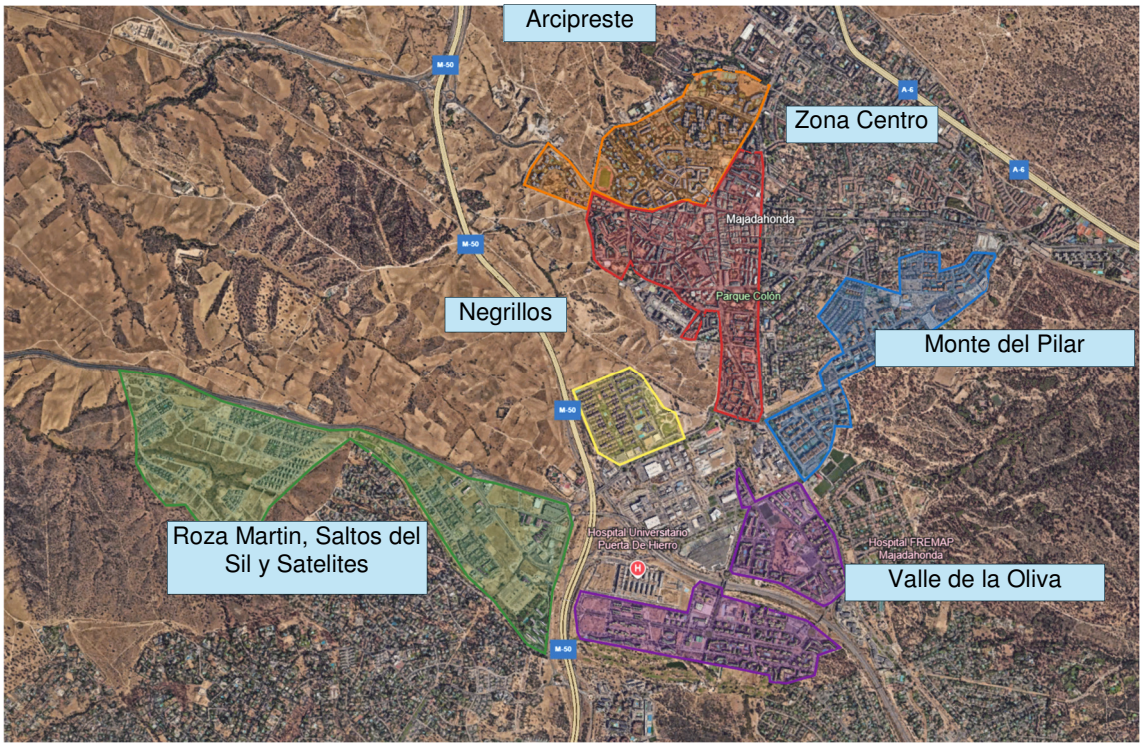
Ayuntamiento de
MAJADAHONDA

NORMATIVA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE LA RECOGIDA NEUMÁTICA DEL MUNICIPIO DE MAJADAHONDA

1. OBJETO

Este documento tiene como objeto servir de guía para la definición de los sistemas de recogida neumática que deberán estar integrados dentro de los edificios de nueva construcción en las zonas del municipio de Majadahonda en las cuales la recogida neumática es obligatoria.

La recogida neumática es una instalación pública que da servicio a las siguientes áreas.



Las áreas de Zona Centro y Arcipreste cuentan con la instalación de los puntos de vertido (conocidos como buzones) en los viales públicos.

Sin embargo en las áreas de Negrillos, Monte del Pilar, Valle de la Oliva, Rozamartin, Saltos del Sil y Satélites las parcelas de residencial colectivo, dotacional, o uso terciario, disponen de una acometida para el desarrollo de la red privada de vertido en el edificio.

En las zonas anteriores, todas las parcelas que dispongan de acometida y se vayan a dedicar a residencial colectivo, se deben dotar de una red privada recogida neumática de R.U. (lo que comúnmente se llama red interior), y se conectará a la acometida de la red general prevista para cada parcela. Para las parcelas dotacionales o de uso terciario se deberá contactar con el servicio de Limpieza y Gestión de Residuos para valorar caso a caso.

Ayuntamiento de
MAJADAHONDA

2. DESCRIPCIÓN DE UN SISTEMA DE RECOGIDA NEUMÁTICA

Mediante el sistema de recogida neumática, las basuras se transportan desde su punto de generación, por aspiración dentro de tuberías subterráneas, hasta una central de recogida donde son introducidas en grandes contenedores denominados compactadores.

Las basuras se vierten por las compuertas de vertido (1) -estas pueden estar ubicadas en la vía pública o bien en red interior-. Bajantes verticales (2) conectan estas compuertas con las válvulas de basura (3), situadas en los sótanos de los edificios atendidos por el sistema en el caso de las redes interiores. En el extremo de cada ramal de tubería una válvula de aire (4) regula la entrada de aire en el sistema. Las válvulas de basura se abren las veces que sean necesarias al día, y al abrirse, las basuras caen dentro de la tubería subterránea de transporte (5) donde son aspiradas por una potente corriente de aire hasta la central de recogida (6).

Dentro de la central de recogida los residuos son separados del aire de transporte en lo que se conoce como ciclón. Los residuos caen dentro del compactador que las introduce y compacta dentro de grandes contenedores. La aspiración que hace posible el transporte neumático es realizada por los turboextractores.

El proceso de recogida, que funciona automáticamente, está controlado y supervisado por el equipo de control con ordenador.

Un sistema de recogida neumática tiene por lo general 3 partes diferenciadas:

- Central de recogida: Es la instalación donde se ubican los equipos de aspiración, almacenamiento y sistema de control.

