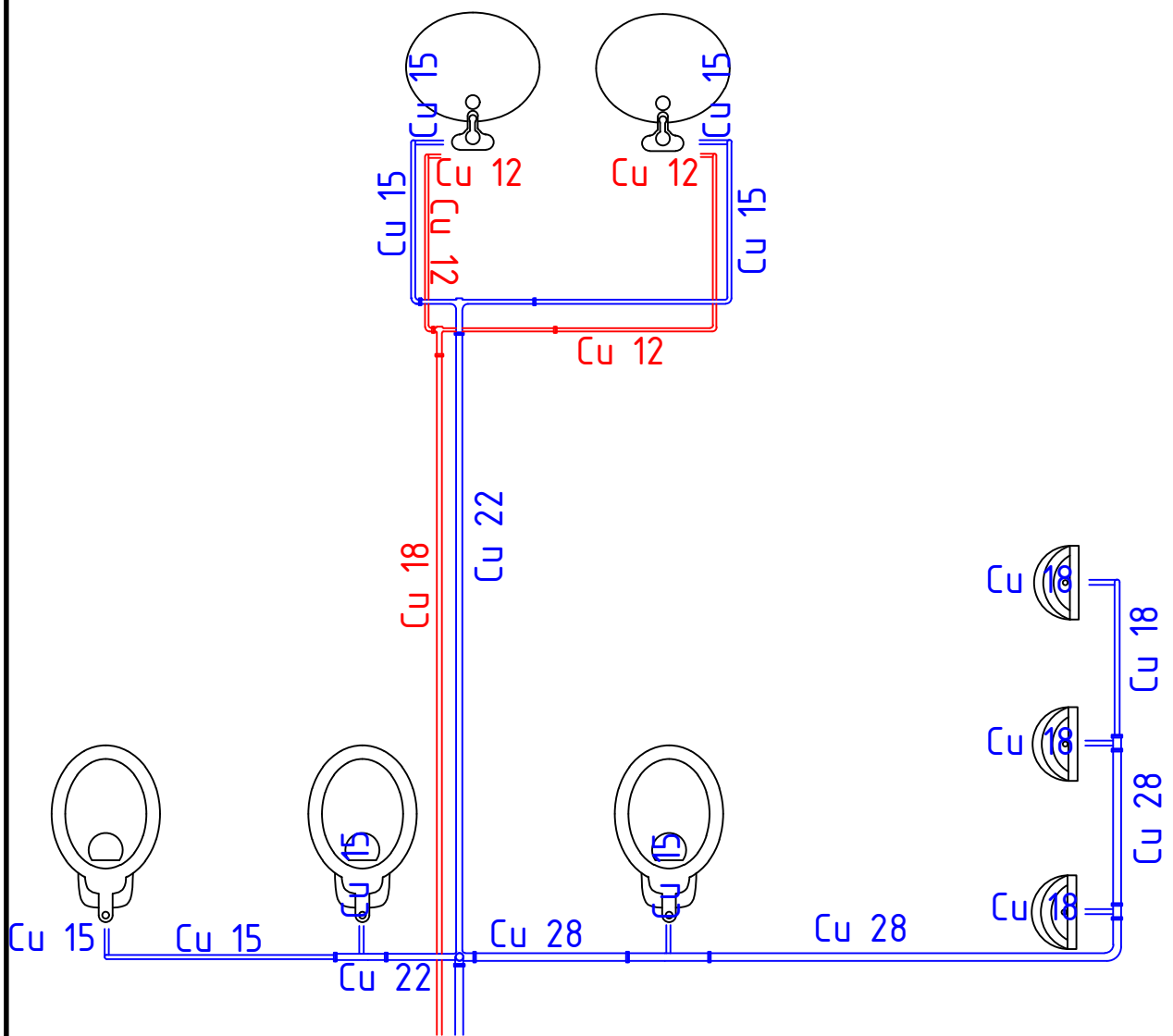
Plantas 1ª-4ª



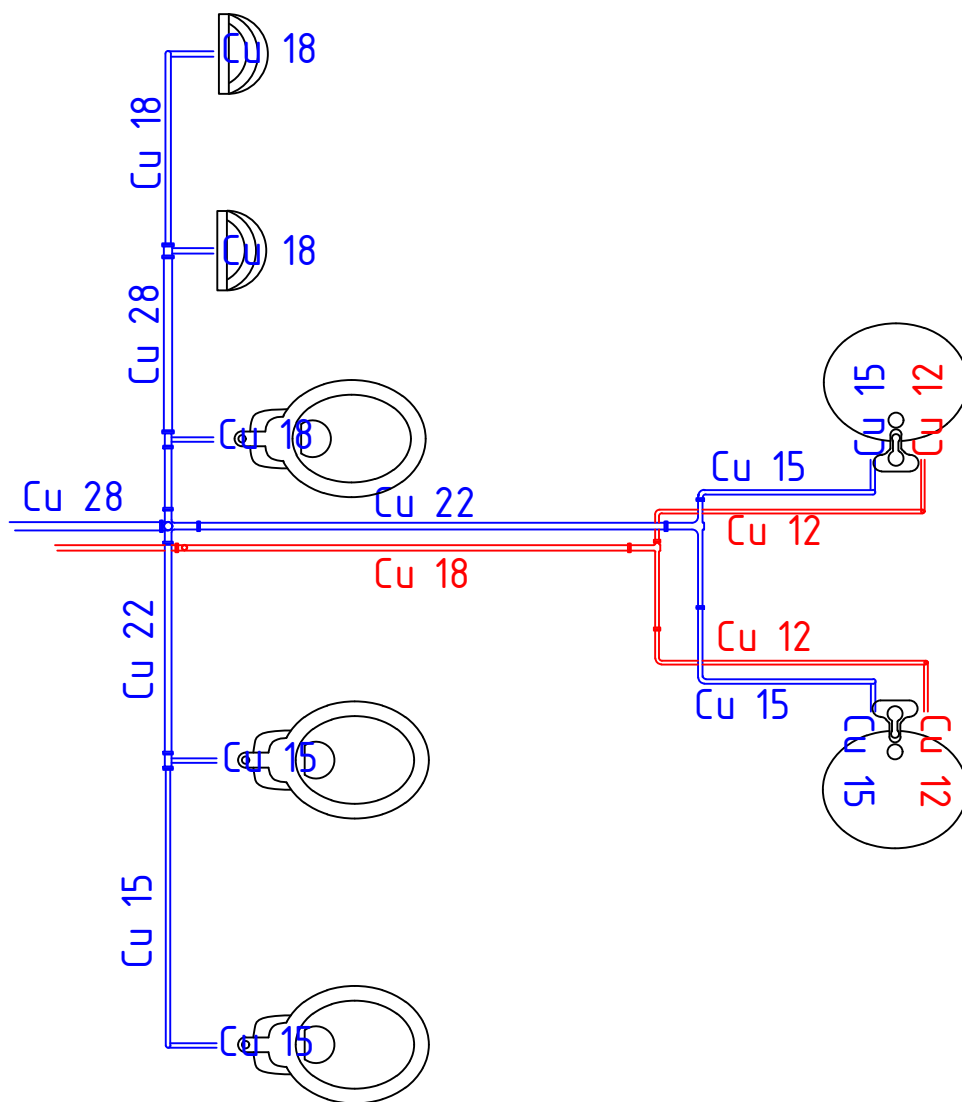
| | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Diámetros normalizados en mm. Tuberías de agua fría en azul; tuberías de ACS en rojo. | Instalación de suministro de agua | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:25 | HABITACIÓN | | | Nº de Plano: 1.15 |



