

Lunes, 9 de agosto de 2021

Sección I - Administración Local

Ayuntamientos

Ayuntamiento de Cáceres

ANUNCIO. Aprobación definitiva Reglamento del Servicio de Saneamiento y Vertidos de Aguas Residuales y Pluviales de Cáceres.

Aprobado definitivamente por el Pleno de este Ayuntamiento, en sesión extraordinaria celebrada el día 30 de julio de 2021, el Reglamento del Servicio de Saneamiento y Vertido de Aguas Residuales y Pluviales de Cáceres, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2º del artículo 70 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases de Régimen Local, se hace público su texto íntegro que es el siguiente.

Cáceres, 30 de julio de 2021

Juan Miguel González Palacios
SECRETARIO GENERAL



Lunes, 9 de agosto de 2021

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO Y VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES DE CÁCERES.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

El artículo 45 de la Constitución Española, incorpora, como uno de los principios rectores de la política social y económica, el derecho de todos a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.

La efectividad de la declaración constitucional requiere una actuación positiva de los poderes públicos que el propio artículo 45 les exige, al encomendarles velar por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.

Esta tutela del medio ambiente, en cuanto dirigida “al desarrollo de la persona”, demanda la necesaria protección de todo el marco o entorno de la vida humana y, por tanto, muy principalmente, de aquél en el que la mayoría de las personas desarrollan hoy su existencia, esto es, el medio urbano.

Sin perjuicio de la necesaria articulación de competencias con las Administraciones territoriales de ámbito superior -Estado y Comunidades Autónomas-, es notoria la responsabilidad de los municipios en materia de medio ambiente, cuya protección se configura como una de las competencias “propias” de las Entidades locales en el artículo 25 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local. A mayor abundamiento, el artículo 26 de la misma Ley impone a los municipios la obligación de prestar una serie de servicios, entre los que se encuentra expresamente el “alcantarillado” y el “tratamiento de aguas residuales”.

Con el fin de optimizar el funcionamiento de estos sistemas y protegerlos frente a los efectos nocivos de los vertidos hechos fuera de parámetros aceptables, es necesario establecer una regulación eficaz de los vertidos de aguas residuales a los sistemas públicos de saneamiento.

El Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, establece en su artículo 246, punto 3, apartado b) que las solicitudes de Autorización de vertidos, entre otras, deberán incluir el correspondiente reglamento u ordenanza de vertidos.

Con ello se pretende, además, el logro de otros objetivos no menos importantes, como los de protección del personal de explotación ante compuestos tóxicos o peligrosos y los de favorecer la posible utilización de los lodos de depuración, eliminando de los



Lunes, 9 de agosto de 2021

mismos metales pesados y compuestos afines.

En aplicación del principio de transparencia, el acceso debe cumplir con los términos establecidos en el artículo 7 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno.

Así, el Ayuntamiento de Cáceres, al amparo de su autonomía municipal y en el ejercicio de sus competencias en materia de protección del medio ambiente, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y protección de la salubridad pública, establece mediante la aprobación de este Reglamento de Saneamiento y Vertidos de Aguas Residuales y Pluviales, el condicionado mínimo exigible para autorizar las acometidas y vertidos de las aguas residuales y pluviales a su red de saneamiento.

TITULO I. Disposiciones Generales

Artículo 1. *Objeto del servicio.*

1.- Siendo la evacuación y tratamiento de aguas residuales una competencia propia de los municipios, a tenor de lo establecido en el art. 25.2 c) de la Ley 7/1985, Reguladora de Bases de Régimen Local, y una actividad de prestación obligatoria para los Entes Locales en su respectivo ámbito territorial y configurada como servicio público, según se recoge en el art. 26.1 a) de citada Ley; el Ayuntamiento de Cáceres, en uso de sus facultades de auto organización que le confieren los arts. 1 y 4.1 a) de la Ley 7/1985, 55 del Real Decreto-Legislativo 781/1986, de 18 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Disposiciones Legales vigentes en materia de Régimen Local y artículo 33 del Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales de 17 de Junio de 1955, ha decidido promulgar la presente disposición de carácter general, con forma de Reglamento Municipal, cuyo objeto es determinar las condiciones generales de prestación, en el ámbito geográfico del municipio de Cáceres, del servicio de saneamiento y vertidos agua residuales, así como regular las relaciones entre los abonados, el Ayuntamiento y, en su caso, la Entidad que tenga atribuidas las facultades gestoras del referido servicio público.

2.- Consecuentemente con lo anterior, en el ámbito geográfico del municipio de Cáceres, la actividad de saneamiento y tratamiento de aguas residuales se prestará sin otras limitaciones que el cumplimiento de las condiciones que señale el presente Reglamento, así como aquellas otras que establezcan las leyes y demás disposiciones reguladoras del Régimen Local y aquellas otras normativas sectoriales, estatales o autonómicas, que sean de aplicación en función de la materia.

Artículo 2. *Titularidad del servicio.*

De acuerdo con lo que especifican y preceptúan los artículos 25.2 c) y 86.2 de la Ley 7/1985, de 2 de Abril, de Bases de Régimen Local, el Ayuntamiento de Cáceres es el titular del servicio público de saneamiento y tratamiento de aguas residuales en su ámbito



Lunes, 9 de agosto de 2021

municipal independientemente de la forma y modo de gestión.

Artículo 3. Carácter y ámbito del servicio.

1.- El servicio de saneamiento y tratamiento de aguas residuales es de carácter público, por lo que tendrán derecho a utilizarlo, mediante el correspondiente contrato, las personas físicas o jurídicas que lo soliciten, sin otras limitaciones que las condiciones y obligaciones que se señalan en este Reglamento y en las disposiciones legales vigentes.

2.- El área de cobertura del servicio de saneamiento y depuración de aguas residuales se define como la zona geográfica en la que es factible desde el punto de vista técnico y viable desde el punto de vista económico prestar citado servicio con las infraestructuras disponibles.

3.- Las disposiciones de este Reglamento no serán de aplicación a las urbanizaciones existentes que tengan constituidas entidades urbanísticas de conservación, que se regirán por su normativa específica.

4.- Igualmente, este Reglamento no será de aplicación a las urbanizaciones que se desarrollen con posterioridad a su entrada en vigor, que, de acuerdo con la normativa urbanística, vengán obligadas a constituir entidades urbanísticas de conservación.

5.- El Ayuntamiento vendrá obligado, mediante cualquiera de las modalidades de gestión previstas legalmente, a garantizar la prestación de los servicios objeto de este Reglamento a todos los vecinos en el ámbito de la mencionada área de cobertura de conformidad con lo dispuesto en el presente Reglamento, la Ordenanza Reguladora de la tarifa del servicio de alcantarillado, tratamiento y depuración de aguas residuales y en la normativa de ordenación urbanística vigente.

6.- Bajo ningún concepto existirán contratos por convenios especiales que estipulen precios inferiores a las tarifas legalmente vigentes que no estén previamente autorizados por el Ayuntamiento.

7.- Los terrenos, depuradoras, canalizaciones y otras construcciones o bienes adscritos a la prestación de este servicio tienen la consideración de bienes de dominio público municipal.

Artículo 4. Definiciones.

Agua residual: Tipo de agua contaminada con sustancias procedentes de desechos orgánicos humanos o de animales y cualquier otra procedente del uso doméstico o industrial y, en general, todas aquellas aguas que son recogidas y conducidas a través del alcantarillado, incluyendo las aguas de lluvia, infiltraciones de agua al terreno y drenajes que se mezclen con las anteriores.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Aguas residuales domésticas: Aguas residuales procedentes de los vertidos de aquellos consumos de agua realizados en viviendas que produzcan aguas residuales generadas por el metabolismo humano y las actividades domésticas.

Aguas residuales industriales: Todas las aguas residuales vertidas desde locales utilizados para cualquier actividad comercial, de servicio o industrial, que no sean aguas residuales domésticas ni aguas de escorrentía pluvial.

Aguas pluviales: Aguas que tienen su origen y proceden del fenómeno meteorológico de la lluvia, nieve o granizo.

Aguas de drenaje: Aguas procedentes de drenaje o aquellas que se producen por filtración de las utilizadas para riego de jardines, limpieza y baldeo de calles.

Aguas subterráneas o freáticas: Aguas afloradas o extraídas de procedencia subterránea correspondientes a la capa freática o a acuíferos.

Estación depuradora de aguas residuales: Conjunto de estructuras, mecanismos e instalaciones en general que permite el tratamiento de las aguas residuales antes de su vertido al cauce público.

Pretratamiento de vertidos: operaciones de depuración para reducir o neutralizar de forma parcial, en cantidad o calidad, la carga contaminante de las aguas residuales industriales antes de su vertido a los sistemas públicos de saneamiento.