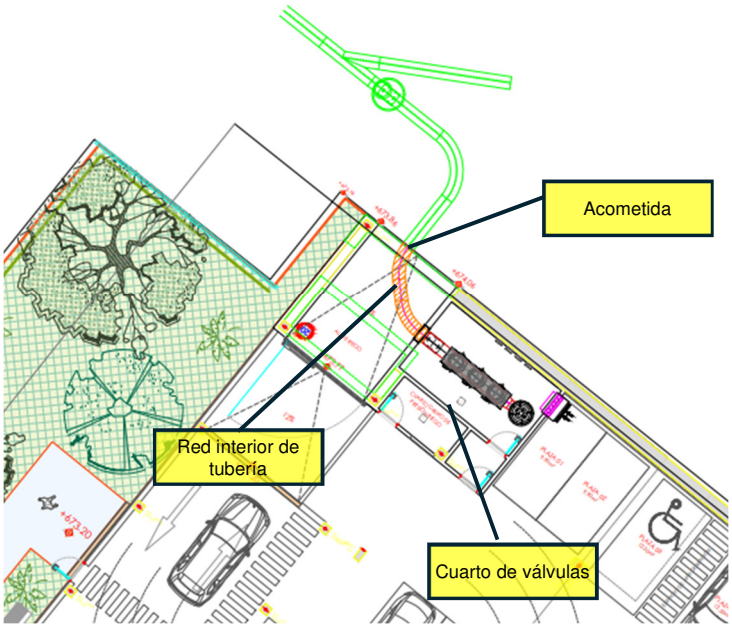
- Red pública de tuberías. Son las tuberías que discurren normalmente soterradas por los viales públicos en coordinación con otros servicios como saneamiento o pluviales. En paralelo a ellas discurren el cableado de control y los tubos de aire comprimido para activar la apertura y cierre de válvulas.

  Puntos de vertido en la calle. Se disponen puntos de vertido en la vía pública, que están conectados a la red pública de tuberías.

- Red interior. Corresponde a la parte del sistema que desarrolla dentro de los edificios y que es el objeto de este documento.

3. DESCRIPCIÓN DE RED INTERIOR

Los proyectos de urbanización contemplan el trazado de la red pública de tuberías por los viales desde la central de recogida hasta las parcelas.



Acometida: Cada parcela dispone de una acometida. Una acometida es un ramal de la red pública de tuberías que finaliza en el límite de la parcela. La acometida es de tubería de acero de 500 mm de diámetro y 5, 6 u 8 mm de espesor, a una cota que varía entre 2,5 y 4 metros de profundidad (cota fondo tubo). A la misma cota, acompañan a la tubería de acero, dos conduits de 63mm de diámetro, normalmente vacíos o con guía para cablear, que deberán servir para canalizar el cable de control y el aire comprimido desde los cuadros de control que se instalarán dentro de los cuartos de válvulas con el registro más cercano de la red de tuberías.

Red interior de tuberías: en el proyecto de edificación de integrar la red tubería de igual diámetro que conectará la acometida de la parcela con los cuartos de válvulas. Esta red de tuberías podrá discurrir bajo cimentación o colgada de forjado por los

sótanos del edificio. En paralelo se instalarán los tubos de protección de cables o bandejas para el tendido del cableado de control y de aire comprimido.

Cuarto de válvulas: En el cuarto de válvulas se ubican las válvulas de basura y la válvula de aire. También se ubican en estos cuartos los equipos de control que gobiernan la apertura y cierre de las válvulas. Las válvulas de basura se conectarán con las compuertas de vertido mediante las bajantes, donde además se producirá el almacenamiento de los residuos de manera temporal hasta que las válvulas son abiertas y vaciadas desde la central de recogida.

Puntos de vertido: Los puntos de vertido se ubicarán en las plantas superiores a las válvulas de basura. Se conectan con las válvulas de basura a través de las bajantes de diámetro 500 de marea vertical, con un desvío máximo de 30º para garantizar que no se produce atascos en esta bajante de gravedad.

Los elementos mínimos que deberá incorporar la red interior serán los siguientes:

- **Tubería de transporte** compuesta por tubos rectos, codos del trazado horizontal, conexiones en "Y" (Ramales), conexiones para válvulas y registros de inspección.
- **Conduits** en paralelo a la tubería de transporte, en cuyo interior se dispone los tubos para el aire comprimido y los cables eléctricos para la transmisión de señales.
- **Cables eléctricos** para la transmisión de señales e impulsos entre la central de recogida y todas las válvulas de basura.
- **Tubos para el aire comprimido** para la conexión de todas las válvulas con el compresor situado en la central de recogida.
- **Válvulas de basura** destinadas a la separación de la red de transporte de los bajantes verticales.
- **Válvulas de aire** a situar en el extremo de cada ramal de la red transporte. Para amortiguar el nivel sonoro causado por la entrada de aire deberá acoplarse el correspondiente silenciador.
- **Bajantes verticales** destinadas a conectar las diferentes plantas de las edificaciones con las válvulas de basura.
- **Compuertas de vertido** cuya ubicación, número y tipo dependerá de las características de los residuos a verter. Como mínimo serán 3 para poder depositar residuos de las fracciones resto (gris), orgánica (marrón) y plástico (amarillo).
- **Ventilación de bajantes** mediante la incorporación de un conducto y ventilación forzada hacia el exterior desde la parte superior de la bajante. Esta ventilación es necesaria cunado las bajantes tengan más de dos plantas de altura.

4. CRITERIOS DE DIMENSIONADO

En cada edificación deberá instalarse el número de válvulas necesario para dar un servicio adecuado a todos los usuarios, en **grupos de al menos tres válvulas** -una por

cada fracción de residuos- y teniendo en cuenta la ratio de 1 grupo de 3 válvulas cada 25 viviendas equivalentes (calculada para una recogida al día). Este **número de válvulas aumentará en función del número de viviendas equivalentes que tenga cada parcela**.

Cada proyecto deberá determinar el número de viviendas equivalentes según la siguiente tabla:

Apartamentos	1 ud	1 V.E.
Comercial	50 m^2 edificables	1 V.E
Oficinas	100 m^2 edificables	1 V.E.
Dotacional	150 m^2 edificables	1 V.E.
Otros usos	1,5 Kg residuo/día	1 V.E.