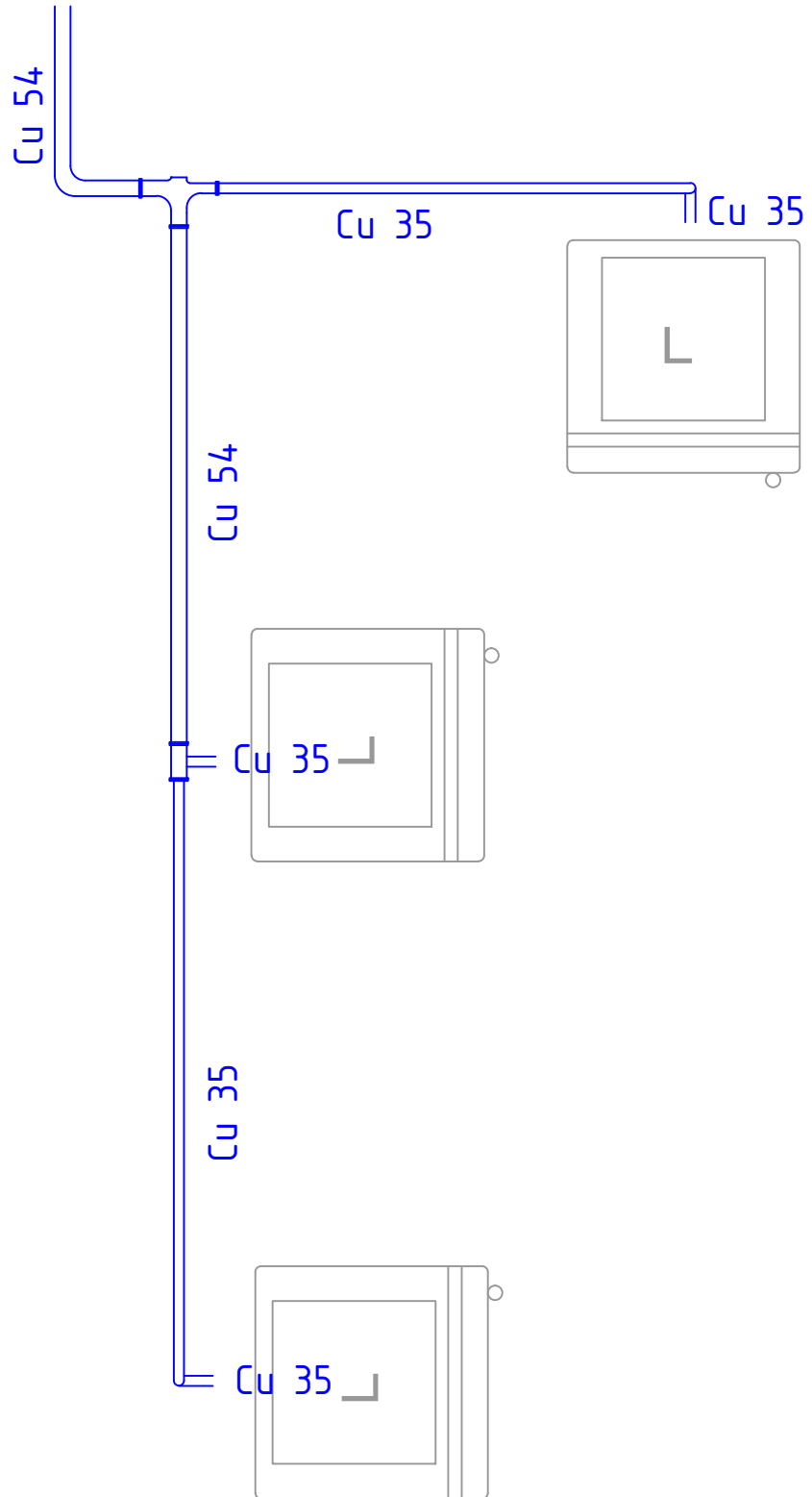
| | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Diámetros normalizados en mm. Tuberías de agua fría en azul; tuberías de ACS en rojo. | Instalación de suministro de agua | | | |
| Escala 1:25 | COCINA | | | Nº de Plano: 1.16 |



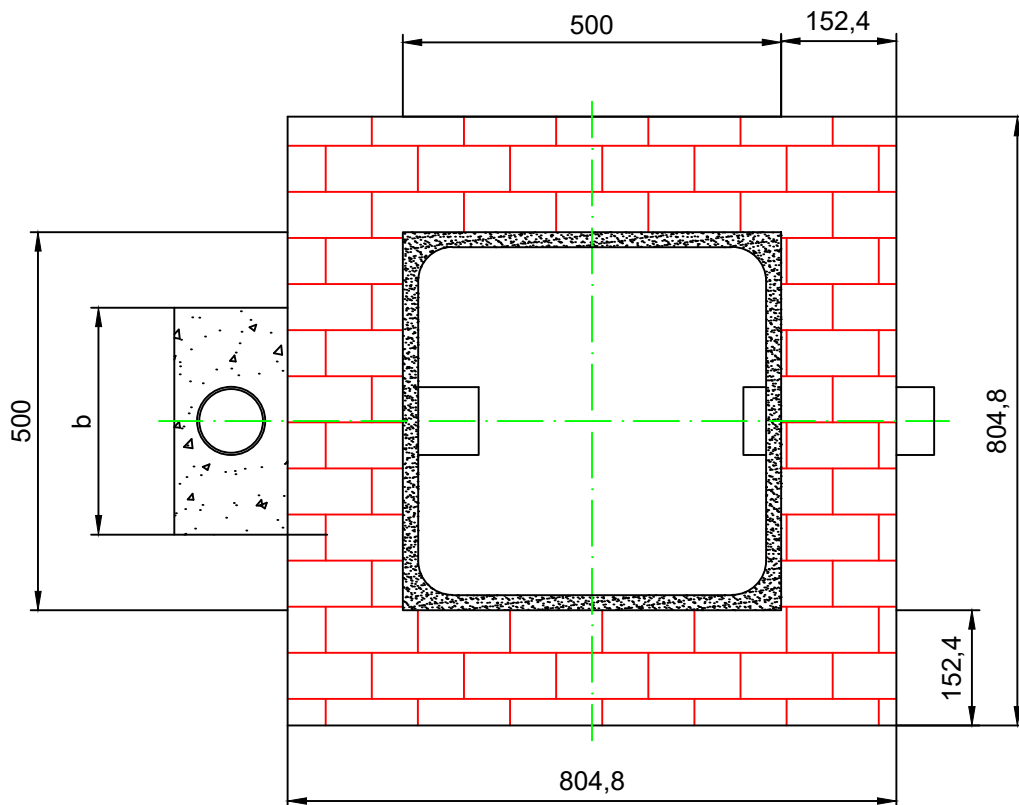
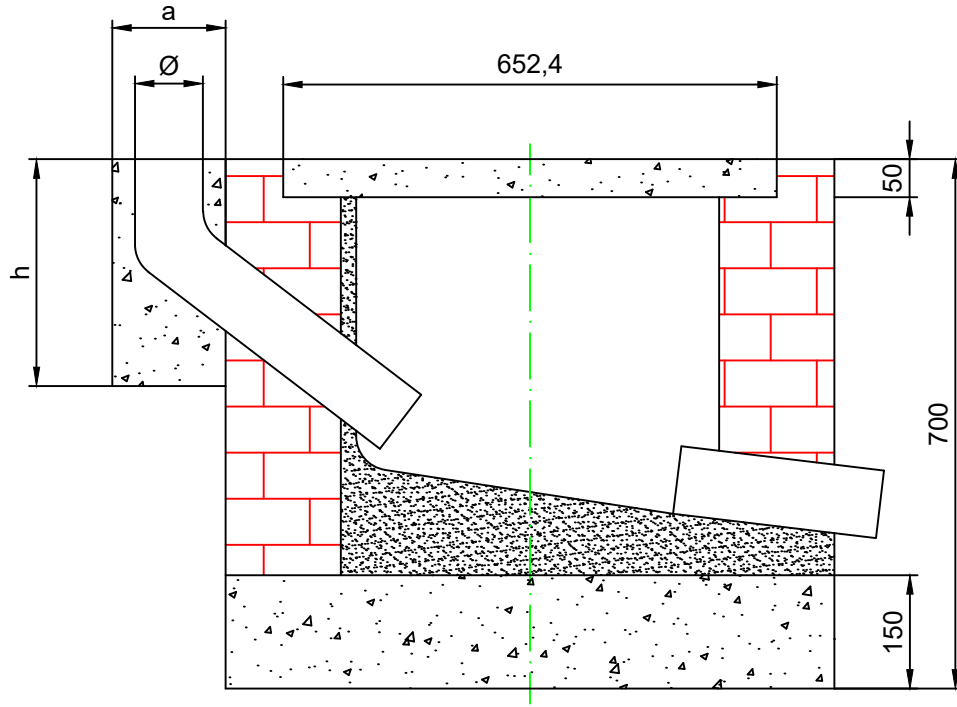
| | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Diámetros normalizados en mm. Tuberías de agua fría en azul; tuberías de ACS en rojo. | Instalación de suministro de agua | | | |
| Escala 1:25 | ASEOS 1 | | | Nº de Plano: 1.17 |