Red de alcantarillado: conjunto de conductos o instalaciones que recogen y conducen las aguas residuales y pluviales.

Redes separativas: Se caracterizan porque en ellas se evacúan las aguas residuales por distintos conductos (redes residuales y redes pluviales) de forma que no existen punto alguno de contacto entre ambos sistemas de evacuación.

Redes unitarias: Son las que se encuentran dimensionadas y construidas de forma que pueden absorber en un mismo conducto todas las aguas residuales y pluviales procedentes de una o varias zonas determinadas.

Alcantarilla o red de alcantarillado pública: Conjunto de conductos subterráneos construidos o aceptados por el Ayuntamiento para servicio general de la población o de parte de la misma, que sirve para la evacuación de las aguas residuales y cuya limpieza y conservación está a cargo del Ayuntamiento o Entidad Gestora.

Sistema integral de saneamiento: Conjunto de infraestructuras públicas de saneamiento que comprende alguno de los elementos siguientes: red de alcantarillado, colectores, emisarios, estaciones de bombeo, laminadores, tanques de tormentas y estaciones depuradoras de aguas residuales, cualquiera que sea el tipo de técnica utilizada y cuyo objeto sea recoger, transportar y depurar las aguas residuales para devolverlas a los cauces públicos en condiciones compatibles con el mantenimiento del medio ambiente, y en particular en lo que se refiere al recurso hídrico.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Acometidas o albañal: Conducto destinado a transportar las aguas residuales y/o pluviales desde la arqueta de registro de un edificio, finca, industria, imbornal o instalación dotacional hasta el pozo de registro o conexión con la red de alcantarillado municipal.

Acometida compartida: Acometida que permite transportar las aguas residuales de varias fincas, edificios, industrias, imbornales o instalaciones dotacionales hasta la red de alcantarillado municipal.

Instalación interior del edificio: es el conjunto de tuberías, accesorios y uniones instalados dentro de un edificio o inmueble. Se ejecutará, en todo caso, conforme a la Sección HS 5 denominada "Evacuación de aguas" del Código Técnico de la Edificación y a lo especificado en el anejo de este Reglamento o normativa de aplicación.

Fosas sépticas: Instalación aislada dedicada al tratamiento de aguas residuales de viviendas o edificios individuales, en las que se decanta, se digiere y se almacena el fango que transporte el agua residual. **Imbornal o sumidero:** Dispositivo normalmente instalado en calzada, destino a la captación de las aguas pluviales, de escorrentía de riego o baldeo, compuesta por un elemento de captación en superficie y conductos o dispositivos complementarios subterráneos hasta la red de saneamiento.

Punto de vertido: Lugar donde la conducción particular de evacuación, de los inmuebles o industrias, vierte sus aguas residuales a la red de saneamiento municipal.

Aliviadero: Dispositivo, normalmente construido como una obra fija hidráulica, encargado de purgar, aliviar o verter el exceso de caudal desde una red general de alcantarillado o colector al medio receptor para evitar inundaciones, puesta en carga de colectores o limitar el caudal transportado.

Tanque de tormentas: infraestructura hidráulica vinculada a la red de saneamiento que tiene por objeto retener las primeras aguas residuales para su posterior tratamiento, en los periodos de lluvia, reduciendo el caudal de las conducciones aguas debajo de los mismos y/o evitando vertidos cuya carga contaminante no es apta para ser incorporada a un cauce receptor.

Estación de bombeo: Infraestructura hidráulica vinculada a la red de saneamiento utilizada para transferir (bombear) aguas residuales a través de un conducto que eleve la misma.

Pozo de registro: Construcción de ladrillo o prefabricada de hormigón de diversa profundidad, colocados en las conducciones de alcantarillado, cada cierta distancia y cuya finalidad es la de unir tramos de red y servir para la limpieza, conservación y mantenimiento de las redes de saneamiento.

Usuario: Aquella persona o entidad jurídica que utilice la red de alcantarillado o las Estaciones de Depuración de Aguas Residuales para verter aguas residuales de cualquier tipo. Los usuarios se clasifican en los siguientes tipos:

Domésticos: Los correspondientes a edificios o fincas destinadas a



Lunes, 9 de agosto de 2021

viviendas.

Servicios: Los correspondientes a usuarios de edificios o instalaciones comerciales o de servicios de titularidad pública o privada (colegios, hoteles, edificios públicos, restaurantes, bares, comercios, etc...) que no generen otro tipo de contaminación distinto del doméstico.

Industrial: Los correspondientes a usuarios industriales o de servicios con contaminación distinta a la doméstica, cuyo caudal de vertido exceda de los 150 m³/día o que siendo inferior contenga elementos tóxicos y peligrosos o no susceptible de tratamiento. Dentro de estos, en función de la carga contaminante:

- o **Grandes industrias:** aquellas cuya carga contaminante sea superior a 400 habitantes equivalentes, o que por el tipo de actividad que en ellas se realiza sea susceptible de superar los límites establecidos en el presente Reglamento.
- o **Pequeñas industrias:** aquellas cuya carga contaminante sea inferior a 400 habitantes equivalentes.

TITULO II

Organización del Servicio

Artículo 5. *Dirección del servicio.*

La dirección superior del servicio es competencia del Alcalde o Concejal en quien delegue.

Artículo 6. *Servicio de saneamiento y depuración.*

Bajo dicha dirección, independientemente de la forma de gestión del servicio, existirá dentro del Ayuntamiento un Servicio Técnico Municipal, cuyo objetivo principal será velar y tomar las decisiones técnicas necesarias para el buen funcionamiento del servicio.

Artículo 7. *Forma de gestión del servicio.*

La forma de gestión del servicio de saneamiento y depuración de las aguas residuales, ya sea directa o indirecta, podrá ser cualquiera de las señaladas por la Ley de Bases de Régimen Local y en los artículos concordantes del Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales y demás legislación aplicable, de tal forma que el Ayuntamiento podrá explotar directamente el servicio o por medio de un gestor del servicio distinto de él.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Artículo 8. Gestor del servicio.

1.- A los efectos de este Reglamento, será gestor o entidad gestora del servicio de saneamiento y depuración de aguas residuales, el órgano o dependencia del Ayuntamiento de Cáceres o la persona física o jurídica, privada o pública, que disfrute de la correspondiente concesión o autorización administrativa municipal en alguna de las formas que se establecen en el artículo 85 de la Ley 7/1985, Reguladora de Bases del Régimen Local. El gestor contará con todo el personal y medios necesarios para la prestación y gestión de este, y estará bajo la supervisión del Servicio Municipal.

2.- El gestor del servicio asumirá los derechos y obligaciones establecidos en este Reglamento y más concretamente los enumerados en los siguientes dos artículos.

Artículo 9. Derechos del gestor.

a) El manejo de las infraestructuras generales del Servicio a los fines de ejecutar cuantas actuaciones se explicitan en este Reglamento como de su competencia.

b) Disponer de unas tarifas suficientes para la autofinanciación del Servicio que cubran los costes de prestación del servicio y ejecución de cuantas actividades se explicitan en este Reglamento, todo ello según lo previsto en el artículo 107 del Real Decreto Legislativo 781/1986, de 18 de abril. Cuando el equilibrio financiero pueda no producirse, tendrá derecho a solicitar una nueva tarifa autosuficiente o, en su defecto, la correspondiente compensación económica.

c) Percibir directamente de los abonados, las contraprestaciones derivadas de la prestación del Servicio en la forma y plazos establecidos en este Reglamento, en la ordenanza reguladora de la tarifa del servicio de alcantarillado, tratamiento y depuración de aguas residuales y conforme a las tarifas que estén vigentes en cada momento.

d) Inspeccionar las instalaciones interiores de saneamiento de los inmuebles que sean, o vayan a ser, objeto de la prestación del servicio a los efectos de comprobar las condiciones y características de las mismas, así como el cumplimiento de las prescripciones de este Reglamento y demás disposiciones que sean de aplicación a los suministros, pudiendo imponer la obligación de instalar medidas correctoras en caso de que aquellas produjesen vertidos o perturbaciones a la red.

e) Suspender el servicio y, en su caso, dar de baja las pólizas de abono en los casos en que proceda conforme lo preceptuado en el articulado de este Reglamento.

f) Resolver, sin perjuicio de las facultades revisoras del Ayuntamiento y los Tribunales de justicia, cuantas reclamaciones se formulen por los abonados sobre la prestación del Servicio, así como instar, y en su caso tramitar, cuantos expedientes se especifiquen en este Reglamento como de su competencia y realizar la comunicación al Ayuntamiento de las actuaciones realizadas, en su caso.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Artículo 10. *Obligaciones del gestor.*

1.- La entidad gestora, sin perjuicio de las competencias que correspondan exclusivamente al Ayuntamiento según se recoge en la relación legalmente establecidas entre ambos, con los recursos que tiene a su alcance deberá planificar, proyectar, ejecutar, conservar y explotar las obras e instalaciones generales de titularidad municipal que conforman la infraestructura del Servicio, necesarias para recoger, regular, conducir, almacenar y tratar el agua residual generada por los usuarios, siempre con arreglo a las condiciones que fija este Reglamento y demás disposiciones que sean de aplicación. Así mismo supervisará los proyectos y obras a ejecutar por tercero.