Para otros usos, como industrial, hospitalario, hotelero, el proyectista deberá aportar una estimación de la producción diaria de residuos urbano asimilable a domiciliario. La determinación de las viviendas equivalentes se determinará en ese caso en función de los kg producidos. No obstante, la determinación de, en este caso, si procede o no la instalación del sistema se deberá consultar con los servicios técnicos de Limpieza y Gestión de Residuos municipales que estudiarán caso por caso cada petición.

Otros factores que influirán de forma directa en el número de válvulas serán **la capacidad de vertido de las bajantes, que debe ser 550 litros**. En el caso de que la altura desde la compuerta de vertido hasta la válvula de basura sea menor de 3 metros, deberá calcularse el número de válvulas de manera inversamente proporcional a la perdida de volumen de bajante con respecto al mínimo.

El número total de válvulas a instalar ofrecerá servicio a todas las viviendas equivalentes pertenecientes a una misma parcela, y de tal forma que **los usuarios residenciales no deban recorrer más de 50 m.** Se contabilizarán desde el portal de la edificación donde se encuentre su vivienda hasta las compuertas de vertido en el caso de que se encuentren en arqueta en zona privativa común.

La ubicación de los puntos de vertido será preferiblemente en zonas comunes, dentro del área privativa de cada parcela. Las unidades de edificación que no dispongan de zonas privativas exteriores a las cuales tengan acceso todos los vecinos, se diseñará la red interior con los puntos de vertido integrados en cada edificio.

Cada juego de compuertas de vertido de uso residencial y comercial -a estudiar caso por caso- estará formado por al menos:

- 1 ud. Compuerta de vertido para envases ligeros
- 1 ud. Compuerta de vertido para orgánica

- 1 ud. Compuerta de vertido para fracción resto (excluido papel-cartón, líquidos, materiales peligrosos, voluminosos, escombros y vidrio).

5. NORMAS BÁSICAS SOBRE DISEÑO DE LA RED INTERIOR

Válvulas de basura y compuertas de vertido. La altura mínima para garantizar la capacidad de la válvula es de 3 m desde la parte superior de las mismas hasta las compuertas de vertido, que se situarán a una cota de 0,90 m del suelo. En caso de que esta capacidad sea inferior a 3 m se estudiará el nuevo número de válvulas de basura (y del resto de elementos que completan cada punto de vertido), el cual aumentará proporcionalmente a la reducción de la capacidad unitaria de cada bajante.

Cuartos y/o arquetas de válvulas. Dichas instalaciones deben cumplir los siguientes requisitos:

- La entrada mínima de aire será la siguiente: Para cuartos sin válvula de aire: 1-3 m^3/s en 0,40 m^2. Para cuartos con válvula de aire: 3-6 m^3/s en 1 m^2. Esta entrada de aire se podrá realizar desde el exterior o desde una zona ventilada de manera natural como un garaje. En este caso la entrada de aire deberá disponer de una compuerta cortafuegos.
- Las paredes y techos deberán dimensionarse para una sub-presión de por lo menos 300 m.c.a (equivalente al ladrillo de medio pie).
- Deberán equiparse con iluminación, toma de corriente con puesta de tierra, desagüe, puerta de acceso con apertura hacia fuera de 1 metro de anchura libre, con protección contra incendios RF-60 o superior y cerradura.
- Los suelos deberán estar correctamente embaldosados y las paredes con los correspondientes remates alicatados y saneadas con pinturas lavables.
- En el caso de que se realice una arqueta esta deberá estar convenientemente diseñada para evitar la entrada de agua o disponer de bomba de achique.
- Los cuartos de válvulas deberán disponer de espacio suficiente para poder garantizar el adecuado mantenimiento de los equipos allí instalados. Estos espacios además deberán permitir el desmontaje y sustitución de los equipos de manera individual, principalmente las válvulas de residuos).
- Distancia entre ejes de válvulas: mínimo 1 metro
- Distancia mínima de válvulas a la pared (lado sin mtto): 80 cm
- Pasillo de mantenimiento: mínimo 1 metro
- Altura mínima del cuarto de válvula o arqueta: 1,90

Registros de inspección. Serán aquellos elementos del sistema destinados a la revisión y chequeo de la red de tuberías, los cuales deberán ser instalados en zonas de fácil acceso**. La distancia máxima entre los registros de inspección y la red de tuberías no podrá ser superior a 70 metros**, debiéndose igualmente evitar su instalación en plazas de garaje siendo aconsejable su colocación en los propios cuartos

de válvulas y en los márgenes de los viales de circulación de los garajes. **Cada cuarto de válvulas deberá contar con un registro de inspección a no más de 15 m de la última válvula.**

Zanjas y rellenos. Los taludes de las zanjas serán los que, según la naturaleza del terreno y las condiciones técnicas de la instalación, requiera la excavación para su posterior trabajo en ellas en situación de máxima seguridad de los operarios. Podrán adecuarse dos tipos de zanja, bajo solera o zona exterior del edificio, dependiendo del diseño del recorrido de la red interior.

La zanja se rellenará en su base con un lecho de unos 10 cm de espesor de arena caliza, de máximo 15 mm de diámetro, sobre el cual irá asentada la tubería de transporte.

Ejecución del relleno y compactación.

Se ejecutará a tongadas de 30 cm, compactando manualmente o con equipo mecánico ligero hasta alcanzar la compactación adecuada según el proyecto de edificación.

El tipo de terreno será de material seleccionado.

Durante la compactación, las conducciones no deberán ser desplazadas ni lateral ni verticalmente y si fuera necesario para evitarlo se compactará simultáneamente por ambos lados de la tubería.

Medidas contra ruidos y vibraciones. Se deberán establecer las medidas pertinentes encaminadas a evitar todo tipo de contacto rígido entre los elementos mecánicos, los forjados y las paredes del edificio, además de ajustarse en todo lo que se refiera a las medidas de prevención contra ruidos y vibraciones al cumplimiento de las prescripciones establecidas en la legislación vigente.