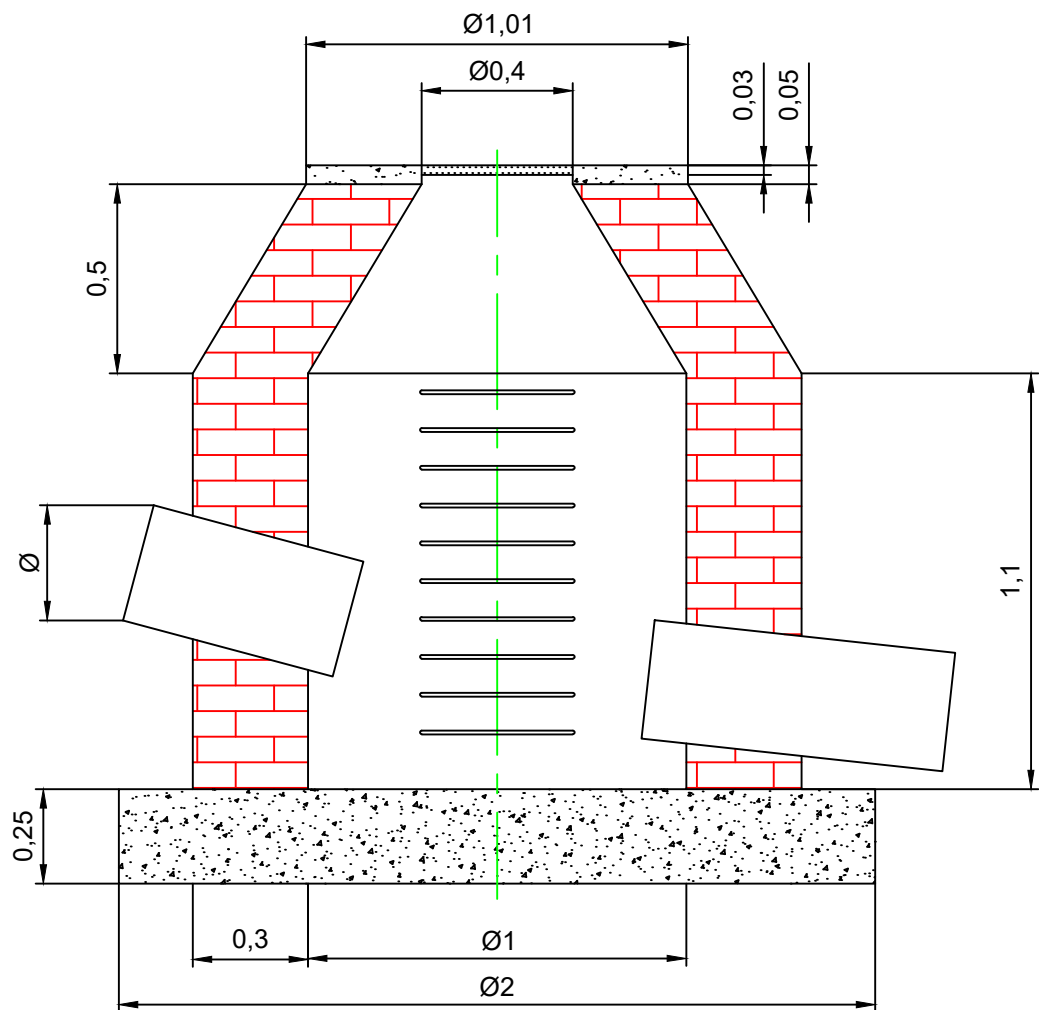
| | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Diámetros normalizados en mm. Tuberías de agua fría en azul; tuberías de ACS en rojo. | Instalación de suministro de agua | | | |
| Escala 1:25 | ASEOS 2 | | | Nº de Plano: 1.18 |