2.- Consecuentemente con lo anterior son obligaciones de la entidad prestadora, sin perjuicio de las que se especifiquen en otros apartados de este Reglamento, las siguientes:

- a) Gestionar el Servicio conforme lo establecido en este Reglamento y en los acuerdos que el Ayuntamiento adopte al respecto, así como conforme la legalidad vigente en cada momento.
- b) Facilitar y prestar el servicio a los abonados que lo soliciten, todo ello en los términos establecidos en el presente Reglamento y demás disposiciones legales aplicables.
- c) Tener en condiciones normales de funcionamiento las instalaciones que conforman la infraestructura del Servicio.
- d) Mantener un servicio de avisos permanente al que los abonados puedan dirigirse a cualquier hora para comunicar averías o recibir información en caso de emergencia.
- e) Tratamiento respetuoso y correcto para con los abonados.
- f) La obligación de dar el servicio a domicilio a los habitantes del área de cobertura será exigible únicamente cuando en la calle, plaza o vía de que se trate exista conducción o canalización de agua residual o pluvial que permita efectuar la toma y acometida de manera normal y regular. En caso contrario no podrá exigirse el servicio hasta tanto la conducción esté instalada.
- g) Tampoco podrá exigirse el servicio a aquellas zonas o inmuebles en que no pueda garantizarse un servicio regular.



Lunes, 9 de agosto de 2021

CAPÍTULO I Usuarios

Artículo 11. *Usuario o abonado del servicio.*

1.- Como norma general, todos los edificios, industrias o explotaciones, con independencia de su uso, susceptibles de producir vertidos de aguas de cualquier naturaleza, estarán obligados a verter sus aguas residuales a la red general de alcantarillado y a cumplir las condiciones que se fijan en el presente Reglamento.

2.- Quedan expresamente prohibidos los vertidos de aguas residuales directos o indirectos a los cauces, al subsuelo o sobre el terreno, ya se realicen mediante evacuación, inyección o depósito.

3.- Es usuario o abonado del servicio de saneamiento cualquier persona física o jurídica que tenga contratado el servicio de abastecimiento de agua potable, independientemente de su condición de propietario, arrendador, usufructuario o cualquier otro título que le otorgue la ocupación de la finca o domicilio.

4.- Los usuarios tendrán, sin perjuicio de aquellos otros derechos u obligaciones que en relación con situaciones específicas puedan derivarse para ellos, los establecidos en este Reglamento y más concretamente con carácter general los siguientes.

Artículo 12. *Derechos del usuario o abonado del servicio.*

- a) A recibir la prestación del Servicio de conformidad con la normativa aplicable.
- b) A la disposición permanente del servicio de saneamiento, con arreglo a las condiciones que se establecen en este Reglamento y a las específicas que se recojan en la póliza de suministro, salvo avería o causas de fuerza mayor.
- c) A que los servicios que reciba se le facturen por los conceptos y tarifas vigentes en cada momento.
- d) A que se le formalice, por escrito, un contrato o póliza de abono en el que se estipulen las condiciones básicas según las cuales se le va a prestar el servicio.
- e) A formular las reclamaciones que crea pertinentes por el procedimiento establecido en este Reglamento.
- f) A solicitar de la entidad prestadora las aclaraciones e informaciones sobre todas las cuestiones derivadas de la prestación del Servicio, del tipo de contrato a realizar y buenas prácticas de uso, con atención a la Ley de Protección de Datos. Igualmente, tendrá derecho, si así lo solicita, a que se le informe de la Normativa Vigente que le es de aplicación.



Lunes, 9 de agosto de 2021

g) Elegir libremente el instalador autorizado que ejecute las instalaciones interiores, así como el proveedor del material, que deberá ajustarse a las prescripciones técnicas recogidas en los documentos de regulación y normativa técnica oficial.

Artículo 13. Obligaciones del usuario o abonado del servicio.

- a) Tener suscrita, a su nombre, póliza de este servicio.
- b) Cumplir las condiciones y obligaciones contenidas en dicha póliza de abono y las recogidas en el presente Reglamento.
- c) Satisfacer con la debida puntualidad el importe del servicio que se le presta, de conformidad con lo estipulado en la póliza y en la resolución aprobatoria de las tarifas.
- d) Abonar las cantidades resultantes de liquidaciones derivadas de error, fraude o avería imputable al abonado.
- e) Sin perjuicio de cuanto al efecto establezcan las normas sectoriales y este Reglamento, todo abonado deberá utilizar de forma correcta las instalaciones interiores del inmueble para cuyo servicio haya suscrito póliza de abono, adoptando las medidas necesarias para conservar las mismas en la forma más adecuada.
- f) Todo abonado está obligado a permitir la entrada en el inmueble, en horas de normal relación con el exterior, al personal acreditado a fin de que pueda efectuar comprobaciones e inspecciones en las instalaciones, y cuantas actuaciones sean de su competencia conforme lo establecido en este Reglamento. El usuario podrá solicitar la acreditación del personal de servicio antes de permitir la entrada en el inmueble.
- g) Los abonados deberán abstenerse de establecer o de permitir derivaciones en su instalación para conexión de aguas residuales a otros locales o viviendas diferentes a los consignados en la póliza de abono.
- h) Igualmente deberá, en interés general y en el suyo propio, poner en conocimiento de la entidad prestadora cualquier avería o perturbación producida o que, a su juicio, se pudiera producir en la red general de saneamiento.
- i) Deberán abstenerse de arrojar desechos sólidos, otros no miscibles o con dificultad de disolverse en agua, y en general aquellos que pudieran ocasionar problemas de obstrucciones, atrancos o incidencias en los sistemas de desagüe, alcantarillado y saneamiento urbano.
- j) Comunicar a la entidad gestora cualquier modificación en la instalación interior, en especial nuevos puntos o elementos de desagüe que resulten significativos por su



Lunes, 9 de agosto de 2021

volumen.

k) La ejecución, renovación, reparación y mantenimiento de la acometida o acometidas de la finca, edificio o industria de su propiedad. Así como la ejecución de las redes interiores, las cuales se ejecutarán por personal autorizado elegido por el usuario.

l) Abstenerse de manipular los precintos de los equipos de medida o instrumentos de control de la contaminación que se hayan instalado. Pudiendo solicitar del gestor la comprobación de los mismos.

m) Sufragar los gastos y daños ocasionados a terceros debido al mal funcionamiento o atasco de la/s acometida/s o redes interiores.

TITULO III

Planificación de las infraestructuras

CAPITULO I

Desarrollos urbanísticos

Artículo 14. *Información de proyectos de desarrollo urbanístico.*

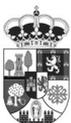
1.- Se entenderá como nueva urbanización, a efectos de ejecución de red de saneamiento y aguas pluviales y demás elementos contemplados en el artículo 86 de la Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura, las obras de saneamiento, inclusivas de las de construcción de colectores generales y parciales, acometidas, alcantarillas, ramales, sumideros y atarjeas para aguas pluviales y estaciones depuradoras, en la proporción que corresponda, en su caso, a la unidad de actuación.

2.- En las nuevas urbanizaciones, el proyecto de urbanización a redactar por el promotor deberá definir las características de las nuevas infraestructuras a ejecutar.

3.- El informe del Excmo. Ayuntamiento, previo informe de la entidad gestora del servicio, sobre las características técnicas de las infraestructuras recogidas en el proyecto de urbanización será vinculante, tanto en lo relativo a diámetros, infraestructuras necesarias y trazado hasta los puntos de conexión a las redes existentes, etc.

4.- Igualmente, y con carácter previo a la recepción de las nuevas infraestructuras, el Excmo. Ayuntamiento a través de la entidad gestora del servicio o empresa de control homologada a tal efecto efectuará las pruebas de funcionamiento, independientes de las pruebas de presión y estanqueidad obligatorias, y realizará las verificaciones técnicas pertinentes, emitiendo el correspondiente informe.

5.- Las urbanizaciones privadas existentes, que por disposición del planeamiento, deban entregar las infraestructuras de saneamiento o la urbanización al Ayuntamiento, deberán, con carácter previo a su recepción, cumplir con las especificaciones contenidas en este Reglamento y en el Anexo de condiciones técnicas.