Los cuartos de válvulas son fuentes de emisiones de ruidos, por lo que se deberán considerar las medidas adecuadas para evitar la propagación al exterior del cuarto.

Protecciones contra incendios. En el diseño y construcción de las redes interiores de recogida neumática se deberá cumplir lo establecido en la legislación básica de protección contra incendios, y en concreto dicho diseño deberá atender a los siguientes aspectos:

Las paredes de los distintos habitáculos que conformar el sector de recogida neumática de basuras del edificio deberán tener la resistencia adecuada para cumplir con la legislación vigente.

Los pasos de la tubería a través de forjados o tabiques deberán estar perfectamente sellados.

Las puertas de entrada a los cuartos de válvulas deberán tener una resistencia al fuego de un rango según la normativa vigente.

Se instalarán compuertas cortafuegos con dispositivos de auto cierre en las tomas de aire para evitar así la propagación de incendios a través de la tubería. Estas compuertas estarán protegidas con una rejilla para evitar el acceso de cualquier tipo de objeto al cuarto de basura y la manipulación de la compuerta.

Las compuertas de vertido deberán estar situadas en un vestíbulo previo con sus correspondientes medidas de resistencia al fuego (paredes de resistencia adecuada y puerta de acceso RF) o en su defecto deberán estar protegidas con una trampilla protectora con resistencia RF según normativa.

6. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE LA RED INTERIOR

Tubos rectos: tubos de soldadura helicoidal o longitudinal, de calidad DIN St. 37.2 o equivalente y compatible con el sistema de la central de recogida.

Sus características principales son las siguientes:

- Diámetro interior: 498 mm
- Espesor de pared: mínimo 5 mm.
- Tratamiento exterior de superficie: chorro de arena SA 2 1/2, y revestido con polietileno extruido tricapa.
- En el caso de que la tubería sea colgada y no enterrada, bastara con un tratamiento superficial mediante pintura.

Codos del trazado horizontal: codos de soldadura helicoidal o longitudinal, de calidad DIN St. 52.3, o equivalente y compatible con el sistema de la central de recogida.

Sus características principales son las siguientes:

- Diámetro interior: 498 mm.
- Espesor de pared: 8, 10, 12, 15, 18 mm.
- Radio, curvatura continua: 1.800 mm. (los codos en ramales a una distancia menor de 5 metros de la válvula de basura podrán reducir el radio a 750 mm)
- Angulo de curvatura: De 10 a 90 grados.
- Tratamiento de superficie: Según "tubos rectos", pintura de poliuretano o pintura de poliéster reforzado con escamas de fibra de vidrio. Si la tubería, se encuentra colgada de los forjados, bastara con una pintura.

Conexiones en "Y" (Ramales): conexiones prefabricadas de tubos rectos. Longitud de la parte principal 2.5 metros, y de la parte de conexión 1,5 metros. El ángulo de conexión es de 30º.

Sus características principales son las siguientes:

- Diámetro interior: 498 mm.
- Espesor de pared: 5 mm.
- Tratamiento de superficie: Según "tubos rectos".

Conexiones para válvulas (codos de 90º de acero al carbono):

Sus características principales son las siguientes:

- Para Válvula de Basura: Diámetro interior: 498 mm.

Radio curvatura: 750 mm.

- Para Válvula de Aire: Diámetro interior: 398 mm.
- Radio curvatura: 600 mm.
- Tratamiento de superficie: Según "codos".

Otras piezas y conexiones:

Las diferentes conexiones, bridas, prolongaciones, reducciones, registros de inspección, etc., serán fabricadas en acero al carbono St. 37.2. y con tratamiento de superficie según "codos".

Conduits:

En paralelo con la tubería de transporte se sitúa uno o varios "conduits" de polietileno de 90 mm de diámetro flexible y con la superficie interior lisa. Por el interior de dicho "conduit" discurre el tubo de aire comprimido y los cables eléctricos de señalización.

En caso de que la red de tuberías sea colgada de forjado, se podrá sustituir el conduit por bandejas para cableado.

Cables eléctricos:

Transmiten las señales e impulsos entre la central y todas las válvulas. El protocolo de comunicaciones deberá ser igual al existente en la red pública de transporte. El cable de comunicación también deberá ser del mismo tipo que el de la red general, para cumplir precisamente con dicho protocolo. Este cable es de tipo multipolar formado por tres conductores; dos son bipolares de 2x0,5 mm, y el tercero también bipolar de 2x4 mm. Correrá a cuenta del promotor el conexionado eléctrico desde el registro de la red privada, hasta la caja de conexiones del registro asignado en la red pública.

Tubos para aire comprimido:

Conectan el compresor situado en la central con todas las válvulas. Son tubos de polietileno (PRM), diámetro 11/16 mm y flexibles. El equipo de aire comprimido se completa con válvulas magnéticas, filtro de depuración, válvulas de cierre, etc. Correrá a cuenta del promotor el conexionado con tubo neumático desde el registro de la red privada hasta la caja de conexiones del registro asignado en la red pública.

Válvulas de basura:

Separan la red de transporte de basura de los bajantes verticales.

Sus características principales son:

- Dimensión: diámetro de apertura de 500 mm.
- Cuerpo de válvula: material acero DIN St.34-2. Espesor de pared: 5 mm.
- Elementos de cierre: placa de acero cubierta de zinc mecanizada y la superficie exterior rectificada. Espesor de 16 mm.
- Cilindro aire comprimido: diámetro: 100 mm; carrera: 200 mm; presión: 10 atm.

Válvulas de aire:

Están situadas al extremo de cada ramal de la red de transporte, y se instalan cerca de la última válvula de basura del ramal correspondiente.

El nivel sonoro causado por la entrada de aire a alta velocidad es amortiguado por el acoplamiento de un silenciador.

Sus características principales son las siguientes:

- Dimensión: diámetro de apertura de 400 mm.
- Elemento de cierre: disco de acero con junta de goma
- Cilindro de aire comprimido: diámetro: 100 mm; presión: 10 atm
- Silenciador: acero galvanizado y lana mineral.
- Dimensiones del silenciador: medidas exteriores: 0.85 m diam. x 1.5 m altura.