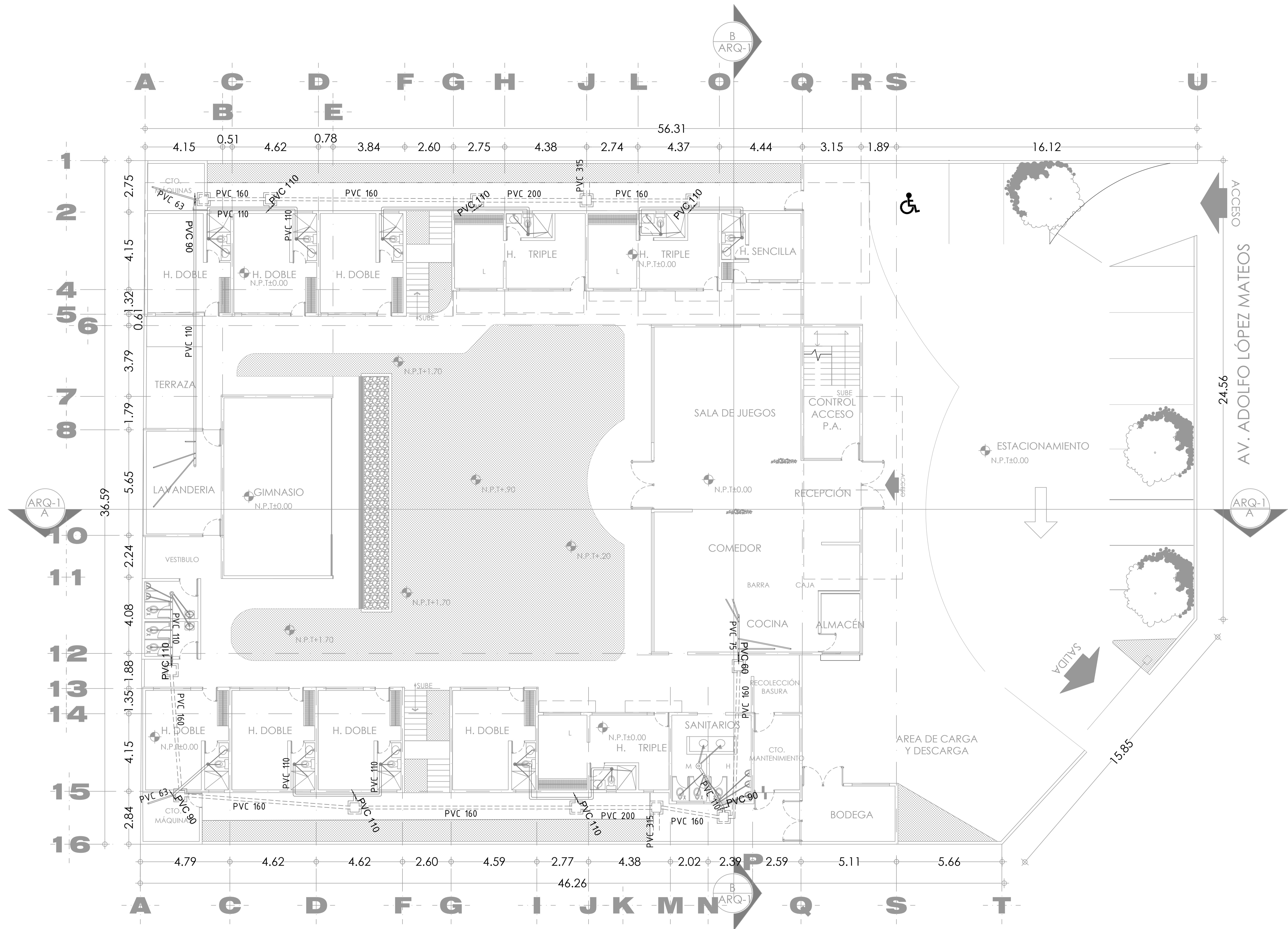
| | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Diámetros normalizados en mm. Tuberías de agua fría en azul; tuberías de ACS en rojo. | Instalación de suministro de agua | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:25 | LAVANDERÍA | | | Nº de Plano: 1.19 |



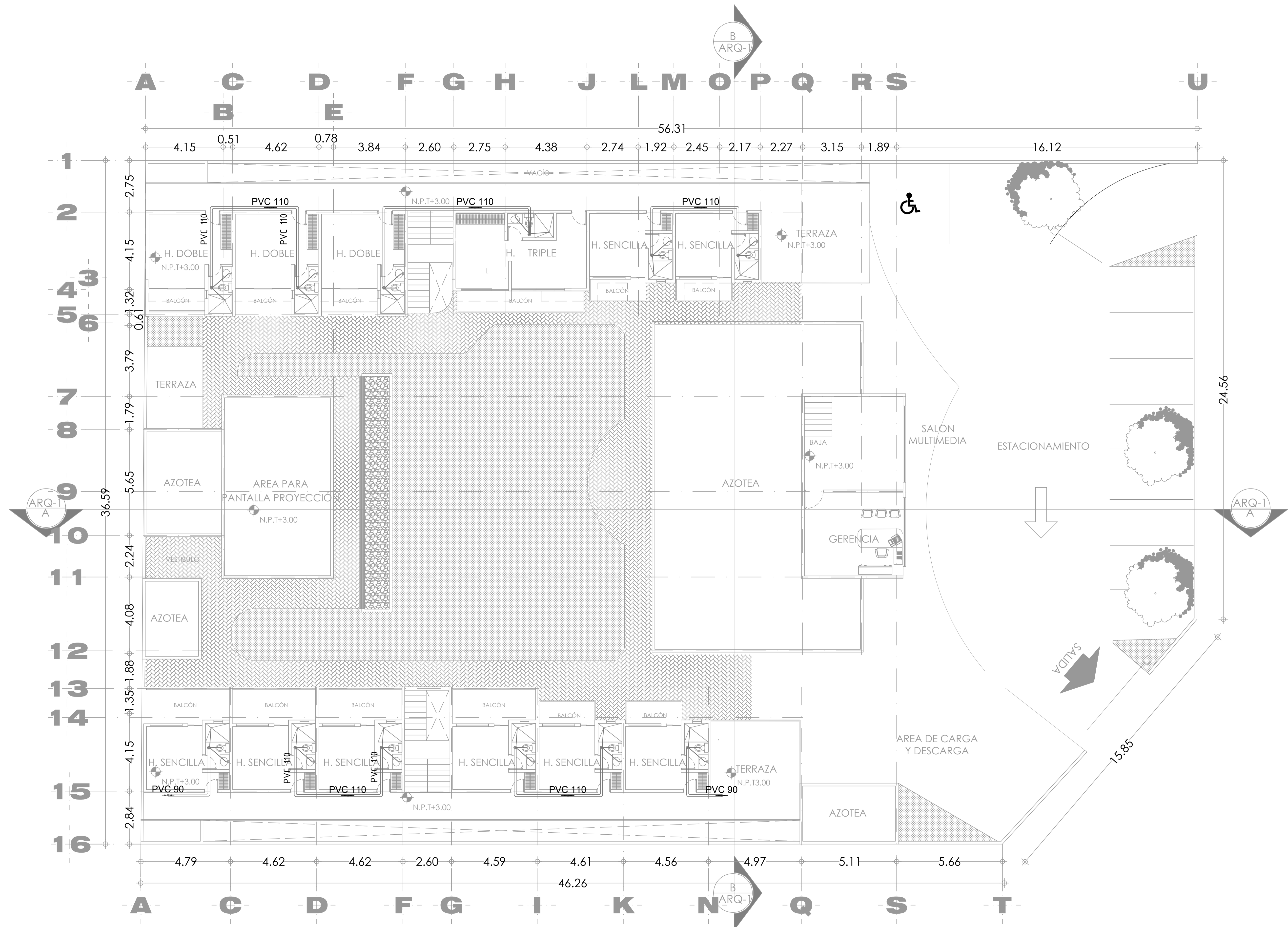
| | | | | |
|---|---|-----------------|-----------------------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en mm. Únicamente medidas principales. | Instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:10 | ARQUETA REVISABLE A PIE DE BAJANTE | | | Nº de Plano: 2.1 |