Lunes, 9 de agosto de 2021

6.- Los costes derivados de las pruebas de funcionamiento y de la supervisión técnica de las obras de nuevos desarrollos urbanísticos, serán sufragados por los promotores de las obras al gestor del servicio antes de la recepción de las obras. Se valorarán sobre el Presupuesto de Ejecución Material correspondiente únicamente a los trabajos de la red de saneamiento incluyendo sus elementos singulares (bombeos, depósitos, tanques de tormentas, etc.) correspondiendo a un 1,00% a las pruebas de funcionamiento y otro 0,50% a la supervisión técnica de las obras. En las obras de renovación de las infraestructuras existentes promovidas por el Ayuntamiento estos costes serán a cargo del gestor del servicio.

Artículo 15. *De las nuevas infraestructuras y conexión con la red general.*

La ejecución de las infraestructuras aprobadas según el procedimiento del anterior artículo será efectuada por los promotores bajo la supervisión del servicio municipal, quien podrá delegar en la entidad gestora, en su caso, y velará por una correcta ejecución de las mismas. Los promotores ejecutarán la conexión a las redes existentes en las condiciones fijadas para ello y con la supervisión del personal del servicio.

Artículo 16. *Construcción de nuevos edificios.*

Con carácter previo al inicio de la construcción de una nueva edificación en la que se prevé la necesidad de evacuación de aguas residuales y pluviales, será necesaria la aprobación por el órgano competente del Ayuntamiento, previo los informes técnicos pertinentes, de las características que deba cumplir la futura acometida/s e instalación/es de agua o ampliación de las redes en su caso, que deberán especificarse en la correspondiente licencia urbanística. A tal efecto, el promotor deberá presentar en el correspondiente proyecto de obras los datos técnicos necesarios de dichas instalaciones, especialmente el número de viviendas y locales comerciales que van a componer el edificio o urbanización que evacuaran a las red/es general/es interior/es del edificio, sus características básicas, aportar el esquema de la/s red/es general/es de interior, en general, cuantos datos sean precisos para un correcto dimensionamiento de la/s acometida/s y para el conocimiento de las aguas previsible a evacuar.

Artículo 17. *Ampliaciones de la red general.*

1.- Las conexiones de las acometidas de saneamiento se realizarán a la red municipal más cercana, siempre que estas tengan capacidad y sección suficiente.

2.- En el supuesto de que el punto de conexión sea insuficiente por capacidad y sección de las condiciones, se realizará una prolongación de la/s red/es general/es municipales hasta el inmueble en cuestión a cargo del peticionario y por su cuenta.

3.- Dichos trabajos de ampliación de las redes serán diseñados conforme al Anexo de condiciones técnicas del presente reglamento, siendo el proyecto y ejecución por cuenta del solicitante del servicio. El proyecto deberá ser aprobado por el Ayuntamiento con carácter previo a su ejecución.

4.- Las obras de ampliación de redes de saneamiento (salvo las acometidas), una



Lunes, 9 de agosto de 2021

vez finalizadas y recepcionadas, se integrarán automáticamente en las infraestructuras generales del Servicio, ampliando así el área de cobertura descrita en el Artículo 3º- del presente Reglamento.

Artículo 18. Servicio a los extrarradios.

1.- En el extrarradio, se podrán autorizar acometidas siempre que sea técnicamente viable la conexión a la red municipal, tenga contratado o contrate el servicio de abastecimiento de agua potable y esté amparada por la normativa vigente y su distancia a la red municipal no supere los 200 metros. En estos supuestos, será por cuenta del peticionario el coste de la instalación y mantenimiento de la/s misma/s.

2.- En los casos en los que se supere la distancia de 200 metros se podrá autorizar igualmente acometida siempre que sea técnica y económicamente viable para el peticionario. Será por cuenta del peticionario el coste de la instalación y mantenimiento de la/s misma/s.

3.- En el caso de imposibilidad técnica de conexión a las redes existentes municipales, y previa aprobación municipal, el peticionario podrá instalar una fosa séptica, siempre que se traten de viviendas unifamiliares o edificaciones aisladas, que no formen núcleo y no estén en casco urbano. Las características técnicas de la fosa séptica serán las especificadas en la normativa vigente. El interesado deberá adjuntar a la solicitud la autorización preceptiva de vertidos del Organismo de Cuenca.

4.- Cuando, debido a la extensión de las redes de saneamiento, se den las condiciones que se recogen en el primer párrafo de este artículo, el usuario a su costa, deberá conectarse a las redes municipales de saneamiento y anular la correspondiente fosa.

CAPÍTULO II

Acometidas

Artículo 19. Titularidad de las instalaciones.

1.- Las instalaciones interiores de la finca, edificio, vivienda, local o instalación industrial y las acometidas serán de titularidad del propietario de la finca, que será responsable de su ejecución, renovación, reparación y correcto mantenimiento.

2.- Las acometidas, una vez finalizada su ejecución, serán de propiedad del solicitante o propietario de la finca, viniéndose obligado a su conservación y mantenimiento desde la red general del edificio ó límite de fachada o finca hasta la conexión con la red municipal de saneamiento (incluida la conexión), independientemente de que esta transcurra por terrenos de propiedad municipal.

3.- Finalizado o rescindido el contrato de suministro, el ramal de acometida queda



Lunes, 9 de agosto de 2021

de libre disposición de su propietario, haciéndose este responsable de su mantenimiento y conservación.

4.- El gestor del servicio podrá proceder a la condena de la acometida si se dan algunas de las circunstancias recogidas en este Reglamento. Esta condena será a costa del propietario según los precios recogidos en la Ordenanza Reguladora de la Tarifa por Prestación del Servicio Público de Alcantarillado y Depuración de Aguas Residuales del Ayuntamiento de Cáceres.

Artículo 20. Características de las acometidas.

a) Las características de las acometidas son las estipuladas en el Anexo de condiciones técnicas de este Reglamento.

b) Para garantía del servicio, toda acometida para nuevo usuario procederá de la red general de saneamiento no pudiendo discurrir en ningún caso por dependencias, fincas o solares distintos del que se presta el servicio.

c) En ningún caso podrán los abonados injertar directamente en las acometidas, bombas o cualquier aparato que modifique o pueda afectar las condiciones generales de la red general de saneamiento en su entorno y consecuentemente el servicio prestado.

d) El propietario o arrendatario, en su calidad de abonado del servicio, deberá vigilar las acometidas y asegurar el mantenimiento y la conservación de sus instalaciones interiores y acometida. El Servicio Municipal comunicará al abonado cualquier fuga que detecte y afecte al abonado si éste no se hubiere apercibido de ello.

Artículo 21. Acometidas existentes.

1.- Las acometidas existentes a la entrada en vigor del presente Reglamento y que no se adapten a lo aquí establecido tendrán carácter singular y habrá de procederse a su modificación cuando por la ampliación del número o de la capacidad de los aparatos receptores o bien el estado defectuoso de las instalaciones produzca dificultades de evacuación y a juicio del gestor del servicio, oído el abonado, se estime necesario.

2.- En estos casos se comunicará al abonado por escrito la situación actual, la solución nueva propuesta y el plazo del que dispone para modificar dicha instalación, debiendo el abonado sufragar el coste de esta nueva instalación. Si pasado este plazo no se hubiera modificado la instalación en las condiciones establecidas, se podrá proceder a no prestar el presente servicio y el servicio de abastecimiento de agua potable, derivando toda responsabilidad en el abonado. En caso de suspensión de servicio y para poder hacer efectiva de nuevo el servicio el propietario adaptará la acometida a lo establecido en este Reglamento.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Artículo 22. *Instalación y conservación de las acometidas.*

1.- La instalación de nuevas acometidas o renovación de las existentes se realizará por el peticionario, de manera que su trazado sea lo más corto posible, su entrada en la finca se hará por accesos comunes y nunca por dependencias o locales privados que no sean de libre acceso al personal del Servicio. El peticionario ejecutará la obra de la acometida por su cuenta, previa licencia municipal y cumpliendo con las especificaciones recogidas en este Reglamento y normativa vigente.

2.- Para la obtención de la licencia o autorización municipal, el peticionario deberá especificar en la solicitud:

- Las características de las acometidas de acuerdo con la evacuación del agua, caudal, situación y naturaleza de la finca y adaptándose a lo especificado en el Anexo de condiciones técnicas de este Reglamento.
- Plazo de ejecución de las obras.
- Presupuesto de la obra a ejecutar.
- Asimismo depositará la fianza requerida con el fin de garantizar que la obra se ejecuta según la autorización y el pavimento del viario público queda correctamente repuesto.

El órgano competente, previo los informes técnicos pertinentes, concederá la autorización solicitada o la denegará debidamente motivada en el plazo de tres meses.