Bajantes verticales:

Unen la planta baja (zona de vertido) con la planta sótano (cuarto de válvulas) en la configuración más básica de vertido solo en planta baja, o también cada una de las plantas de los edificios (en el caso de vertido en todas las plantas). Están sujetos a una ligera depresión (de máximo 300 mm de columna de agua) durante el momento de apertura de las válvulas de basura y su diseño es similar a bajantes verticales convencionales.

Consta de unos tubos metálicos en acero St 37.2 de soldadura helicoidal y espesor mínimo de 3 mm, modulados en alturas de 1800 mm y 1250 mm o similar, para cubrir las distancias entre forjados. En los extremos de los tubos va soldado un aro metálico que, con una abrazadera metálica perfilada con angular, unirá los tubos. También se permite el montaje mediante soldadura. Se aislarán los contactos con los forjados a fin de evitar transmitir ruido y/o vibraciones.

Para montar estos bajantes se ha de disponer de un hueco de, como mínimo, 600 x 600 mm de forma que el bajante tenga que discurrir verticalmente, permitiendo una sección libre de 1 m^2 en el forjado en el caso de que el cuarto disponga de válvula de aire, o de 0,4 m^2 si no dispone de la misma.

En caso de que haya que desviarse de la vertical a la entrada del cuarto y/o arqueta ésta nunca será superior a 30º.

La compuerta de vertido se sitúa a 900 mm del suelo medido desde el eje de la compuerta.

Con el fin de evitar obstrucciones de la basura, en los bajantes verticales y en la tubería de transporte, deben tenerse en cuenta las siguientes condiciones:

- El diámetro interior en las bajantes no debe ser superior al diámetro de apertura de las válvulas de basura (498 mm).
- Las compuertas circulares de vertido de basura deben abrirse horizontalmente y estarán dotadas de muelles para facilitar su manejo.

- No deben existir fugas escondidas, por ejemplo, en las conexiones entre los elementos de bajantes y los apoyos del edificio. La instalación de los bajantes debe efectuarse con cuidado asegurando que todas las uniones son estancas y que las superficies interiores sean lisas. De esta forma se evitan tapones innecesarios, así como una acumulación antihigiénica de restos de basura en los bajantes.

Compuertas de vertido:

Se utilizan dos tipos de compuertas de vertido dependiendo del tipo de basura producida:

- Basura tipo residencial: compuertas mínimo 300 mm y máximo de 350x350
- Basura tipo comercial: compuertas de 400x400 cerradas con llave. La apertura se podrá hacer mediante llave, o lector de tarjeta. La compuerta deberá estar enclavada con la válvula de basura.

Ventilación de las bajantes:

En bajantes de más de 9 metros la parte superior del bajante puede conectarse a un conducto de ventilación con sección mínima de 0,035 m^2 que desembocará bien en el tejado o directamente al exterior a cualquier altura. Esta ventilación debe ser forzada y estará enclavada eléctricamente con la válvula de vertido

7. ASEGURAMIENTO DE LA COMPATIBILIDAD DEL SISTEMA

Dado que **la red privada** que se proponga para una edificación habrá de formar parte de un sistema completo está **deberá estar dimensionada en todos sus componentes de modo que se asegure la compatibilidad con el sistema de red general.** En concreto a las siguientes partes del sistema:

- Red de cableado neumática y componentes.
- Red de comunicación y componentes.
- Red de transporte de RU y componentes.

Ayuntamiento de
MAJADAHONDA

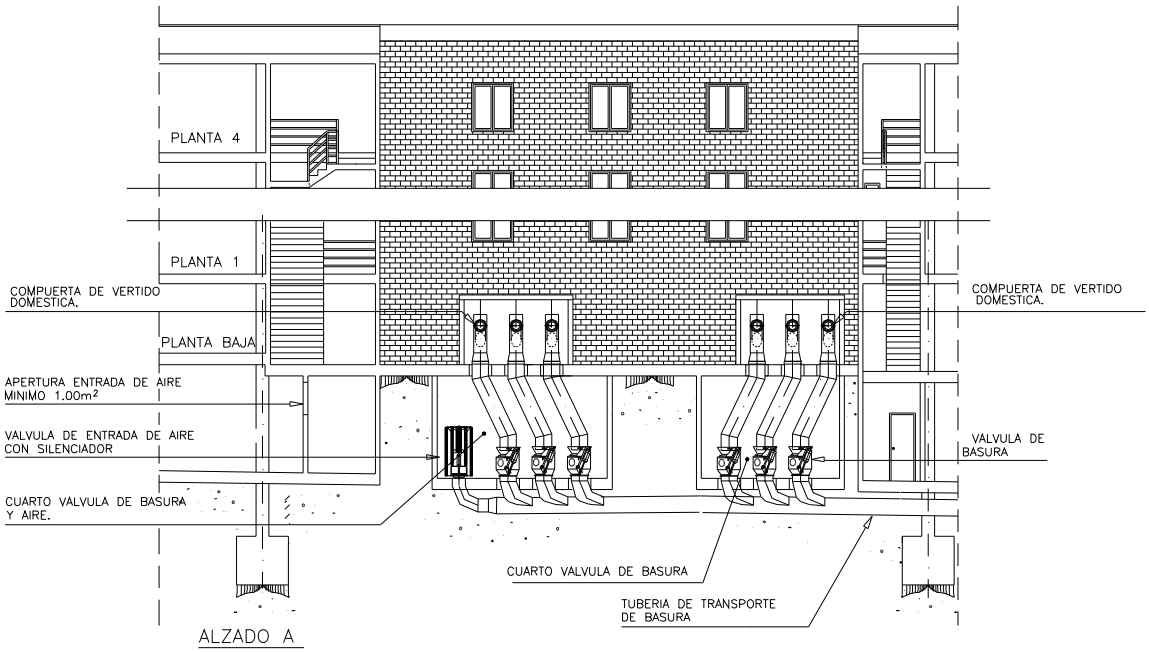
Anexo I: Check List de comprobación
Instalación: *[Zona influencia neumática]*
Parcela: *[ID parcela]*
Dirección: *[Dirección]*
Promotora / **Arquitecto:** *[Nombre/Nombre]*