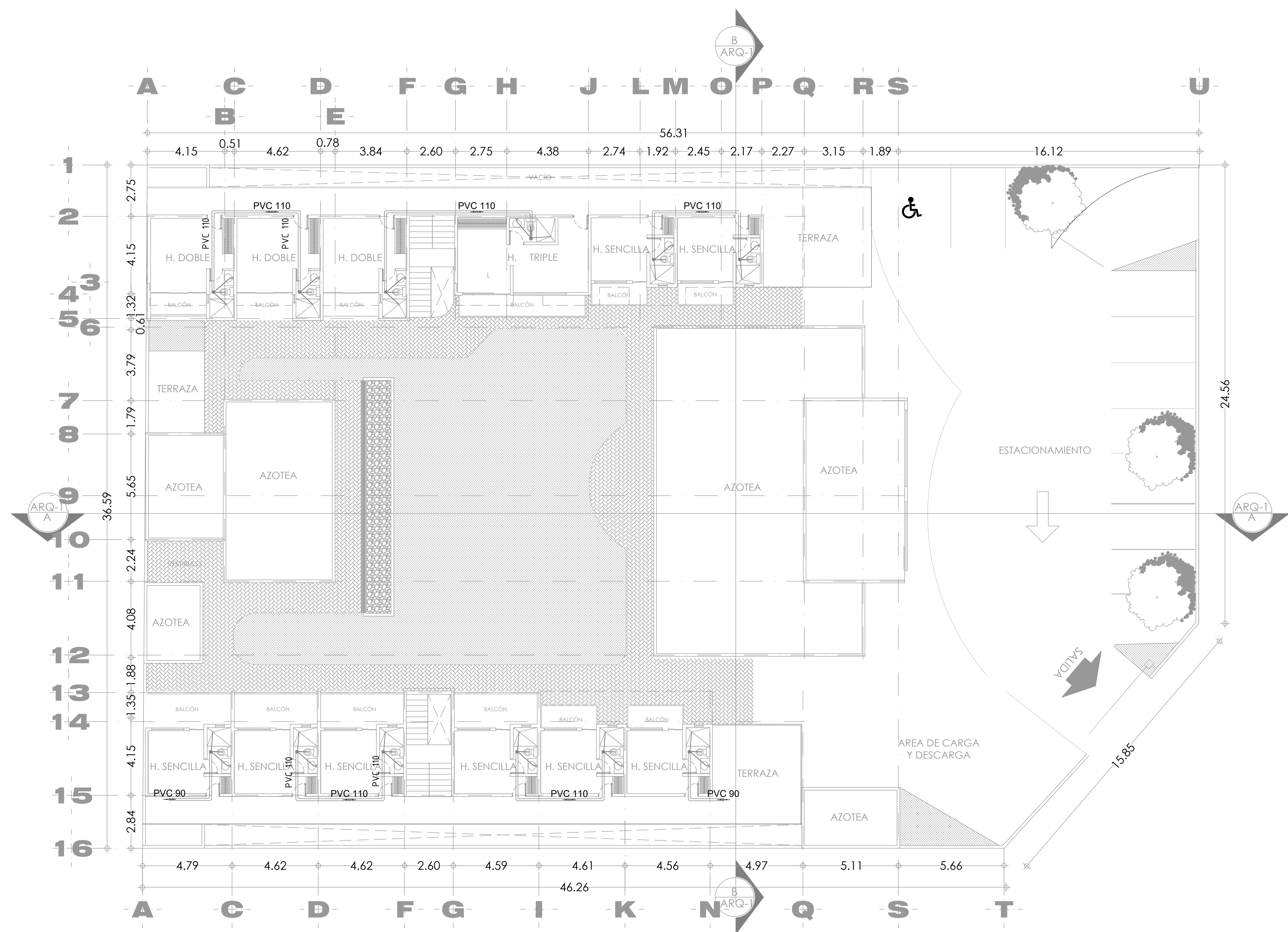
| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------------------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. Únicamente medidas principales | Instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:20 | POZO DE REGISTRO | | | Nº de Plano: 2.2 |



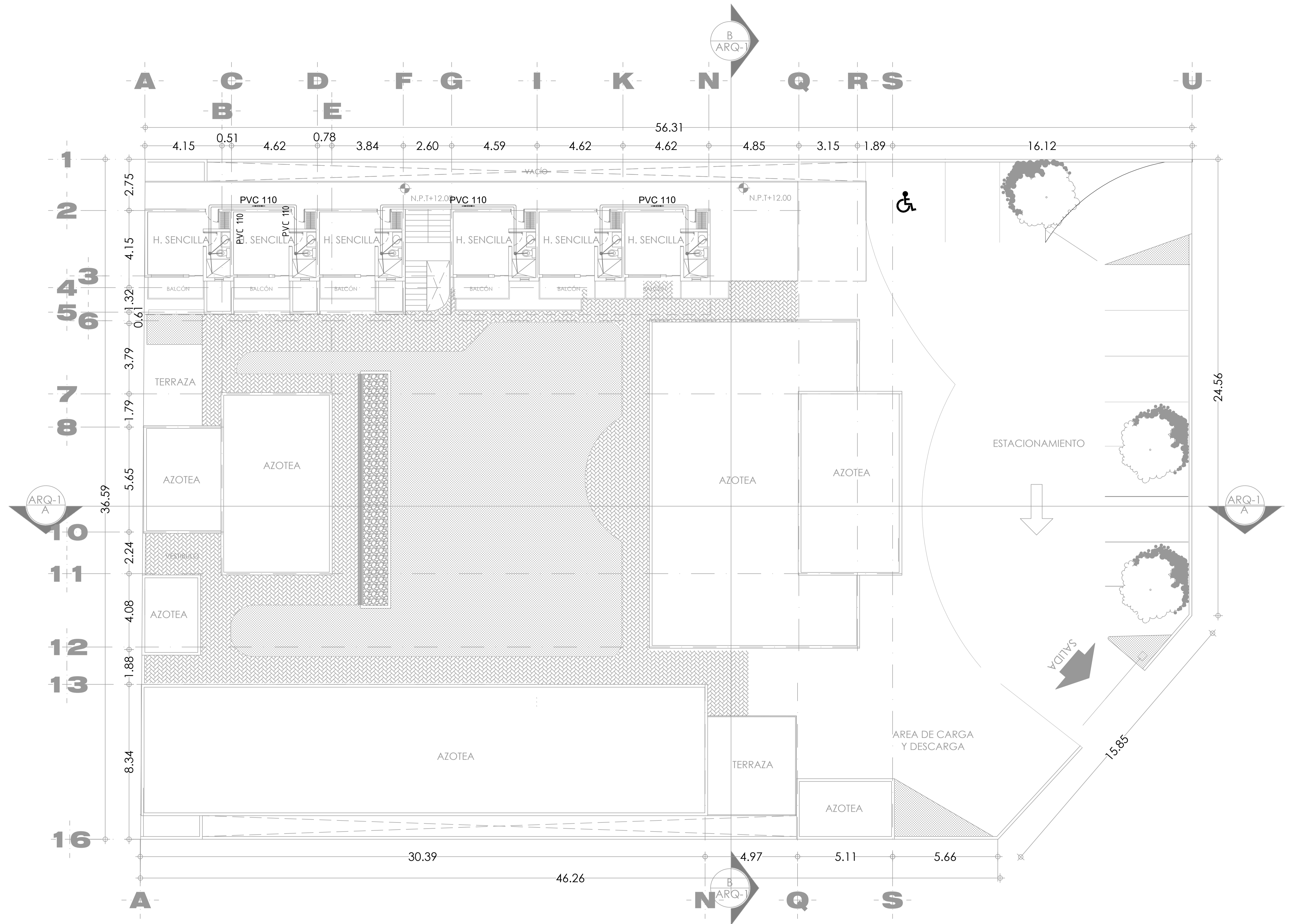
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de evacuación de aguas: Red de aguas residuales | | | Nº de Plano: 2.3 |
| Escala 1:100 | PLANTA BAJA | | | |