Una vez ejecutadas las obras, el gestor del servicio emitirá informe en el que se haga constar si el interesado se ha ajustado o no a las prescripciones de la licencia y en caso de que fuera desfavorable, se concederá un plazo para que subsane las deficiencias. En caso de que en el indicado plazo no fueran subsanados, se ejecutarán por el gestor del servicio y a costa del interesado. No se podrá disfrutar del servicio mientras no se emita informe que acredite que las obras se han ejecutado conforme a las determinaciones de la licencia.

3.- Cada finca o inmueble tendrá su propio y único ramal de acometida independiente para aguas pluviales y residuales. En las zonas urbanizadas y consolidadas que no se cuente con redes separativas municipales la acometida puede ser única para aguas pluviales y residuales.

4.- La conservación y mantenimiento de la/s acometida/s será por cuenta del abonado, debiendo realizar las reparaciones, desatascos y cualquier incidencia que se produzca en la/s misma/s a la mayor brevedad.

5.- La renovación de las acometidas motivada por envejecimiento natural de los elementos que la integran, o por carecer de sección suficiente para la evacuación del inmueble, será realizada por el abonado o propietario del inmueble a su costa.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Artículo 23. *Obligatoriedad de acometida en nuevas pavimentaciones.*

En el caso de nuevas pavimentaciones, y a fin de evitar las continuas roturas del pavimento, el Ayuntamiento podrá en cualquier momento decretar la obligatoriedad de realizar la acometida, a costa del propietario de la misma. Esta obligatoriedad podrá establecerse con carácter general o parcial para una determinada zona, especialmente en los casos en que se proceda a la pavimentación o reposición del firme en una o varias calles o vías de los núcleos de población.

Artículo 24. *Modificaciones de acometidas por disposición legal.*

Todos los cambios que, por disposición de las Autoridades, nuevas exigencias legales o resolución de los Tribunales, deban efectuarse en las acometidas de las fincas serán de cuenta del abonado o propietario y se ejecutarán según se recoge en los artículos anteriores.

Artículo 25. *Anulación de acometidas.*

Igualmente, serán a cargo del propietario los gastos que ocasione la anulación de la acometida de su finca en el caso de que la citada instalación no prestara servicio por haber cesado el contrato.

CAPÍTULO III

Instalaciones interiores

Artículo 26. *Instalaciones interiores.*

1.- La instalación interior o particular del abonado deberá ser proyectada y ejecutada de acuerdo con lo establecido en la Sección HS 5 denominada "Evacuación de aguas" del Código Técnico de la Edificación y a lo especificado en el anejo de este Reglamento o normativa de aplicación.

2.- Asimismo, las instalaciones interiores de los edificios propiedad de los usuarios deberán ser adecuadas en todo momento para no alterar las propiedades de las aguas residuales que llegan a la red municipal.

3.- Cuando sea precisa la instalación de los equipos de sobre elevación, ésta deberá efectuarse de conformidad con lo establecido en la norma anteriormente mencionada.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Artículo 27. *Intervención del servicio en instalaciones interiores.*

1.- El gestor del servicio, por medio de su personal técnico y operarios especializados debidamente autorizados e identificados, podrá inspeccionar o comprobar los trabajos, materiales y operaciones que se realicen en la instalación particular del abonado. A tal fin, el abonado deberá autorizar la entrada al lugar donde se encuentran tales instalaciones.

2.- El abonado deberá ajustarse en sus instalaciones particulares a las disposiciones legales sobre dicha materia y a las prescripciones que motivadamente le formule el personal autorizado del suministrador.

3.- La Alcaldía podrá no autorizar el servicio de saneamiento, si según informe del Servicio de Saneamiento y Depuración municipal, las instalaciones particulares del abonado no reúnan las debidas condiciones para ello. En todo caso, el Ayuntamiento no será responsable del funcionamiento normal o anormal de las instalaciones internas.

Artículo 28. *Instalaciones interiores inseguras.*

1.- Cuando a juicio del prestador del servicio, una instalación particular existente no reúna las condiciones necesarias de seguridad para el fin a que se destina y, de forma particular, se incumplan las estipulaciones fijadas en la Sección denominada HS5 "Evacuación de agua" del Código Técnico de la Edificación o las presentes en este Reglamento o normativa vigente, se dará comunicación al abonado para que la sustituya, modifique o repare lo antes posible, en el plazo máximo que el Servicio de Saneamiento y Depuración señale según las circunstancias de cada caso.

2.- Transcurrido el plazo concedido sin que el abonado haya cumplido lo ordenado por el Servicio municipal, y si su actitud puede ocasionar daños a terceros, la Alcaldía podrá suspender la prestación del presente servicio y del servicio de abastecimiento de agua potable, hasta que el particular reúna las debidas condiciones de seguridad. . De los daños que se pudieran originar a terceros por la suspensión del servicio será único responsable el usuario. Asimismo, correrán a su cargo los gastos que se originen.

3.- A estos efectos se establece que, cuando se practicara a algún abonado la suspensión de servicio, sin perjuicio de la obligación de aquel de solventar la causa motivadora de la suspensión, y para la efectiva reanudación del servicio será preciso que tanto la acometida como la instalación interior del inmueble se adapte a lo previsto en este Reglamento, siendo los gastos que de la posible adaptación de la misma se deriven de la exclusiva cuenta y cargo del abonado; quedando facultado la entidad gestora para girar visita de inspección/comprobación si lo juzga conveniente. Sin el anterior requisito no se podrá levantar la suspensión.



Lunes, 9 de agosto de 2021

TÍTULO IV Régimen de los vertidos de aguas residuales

CAPÍTULO I Clasificación de los vertidos

Artículo 29. *Vertidos prohibidos.*

Quedan totalmente prohibidos los vertidos directos o indirectos a la red de alcantarillado o a cualquier otra instalación de saneamiento, de todos los compuestos y materias que de forma no exhaustiva se agrupan por similitud en el Anexo I del presente Reglamento, y de cualesquiera otros prohibidos por la normativa vigente.

Artículo 30. *Vertidos autorizables. Parámetros límites de contaminación*

1.- Serán autorizables aquellos vertidos cuyos parámetros de contaminación presenten valores instantáneos que no superen los recogidos en el Anexo II del presente Reglamento, siempre y cuando las instalaciones de saneamiento y depuración tengan capacidad para admitir el caudal y la carga contaminante de los mismos. Los caudales punta vertidos en la red no podrán exceder del séxtuplo en un intervalo de quince minutos, o el cuádruplo en una hora del caudal medio diario consignado en la Solicitud de vertido. El Ayuntamiento podrá limitar el caudal máximo a valores inferiores en función del alcantarillado al que se vierta, indicándose esta limitación en la correspondiente "Autorización de Vertido"; en general, el alcantarillado receptor deberá ser capaz de evacuar, a sección llena, al menos el doble del caudal que se pretende verter. En caso de que el proyecto de actividad prevea caudales de vertido cercanos a los indicados, el titular de la instalación deberá instalar un instrumento medidor de caudal en arqueta ejecutada al efecto en su acometida domiciliaria, aguas abajo de la arqueta de toma de muestra.

2.- Se prohíbe utilizar agua de dilución en los vertidos para conseguir niveles de concentración que permitan su evacuación a los sistemas de saneamiento; salvo en las situaciones de emergencia o peligro, cuando su utilización resulte necesaria para mitigar los efectos nocivos de la descarga accidental.

CAPÍTULO II Uso del alcantarillado. Autorización de vertidos

Artículo 31. *Solicitud de "autorización de vertido".*

1.- Los usuarios clasificados como "domésticos" y "servicios", no deberán solicitar la Autorización de Vertidos, ya que ésta estará implícita en la licencia de primera ocupación o de comunicación ambiental.

Los usuarios clasificados como "industriales", cuya previsión de vertidos de aguas residuales se ajuste a las definidas como aguas residuales industriales, deberá solicitar al



Lunes, 9 de agosto de 2021

Ayuntamiento de Cáceres la correspondiente "Autorización de Vertido" según modelo recogido en el Anexo III, que presentará en el momento de solicitar la Licencia de Actividad o Comunicación Ambiental.

2.- Las instalaciones ya existentes a la entrada en vigor del presente Reglamento, y a las que en virtud del mismo les corresponda la obligación de disponer de "Autorización de Vertido", deberán formalizar la solicitud de la misma en el plazo de 1 año, suspendiendo inmediatamente la evacuación del mismo si aquella es denegada, e iniciándose expediente de suspensión del suministro de abastecimiento de agua potable.