	SI	NO	Comentarios
La posición de la acometida es correcta en planta y alzado.			
Número de viviendas equivalentes			
Numero de válvulas de basura correcto			
Geometría de red de tuberías conforme			
Registros de inspección cada 70 metros y a menos de 15 m de cuartos de válvulas			
Distancia de los puntos de vertido a los portales residenciales menor de 50 metros			
Ubicación de puntos de vertido para terciario (comercial y/o oficinas) correcto permitiendo la segregación de los usuarios domésticos			
Compuertas de vertido residenciales: tipo y dimensiones correctas			
Compuertas de vertido comerciales: tipo y dimensiones correctas			
Válvulas de aire al final del ramal			
Dimensiones cuarto de válvulas correctas para mantenimiento			
Puerta de cuarto de válvulas. Apertura hacia afuera y anchura 1 metro			
Entrada de aire secundario a cuarto de válvulas correcto			

Ayuntamiento de
MAJADAHONDA

Anexo II: Detalles tipo

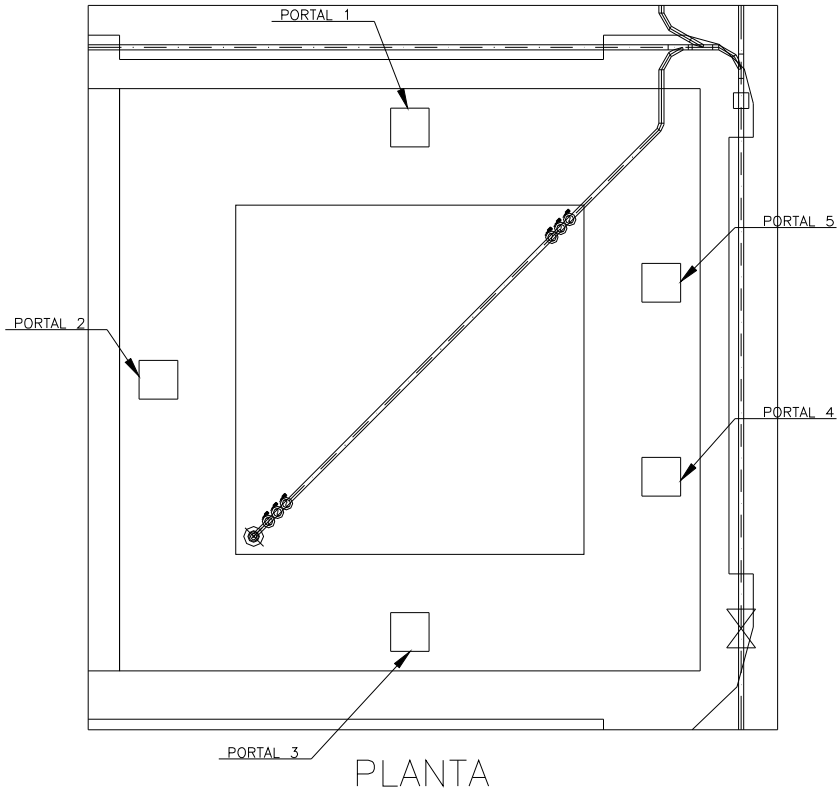
Ayuntamiento de
MAJADAHONDA



ALZADO A

ESCALA 1/250

PORTALES 1, 2, 3, 4, 5.
2 BATERIAS DE 3 COMPUERTAS DOMESTICAS EN ZONAS COMUNES.