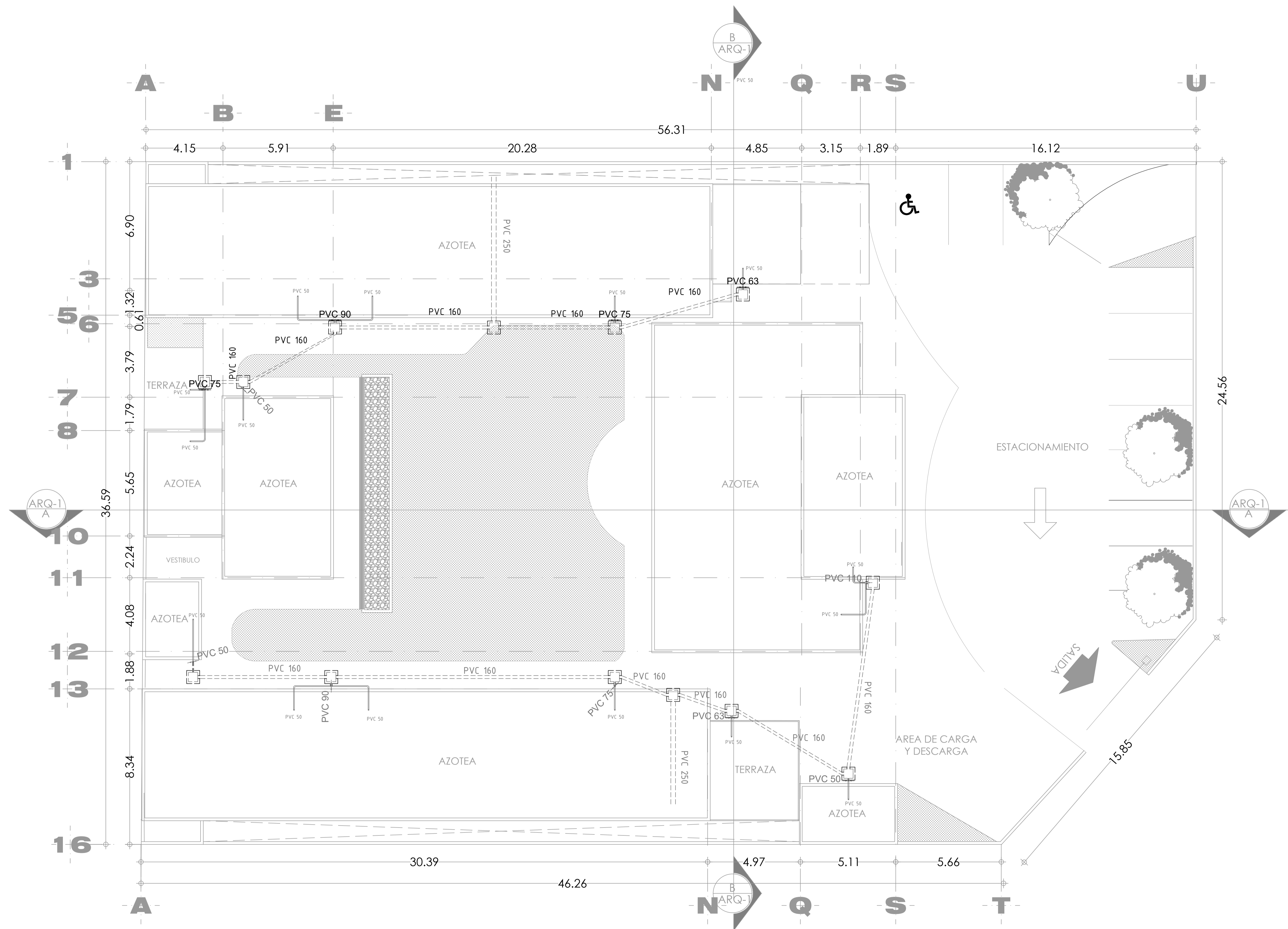
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de evacuación de aguas: Red de aguas residuales | | | Nº de Plano: 2.4 |
| Escala 1:100 | 1ª PLANTA | | | |



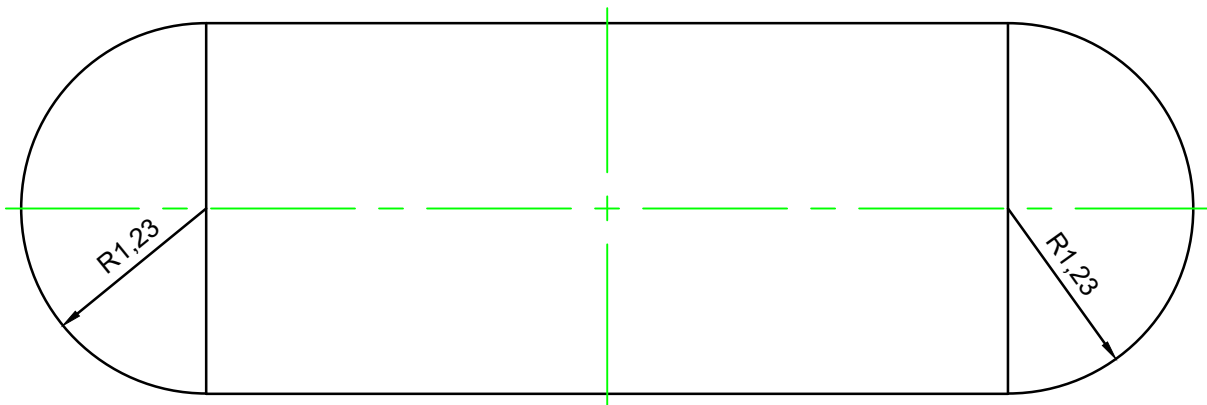
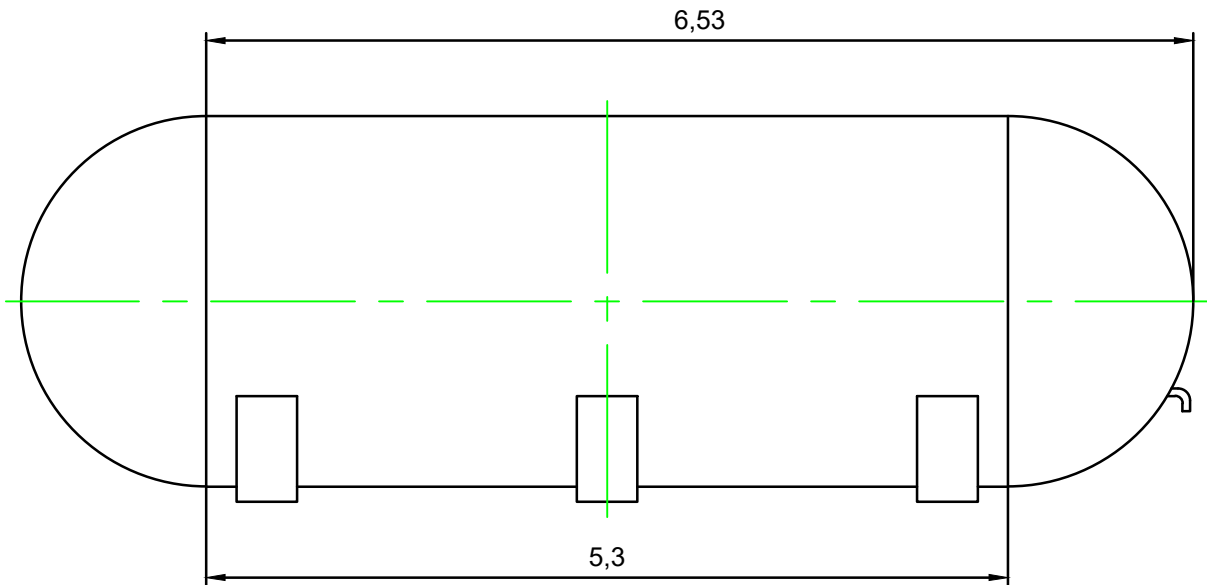
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de evacuación de aguas: Red de aguas residuales | | | Nº de Plano: 25 |
| Escala 1:100 | PLANTA TIPO: 2ª-3ª PLANTA | | | |



| | Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de evacuación de aguas: Red de aguas residuales | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:100 | 4ª PLANTA | | | Nº de Plano: 2.6 |



| | Fecha | Nombre | Firmado: | TITULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|--|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de evacuación de aguas: Red de aguas pluviales | | | Nº de Plano: 2.7 |
| Escala 1:100 | TERRAZAS Y AZOTEAS | | | |



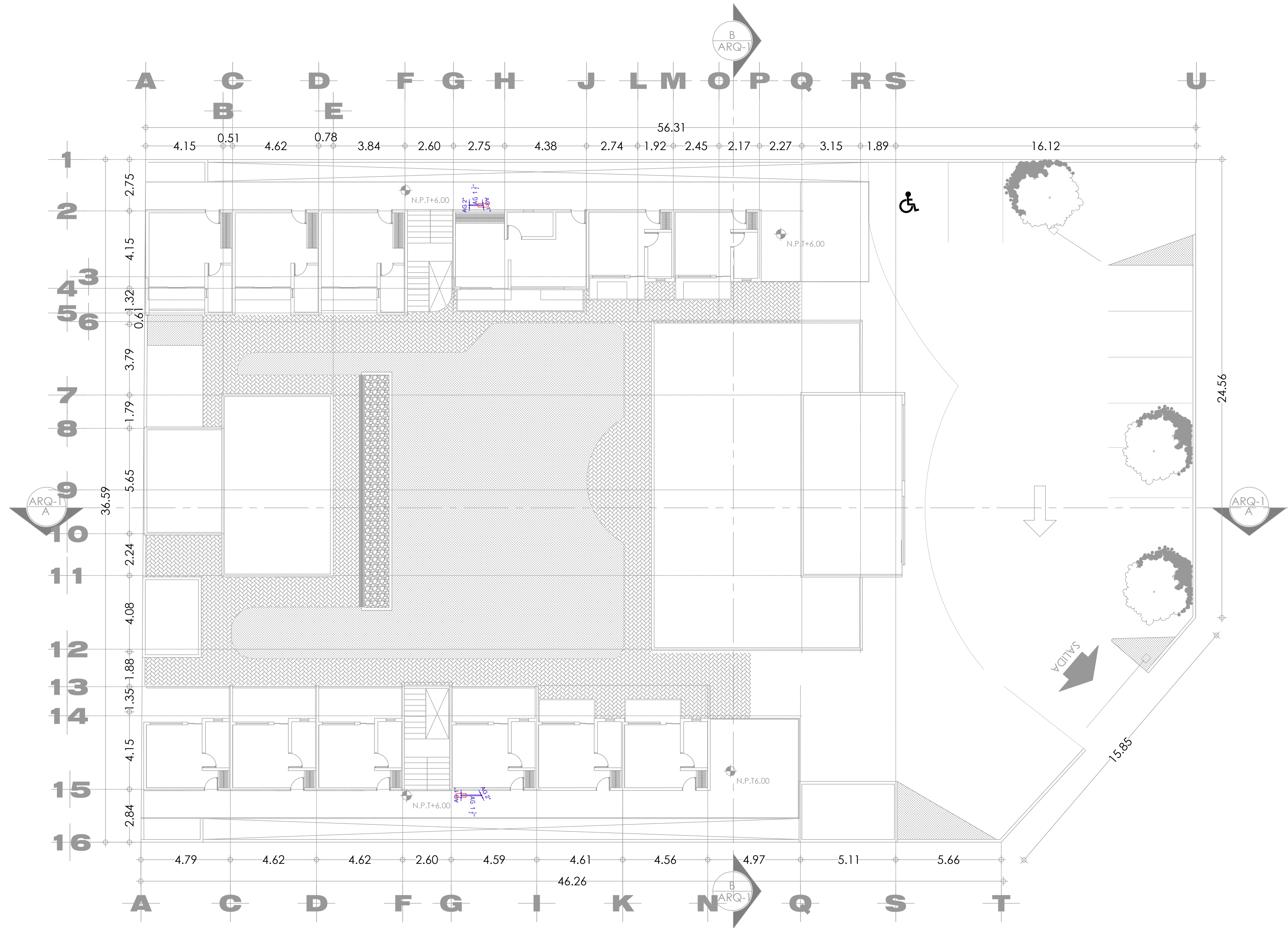
| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------------------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firmado: Alejandro Martí | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia) |
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. Únicamente medidas principales | Instalación de protección contra incendios: Red de BIEs | | | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Escala 1:50 | DEPÓSITO DE ALIMENTACIÓN | | | Nº de Plano: 3.1 |