3.- No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, las solicitudes de vertidos de aguas residuales que deban ser denegadas por exceder su composición de los valores permitidos para su autorización, podrán ser objeto de una "Autorización de Vertidos Provisional" siempre que el solicitante presente un plan de adecuación del vertido para ajustar dichos valores y el sistema de depuración al que se transporte pueda soportar el vertido durante la fase de adecuación. El plazo de esta autorización provisional no excederá de 6 meses.

Artículo 32. Resolución de peticiones.

1.- De acuerdo con los datos aportados, debidamente contrastados, el Ayuntamiento podrá resolver en el sentido de:

a) Prohibir totalmente el vertido cuando las características que presente no puedan ser corregidas por el oportuno tratamiento.

b) Autorizar el vertido con limitaciones, previa determinación de los tratamientos mínimos que deberán establecerse con anterioridad a su salida a la red general así como los dispositivos de control, medida de caudal y muestreo que deberá instalar la industria a su costa.

c) Autorizar el vertido con las limitaciones contenidas en esta Reglamento.

2.- La "Autorización de Vertido" se otorgará atendiendo a las características del efluente líquido que se solicita verter, la capacidad y el grado de utilización de las instalaciones de saneamiento y depuración, y la calidad requerida para el vertido final a las aguas receptoras.

3.- El plazo máximo para resolver y notificar la resolución expresa será de tres meses que se contará desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro electrónico de la Administración.

Artículo 33. Carácter y vigencia.

1.- La "Autorización de Vertido" se concederá con carácter intransferible en cuanto a la instalación y proceso, por un periodo de validez máximo de cinco años, renovándose expresamente por iguales periodos temporales, previa comunicación del usuario, y siempre y cuando no varíen sustancialmente las condiciones iniciales de autorización del vertido y las instalaciones de saneamiento y depuración mantengan su capacidad para



Lunes, 9 de agosto de 2021

admitir el caudal y la carga contaminante del mismo. La renovación no impide que cuando se den otras circunstancias, el Ayuntamiento proceda a su revisión. En este último caso se notificará al titular con seis meses de antelación.

2.- La Autorización de vertido deberán incluir:

- Valores máximos permitidos, en concentración y características de las aguas residuales vertidas.
- Limitaciones sobre el caudal y horario de las descargas. En caso necesario según la actividad y capacidad de los colectores municipales.
- Exigencias de instalaciones de pretratamiento, inspección, muestreo, análisis y medición, en caso necesario según se recoge en el artículo 38.
- Exigencias respecto al mantenimiento, informes técnicos y registros de la planta en relación con el vertido.
- Programas de ejecución. Si es necesaria alguna actuación.
- Condiciones complementarias que aseguren el cumplimiento del Reglamento y demás normas de aplicación obligatoria. En caso de aplicación.
- Plazos para que el titular de la misma informe a la Entidad Gestora de los controles que dicho titular deberá efectuar de modo rutinario para comprobar el perfecto funcionamiento de las instalaciones.

3.- Cada autorización de vertido quedará adscrita a los fines y sus usos para los que se concedió, quedando prohibido darle un alcance o dedicarlo a otras finalidades distintas a las que hayan sido objeto de contratación, para los que, en cualquier caso, será preceptivo solicitar un nuevo vertido. Cuando el usuario introduzca en su actividad modificaciones que supongan alteración en el caudal o las características del vertido con respecto a lo que figura en el contrato, éste quedará suspendido temporalmente. Un mes después de haberse suspendido y sin que el usuario haya adoptado las medidas necesarias para eliminar las causas que motivaron la suspensión, los contratos que amparaban tales servicios quedarán rescindidos.

4.- Los vertidos para obras, espectáculos temporales en locales móviles y, en general, para actividades esporádicas, se concederán siempre por tiempo definido, el cual figurará expresamente en el documento de autorización. Las autorizaciones a tiempo fijo podrán prorrogarse a instancia del Titular del vertido, por causa justificada y previa Autorización del Ayuntamiento.

Artículo 34. Asociación de usuarios.

Cuando varios usuarios se unan para efectuar conjuntamente el tratamiento previo de sus vertidos, deberán obtener la Autorización de vertido para el efluente final conjunto, con declaración de todos los usuarios que lo componen y de sus efluentes, siendo la responsabilidad del cumplimiento de las condiciones de vertido tanto de la comunidad de usuarios como de cada uno de ellos solidariamente.

Artículo 35. Modificación o suspensión de la autorización de vertido.

1.- Cuando el usuario prevea cualquier alteración del régimen de vertidos respecto a



Lunes, 9 de agosto de 2021

los datos consignados en la Autorización de Vertido, deberá solicitar una nueva autorización con carácter previo en la que manifieste la naturaleza de la alteración, tanto si afecta a las características, como al tiempo y al volumen del vertido, no entendiéndose concedida hasta tanto no se obtenga autorización expresa.

2.- El Ayuntamiento podrá suspender la autorización de vertido por incumplimiento de su condicionado, infracciones, o cualquier otro precepto legalmente establecido.

CAPITULO III

Vertidos directos en las estaciones depuradoras

Artículo 36. Vertidos no canalizados.

Queda prohibido el vertido a la red municipal de alcantarillado a través de los pozos de registro, imbornales, aliviaderos, rejillas, y de cualquier otro elemento de acceso a dicha red, de cualquier tipo de residuo líquido, sólido o mezcla de ambos; específicamente cuando se trate de restos de vaciado de fosas sépticas, limpieza de herramientas de obra, restos recogidos por camión succionador, hormigones, morteros o similares, etc.

Artículo 37. *Solicitud de vertidos directos a la EDAR.*

1.- Todas las descargas directas de aguas residuales que se efectúen a la EDAR o punto legalmente establecido por la entidad gestora, mediante camión cuba deberán obtener previamente la correspondiente autorización de la Entidad Gestora. Deberán realizar la correspondiente solicitud tanto los titulares de las actividades generadoras del residuo (a excepción de los domicilios particulares), como de las entidades y empresas de limpieza encargadas de su transporte hasta la EDAR. Será a cota del solicitante los costes generados para realizar las descargas en el punto legalmente establecido de descarga incluido el transporte.

2.- Los costes de tratamiento que estos vertidos le generen a la Entidad Gestora serán abonados por el solicitante, previa aceptación de presupuesto de acuerdo a las siguientes tarifas (Iva no incluido), y factura emitida al efecto.

Término fijo de descarga: 30,00 €/cuba

Término variable = V x Vd

Siendo:

V = 3,00 € por metro cúbico vertido.

Vd = Volumen de descarga en la EDAR, en metros cúbicos (m3).

3.- El personal responsable de la EDAR, antes del vertido realizará las comprobaciones oportunas, incluida solicitar analíticas del agua a verter si lo estima



Lunes, 9 de agosto de 2021

oportuno; si se cumple con los requisitos de la solicitud se autorizará el vertido en la EDAR.

4.- La empresa que realiza el vertido, se responsabilizará de que las aguas residuales a verter en la EDAR son exclusivamente domésticas o asimilables y no contienen ningún tipo de componente de características industriales.

5.- Si las aguas a verter directamente en la planta tienen un origen distinto al doméstico, se deberá proceder al muestreo y análisis, por laboratorio homologado debidamente contratado por el solicitante del vertido, al objeto de determinar el cumplimiento de los límites de vertido directo a EDAR. Los parámetros analíticos a determinar se fijarán en cada caso por la Entidad Gestora, en función de la actividad de procedencia del residuo. Los límites permitidos para los diferentes parámetros serán los establecidos como Concentración instantánea máxima en la tabla del Anexo II.

Una copia del boletín de resultados se facilitará a la Entidad Gestora, para su incorporación al expediente de solicitud de vertido directo.

6.- La Entidad Gestora planificará con el propietario del residuo a verter y con el gestor autorizado que realice el vertido, el procedimiento de actuación en cada caso. Debe entenderse que este tipo de vertidos están, en todo caso, supeditados al buen funcionamiento del proceso de depuración.

CAPITULO IV

Tratamiento previo de los vertidos

Artículo 38. Necesidad del tratamiento previo.

1.- Cuando las aguas residuales industriales no reúnan las condiciones exigidas para su vertido a los sistemas de saneamiento, deberán ser objeto de tratamiento previo.

2.- Estos usuarios estarán obligados a presentar junto a su solicitud de autorización de vertido, el correspondiente proyecto de instalación de tratamiento previo o depuración específica, que incluirá información complementaria para su estudio y aprobación, sin que puedan alterarse posteriormente los términos y especificaciones del proyecto presentado. Este proyecto contará con informe previo de la entidad gestora del servicio.

3.- Las instalaciones para la realización del tratamiento previo habrán de ser construidas, mantenidas y explotadas por los usuarios respectivos. La Administración competente podrá exigir la instalación de medidores de caudal vertido y otros instrumentos y medidas de control de la contaminación.