LEYENDA

RED GENERAL

RED INTERIOR

VALVULAS DE BASUR

VALVULA DE AIRE

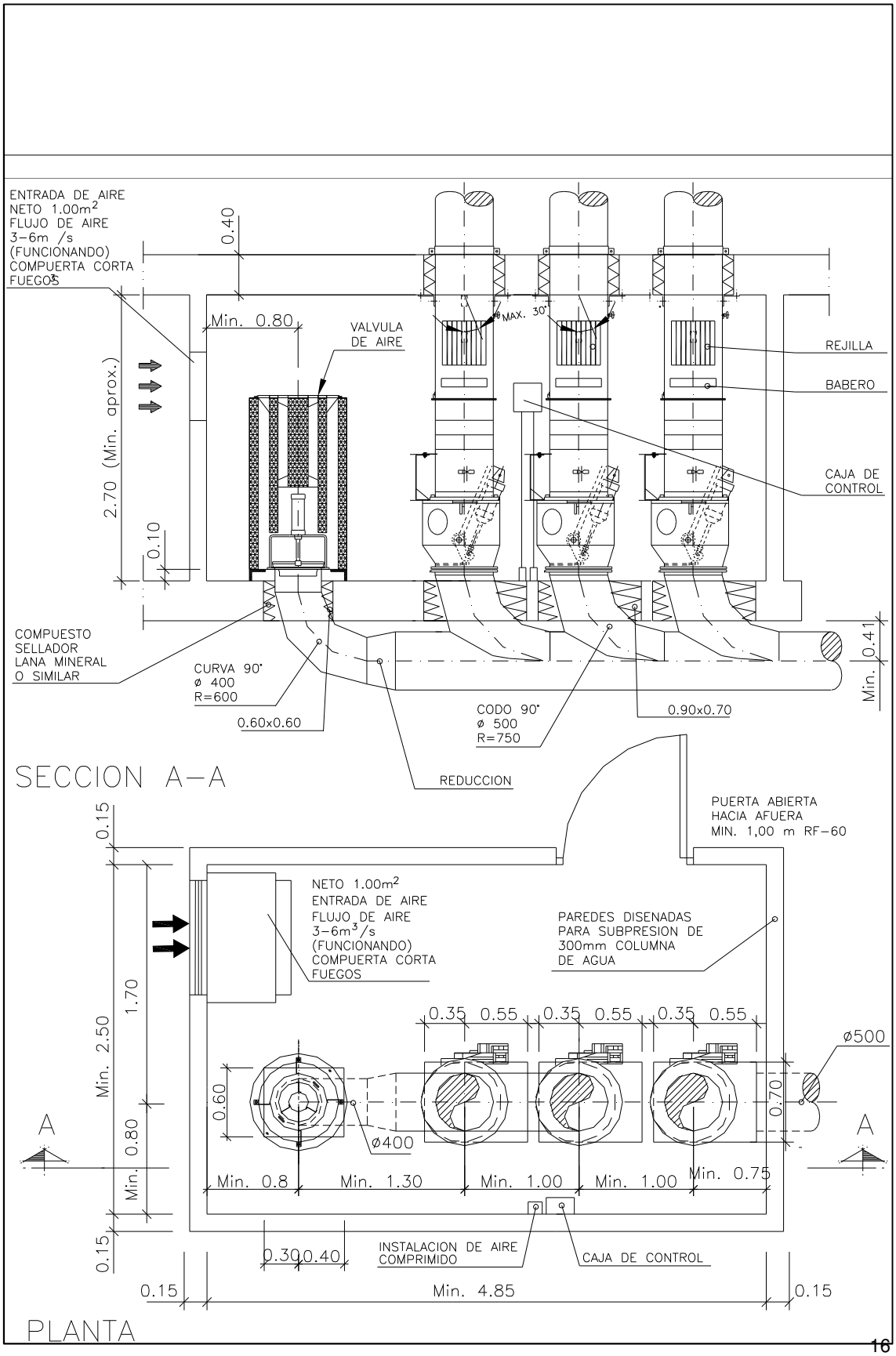
PLANTA

ESCALA 1/500

Ayuntamiento de
MAJADAHONDA

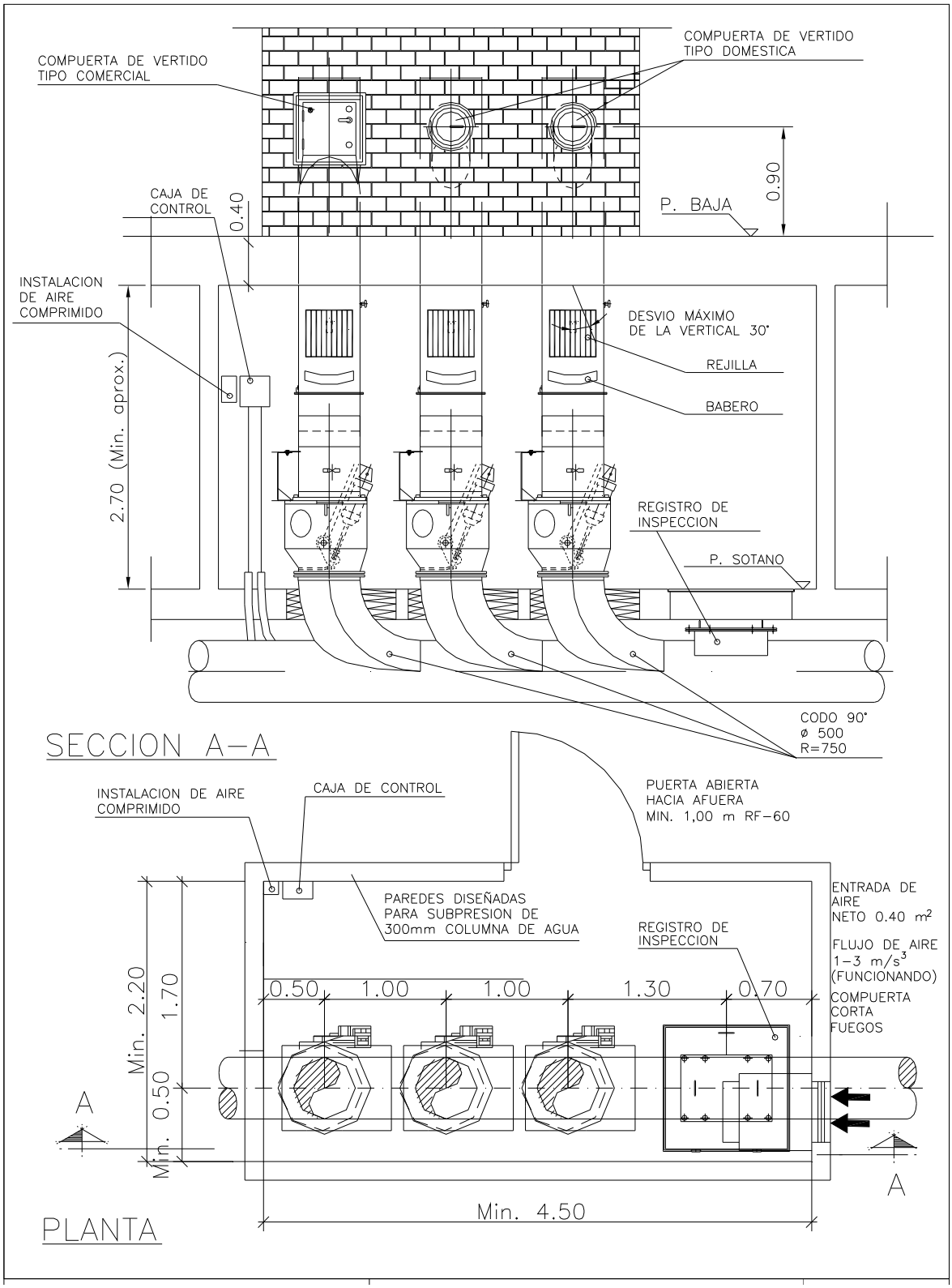
Plano 1: Red interior tipo

Ayuntamiento de
MAJADAHONDA



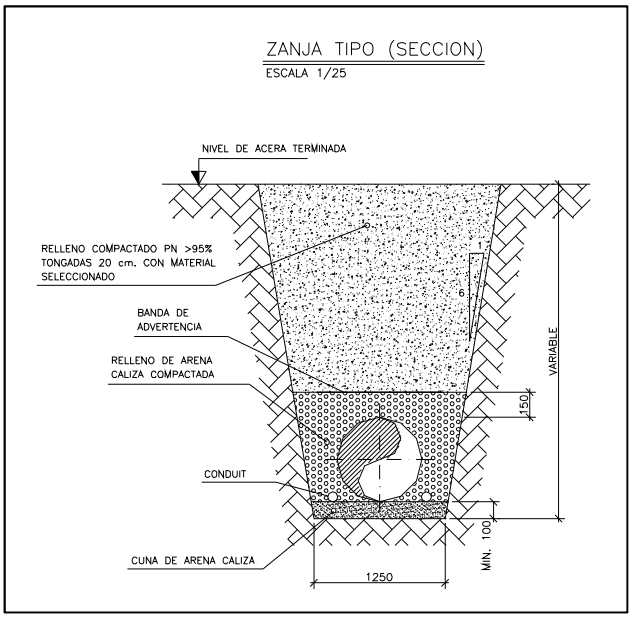
Ayuntamiento de
MAJADAHONDA