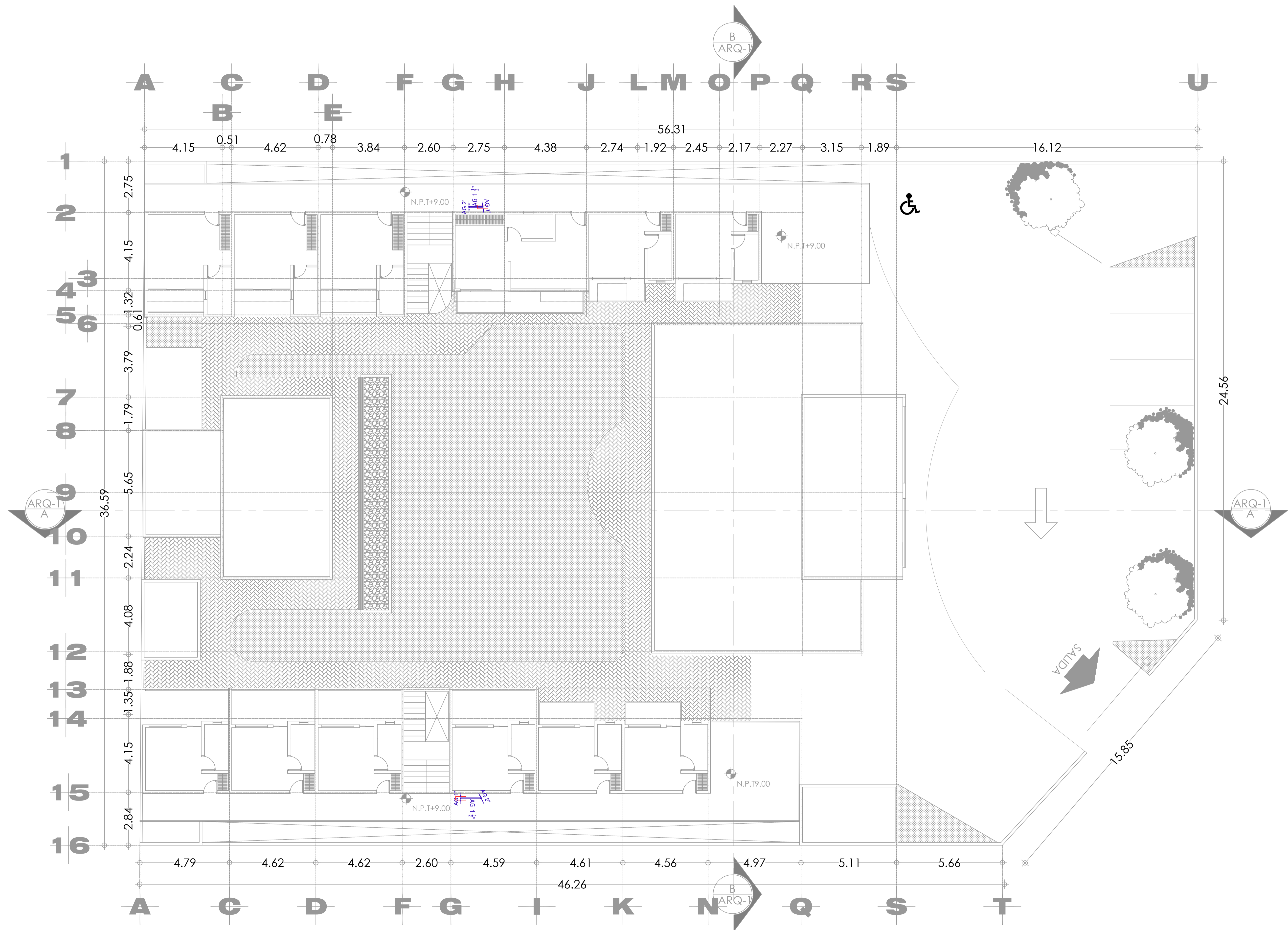
| Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|--|
| 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de protección contra incendios: Red de BIEs | | Nº de Plano: 3.2 |
| Escala 1:100 | PLANTA BAJA | | |



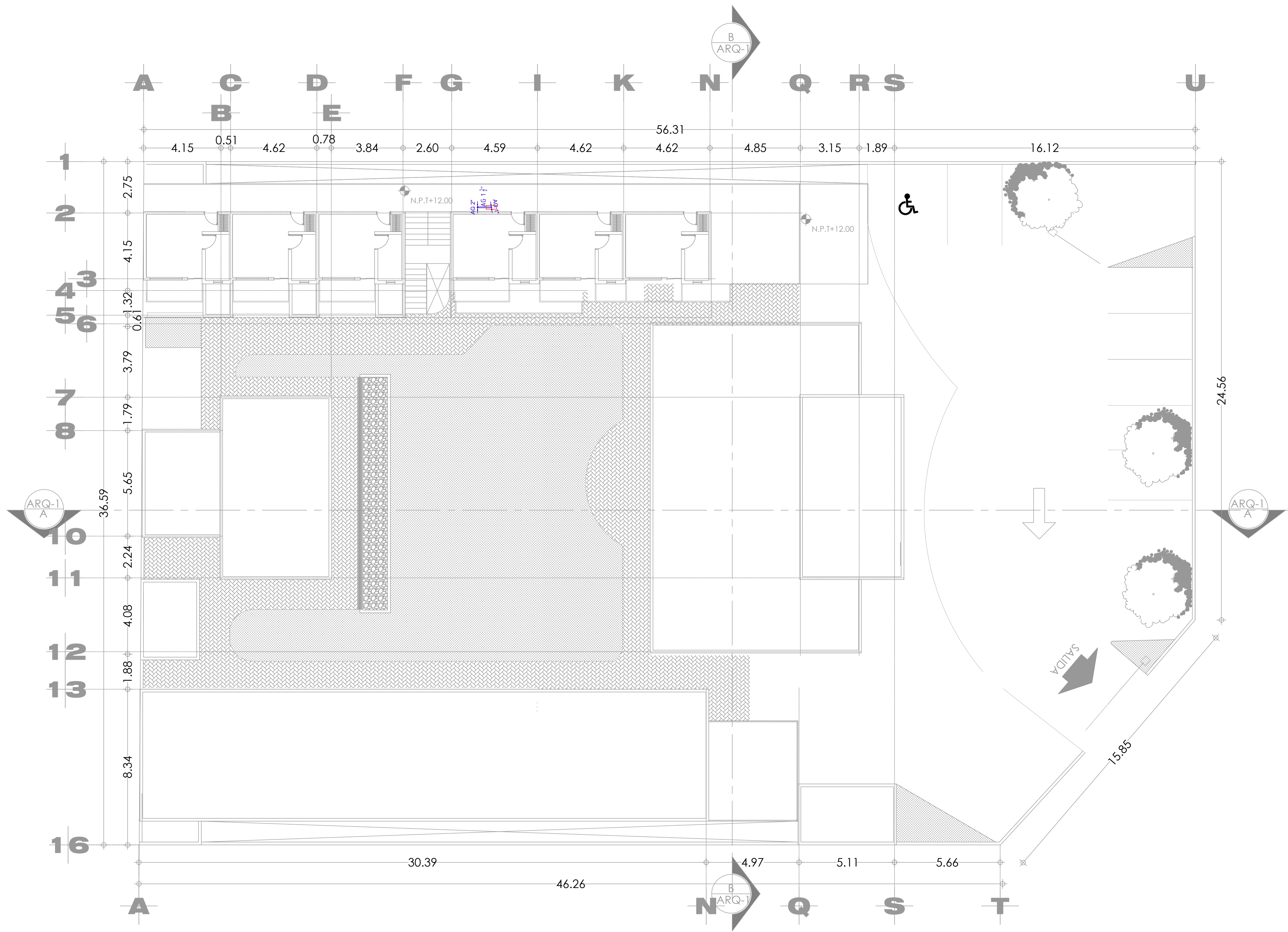
| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (Valencia) |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|---|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de protección contra incendios: Red de BIES | | | Nº de Plano: 3.3 |
| Escala 1:100 | 1ª PLANTA | | | |



| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (Valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de protección contra incendios: Red de BIES | | | Nº de Plano: 3.4 |
| Escala 1:100 | 2ª PLANTA | | | |



| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de protección contra incendios: Red de BIEs | | | Nº de Plano: 35 |
| Escala 1:100 | 3ª PLANTA | | | |



| | Fecha | Nombre | Firmado: | TÍTULO: Proyecto de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección contra incendios para un albergue estudiantil situado en Sagunto (valencia). |
|---------------------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| Dibujado | 06-2018 | Alejandro Martí | Alejandro Martí | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño-Universidad Politécnica de Valencia |
| Comprobado | 06-2018 | Alejandro Martí | | |
| Observaciones: Medidas en m. | Instalación de protección contra incendios: Red de BIEs | | | Nº de Plano: 3/6 |
| Escala 1:100 | 4ª PLANTA | | | |