4.- Se establece en el Anexo III, una relación orientativa de pretratamientos según el tipo de industria, no siendo ni exhaustiva ni excluyente, siendo en todo caso preceptivo, lo indicado por los Servicios Técnicos Municipales.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Artículo 39. Autorización condicionada.

En cualquier caso, la Autorización de Vertido quedará condicionada a la eficacia del tratamiento previo, de tal forma que si el mismo no consiguiera los resultados previstos, quedaría sin efecto dicha autorización. Será siempre responsabilidad de la propiedad el conseguir que la eficacia del tratamiento previo sea acorde con las necesidades del efluente.

CAPITULO V

Actuaciones en caso de emergencia o peligro

Artículo 40. Emergencia o peligro.

Se entenderá que existe una situación de emergencia o peligro cuando desde las instalaciones del usuario se produzca, o haya riesgo inminente de producirse, un vertido inusual a los sistemas públicos de saneamiento que potencialmente pueda ser peligroso para la seguridad física de las personas, para las instalaciones que integran dichos sistemas o para el medio ambiente.

Artículo 41. Obligaciones de los usuarios.

1.- Cuando se produzca un caso de emergencia o peligro, el usuario, además de emplear inmediatamente todos los medios de que disponga para mitigar su peligrosidad y de poner en práctica las actuaciones y medidas previstas para estas situaciones en la "Autorización de Vertido", tendrá la obligación de informar, con la mayor urgencia posible, a la Entidad gestora, con el fin de que pueda adoptar las medidas adecuadas de protección de sus instalaciones para reducir al máximo los daños que puedan provocarse.

2.- Asimismo, dentro del plazo máximo de las 72 horas siguientes al inicio de la situación, el usuario deberá remitir a la Entidad Gestora un informe detallado de la misma, haciendo constar en él, como mínimo, la identificación de las instalaciones y del titular de las mismas, su ubicación, caudal o materias vertidas, motivo de la emergencia, hora en que se produjo, correcciones efectuadas por el propio usuario, hora y forma en que se comunicó la emergencia a la Entidad Gestora y, en general, todos aquellos datos que permitan el conocimiento de la situación producida y la adecuada valoración de sus consecuencias.

3.- Las instalaciones con riesgo de producir vertidos inusuales en los sistemas públicos de saneamiento tendrán que disponer de recintos de seguridad capaces de contener dichos vertidos.

Artículo 42. Daños.

1.- El titular de las instalaciones donde se haya producido el vertido es responsable de los daños que se originen a consecuencia de la situación de emergencia o peligro creada.



Lunes, 9 de agosto de 2021

2.- Para la cuantificación de los daños, se tendrán en cuenta los costes de las operaciones a que den lugar los accidentes que ocasionen situaciones de emergencia o de peligro, así como los de limpieza, remoción, reparación o modificación de los sistemas públicos de saneamiento afectados y cualquiera otros derivados de la situación que origine el daño que sean evaluables económicamente.”

CAPITULO VI

Control e información a la Administración

Artículo 43. *Autocontrol de vertidos.*

Las instalaciones industriales que viertan aguas residuales a los sistemas públicos de saneamiento estarán obligadas a la toma periódica de muestras y realización de los análisis que se especifiquen en la correspondiente “Autorización de Vertidos” para comprobar que no se sobrepasan los valores máximos en ella establecidos. La toma de muestras y los análisis se realizarán por entidades u organismos debidamente acreditados y los resultados de los análisis deberán ser conservados, al menos, durante 5 años.

Artículo 44. *Información a la administración y/o a la entidad gestora.*

Los resultados de los análisis de autocontrol de los efluentes estarán en todo momento a disposición del personal encargado de la inspección y control de los vertidos, sin perjuicio de que la Administración y/o la Entidad Gestora puedan requerir a los usuarios la remisión periódica de los mismos.

Artículo 45. *Mantenimiento de equipos.*

1.- Los titulares de instalaciones industriales obligadas a realizar autocontroles de vertidos deberán mantener en perfecto estado de conservación y funcionamiento los equipos para la realización de controles, mediciones y muestreos para verificar las características de los efluentes.

2.- El Ayuntamiento podrá exigir, en caso de que distintos usuarios viertan a una misma alcantarilla, la instalación de equipos de control separados, si las condiciones de cada vertido lo aconsejan.

CAPITULO VII

Inspección, muestreo y análisis de vertidos

Artículo 46. *Inspección de vertidos.*

1.- Las inspecciones tendrán como objetivo:

- a) Tomar muestras de los vertidos.
- b) Aforar los caudales vertidos y comprobar los parámetros de calidad.
- c) Revisar el estado de las instalaciones.
- d) Comprobar el cumplimiento del condicionado establecido en la “Autorización de



Lunes, 9 de agosto de 2021

Vertidos”.

e) Verificar el cumplimiento del articulado del presente Reglamento.

2.- El procedimiento de inspección será:

a) Para el ejercicio de sus funciones, el personal inspector pondrá en conocimiento del titular de las instalaciones el objeto de las actuaciones a practicar, identificándose antes de su inicio. No será necesaria la notificación previa de la inspección cuando se efectúe en horas de normal funcionamiento de la actividad.

b) Las actuaciones inspectoras se realizarán siempre que sea posible en presencia del titular de las instalaciones o la persona que lo represente, que estarán obligados a facilitar al personal inspector el acceso a las mismas y a facilitar la información que éstos soliciten.

c) Las tomas de muestras se realizarán por la Entidad Gestora en la arqueta de la acometida. En caso de no existir arqueta, y cuando la necesidad de controlar el vertido sea evidente en base a las características de la actividad productora de las aguas residuales, será responsabilidad del cliente la construcción de una arqueta de toma de muestras de libre acceso en el exterior, situada aguas abajo del último vertido y de tal forma que el flujo de efluente no pueda variarse. Las características de dicha arqueta se adecuarán a lo especificado en el plano 3.1 “Arqueta de Arranque” de la Condiciones Técnicas del presente Reglamento.

d) Se tomarán y sellarán obligatoriamente tres muestras simples de efluente, debiendo quedar una de ellas en custodia para contraste, y otra sellada en poder del productor del vertido, salvo renuncia expresa de este, que se hará constar en el Acta de Inspección. En cualquier caso, la toma de muestras se efectuará conforme a métodos normalizados para el análisis de aguas residuales.

e) Cuando durante un determinado intervalo de tiempo se permitan vertidos con valores máximos de contaminación, los controles se efectuarán sobre muestras compuestas proporcionales a los caudales vertidos, obtenidas por mezcla y homogeneización de muestras simples.

f) Cuando la Entidad Gestora, determine que no exista fiabilidad respecto a los datos de caudal de salida proporcionados por el cliente, podrá exigir a éste la instalación de un medidor de caudal del vertido.

g) Se levantará un Acta de Inspección con los datos de identificación de la actividad, de la toma y de los tipos de muestras realizadas, situación y tipo de vertido, así como todas las observaciones adicionales que se consideren oportunas. Se invitará al titular de la instalación o persona delegada a que presencie la inspección y a que firme en su momento el Acta, quedándose una copia de la misma.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Artículo 47. Muestreo.

El muestreo de aguas residuales tendrá por finalidad comprobar las características cualitativas y cuantitativas de los vertidos líquidos industriales a los sistemas públicos de saneamiento, y se realizará por el personal inspector en presencia del usuario o de su representante, salvo renuncia expresa, que se hará constar en el acta que se levante al efecto.

Artículo 48. Toma de muestras.

1.- Las instalaciones que viertan aguas residuales dispondrán para la toma de muestras y mediciones de caudales u otros parámetros, de una arqueta o registro de libre acceso desde el exterior situada aguas abajo del último vertido y de tal forma que el flujo del efluente no pueda variarse.

2.- Con independencia de que varios usuarios pudieran verter sus aguas residuales en una arqueta común, vendrán obligados a instalar arquetas o registros individuales antes de sus vertidos en la arqueta común. Dichas arquetas tendrán las mismas características que las ya enumeradas.

3.- Las determinaciones analíticas se realizarán sobre muestras simples recogidas en el momento más representativo del vertido, el cual será señalado por el Servicios Técnicos del Ayuntamiento, o el gestor del servicio en su caso.

Cuando durante un determinado intervalo de tiempo se permitan vertidos con valores máximos de contaminación, los controles se efectuarán sobre muestras compuestas proporcionales a los caudales vertidos, obtenidas por mezcla y homogeneización de muestras simples.

Artículo 49. Análisis de las muestras.

1.- Los análisis y pruebas para comprobar las características de los vertidos se efectuarán por el laboratorio de la Entidad Gestora o, en su defecto, por cualquier otro acreditado para las actividades de ensayo de los parámetros característicos que deben ser considerados en los mismos.