Plano 2: Cuarto de válvulas tipo con válvula de aire

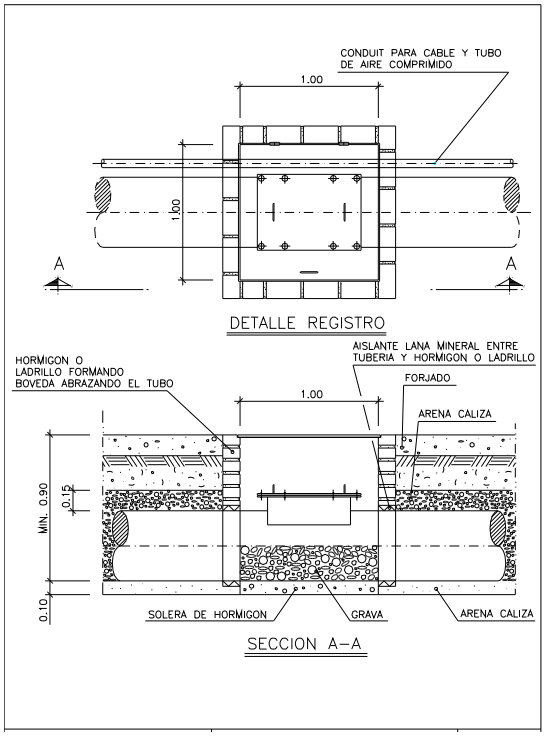


Ayuntamiento de
MAJADAHONDA

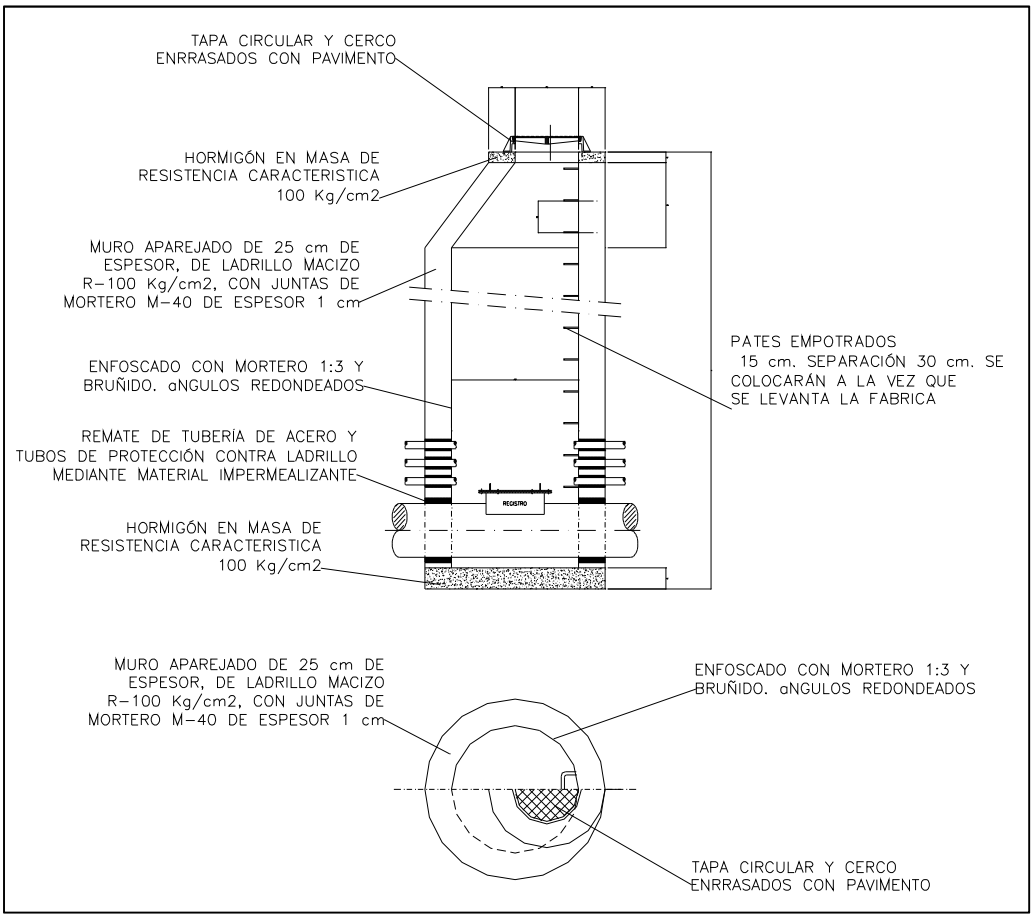
Plano 3: Cuarto de válvulas tipo sin válvula de aire, con registro de inspección



Plano 4: Zanja tipo



Plano 5: Registro tipo en solera



Plano 5: Registro tipo en zanja