2.- La acreditación exigida a los laboratorios externos deberá haber sido emitida por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), o por una entidad oficial de acreditación perteneciente a alguno de los Estados miembros de la Unión Europea que garantice el cumplimiento de las exigencias contenidas en la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025, "Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración", o la norma que en el futuro la sustituya.



Lunes, 9 de agosto de 2021

TITULO V Contratos

CAPITULO I De los contratos y las pólizas de abono

Artículo 50. Requisitos de los solicitantes.

1.- La solicitud del servicio y, en su caso, de acometida, será efectuada por el propietario del inmueble, o por representante del mismo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 39/2015 de 1 de octubre, de Procedimiento administrativo común de las Administraciones Públicas.

Entre otro son representantes:

a) El Presidente, Administrador o Secretario-Administrador de la Comunidad de Propietarios en los supuestos de suministros para usos comunes propios de edificios en régimen de propiedad horizontal, y en aquellos casos en que la póliza de suministro deba ser firmada por la respectiva Comunidad de Propietarios. Siendo el Titular la Comunidad de Propietarios.

b) En los casos de personas jurídicas, el representante debidamente acreditado por cualquier medio válido en derecho que deje constancia fidedigna de su existencia (artículo 5.4 de la ley 39/2015).

2.- A los anteriores efectos se entenderá como propietario a la persona física o jurídica que, según documento público, tenga atribuida la propiedad por cualquier título de un inmueble.

3.- En los casos de establecimientos o dependencias administrativas, los representantes legales o el Jefe de la Dependencia debidamente acreditado (según lo establecido en la ley 40/2015 de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público).

4.- También podrá formular la solicitud de suministro y/o de acometida las siguientes personas:

Los arrendatarios o usufructuarios de inmuebles siguiendo para ello las pautas fijadas al efecto en el Artículo 23 del Real Decreto Legislativo 2/2004 de 5 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales.

5.- En todos los casos anteriores, el Titular de la póliza deberá ser el propietario del inmueble. Estando obligado a conservar y mantener las infraestructuras del servicio de su titularidad, según se recoge en este Reglamento y en la legislación urbanística.

Artículo 51. Requisitos para el servicio.

1.- Será requisito imprescindible para poder contratar el servicio de alcantarillado y



Lunes, 9 de agosto de 2021

depuración de aguas residuales que:

a) El inmueble esté dotado de acometida a la red general de saneamiento municipal conforme lo establecido en este Reglamento.

b) Se haya efectuado a la entidad gestora la correspondiente solicitud de servicio conforme lo establecido en los artículos siguientes.

c) Se cuente o se solicite en el mismo momento, con contrato de abastecimiento de agua potable y no mantenga deuda por la prestación de este servicio.

Excepcionalmente podrá autorizarse el servicio de alcantarillado y depuración de aguas residuales sin que se tenga solicitado o contratado el abastecimiento de agua potable, previo informe favorable del Ayuntamiento, en cuyo caso el peticionario deberá instalar un contador de medida de aguas residuales en su acometida para su lectura y posterior facturación de citado servicio.

2.- El disfrutar de servicio de alcantarillado y depuración sin haber obtenido la correspondiente autorización de acometida y/o de servicio, así como sin haber formalizado la póliza de abono, se considerará actuación fraudulenta y, por tanto, estará sujeta a cuantas actuaciones de tipo sancionador se establezcan en este Reglamento, disposiciones administrativas o del orden jurisdiccional penal, así como al corte de los servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y depuración.

3.- El servicio de alcantarillado, a través de la entidad gestora podrá negarse a suscribir pólizas de abono, en los siguientes casos:

a) Cuando la persona o entidad que solicite el servicio no haya satisfecho los gastos y demás conceptos que debe abonar con ocasión de la solicitud de acometida o servicio o con ocasión de la contratación del mismo, o se niegue a firmar la póliza establecida, todo ello de acuerdo con las determinaciones del presente Reglamento.

b) En el caso de que la instalación del peticionario no cumpla las prescripciones legales y técnicas que han de satisfacer las instalaciones interiores.

c) Cuando se compruebe que el peticionario efectúa la contratación en fraude de Ley, esto es, cuando se pretende efectuar la misma para evitar sanciones o penalidades por incumplimiento aplicadas al mismo peticionario o a personas que guarden con el mismo relaciones de convivencia o consanguinidad (hasta segundo grado), afinidad (hasta cuarto grado) o dependencia (a virtud de contrato laboral o mercantil), salvo causa justificada.

d) Cuando se compruebe que el peticionario ha dejado de satisfacer el importe de los servicios prestados, en virtud de otro contrato con la entidad suministradora o gestora suscrito por él mismo o por cualquier persona que guarde con el mismo relación de convivencia, consanguinidad, afinidad o dependencia, y ello hasta tanto no abone su



Lunes, 9 de agosto de 2021

deuda, salvo causa justificada.

e) Cuando el peticionario no presente la documentación que exige la legislación vigente y el presente Reglamento.

f) Cuando exista deuda pendiente anterior del inmueble objeto de la póliza de abono, y ello hasta tanto no se abone la deuda.

g) Cuando el inmueble no disponga de acometida para vertidos de aguas residuales y/o pluviales, no tenga resuelto el sistema de evacuación de las mismas o no disponga de las autorizaciones precisas para ello.

h) Cuando la acometida del inmueble no se encuentre en perfecto estado de servicio o su capacidad no sea suficiente.

Artículo 52. Fianzas.

1.- El servicio de alcantarillado podrá exigir una fianza en garantía de pago de los recibos por la prestación del servicio, la cual tendrá que ser depositada por el solicitante en el momento de la contratación. Esta fianza estará regulada, en caso de aplicación, en la Ordenanza Reguladora de la Tarifa por Prestación del Servicio Público de Alcantarillado y Depuración de Aguas Residuales del Ayuntamiento de Cáceres.

2.- La fianza tiene por objeto garantizar las responsabilidades pendientes del abonado a la resolución de su póliza, sin que pueda exigir el abonado, durante su vigencia, que se aplique al reintegro de sus descubiertos.

3.- En el caso de no existir responsabilidades pendientes a la resolución de la póliza, se procederá a la devolución de la fianza al abonado. Si existiera responsabilidad pendiente y el importe de la misma fuera inferior al de la fianza, se devolvería la diferencia resultante.

Artículo 53. Solicitud de suministro.

1.- En la solicitud deberán justificarse cuantas circunstancias se estimen necesarias para la debida fijación de las condiciones técnicas de la instalación, especialmente la condición del solicitante, el uso al que se destina el suministro así como el domicilio en que desea que se realice el servicio. La solicitud se hará por medio de los impresos que se facilitarán por el gestor del servicio.

2.- Todo solicitante deberá aportar, junto con la solicitud o con anterioridad a la contratación, los documentos necesarios para la contratación del servicio, entre los que se citan a título enunciativo, y no limitativo, los siguientes:

a) Documento acreditativo de la personalidad del solicitante y, en su caso, de la representación.



Lunes, 9 de agosto de 2021

b) Documento acreditativo de la propiedad del inmueble o, en su caso, de aquel que justifique la relación de posesión del mismo.

c) Autorización, en su caso, del propietario del inmueble.

d) Cédula de Habitabilidad y Licencia de Ocupación, en los casos en que reglamentariamente sea exigible.

e) Licencia de apertura o Comunicación Ambiental, en caso de locales de negocio o actividades industriales o mercantiles que requieran de tal autorización.

f) Justificante de haber pagado las tasas, cánones, derechos de enganche o cualquier exacción que el Ayuntamiento pueda tener establecida a efectos de la contratación del Servicio.

g) Cuando la acometida o red general deba discurrir por propiedad de terceros, se deberá aportar la correspondiente servidumbre de paso inscrita en el Registro de la Propiedad o bien la escritura de la adquisición de la franja de terreno afectado.

h) En general, todos aquellos documentos necesarios para determinar las características de la instalación y el cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia técnica y administrativa.

3.- La anterior documentación deberá aportarse mediante originales o copias auténticas conforme la legislación vigente al momento de la solicitud. En caso de aportarse fotocopias, el solicitante deberá presentar los originales a efectos de su cotejo por la entidad gestora, todo ello con objeto de que conste la anterior documentación en el oportuno expediente.

Artículo 54. Inspecciones técnicas previas de la instalación.

La entidad gestora podrá proceder a inspeccionar de forma previa a la firma de la póliza la idoneidad técnica de la instalación con objeto de evaluar ésta.

Artículo 55. Pluralidad de suministros a un mismo inmueble.

1.- Como regla general las solicitudes de servicio, y en su caso de acometida, se efectuarán una para cada inmueble concreto y ello aún en el caso de que se trate de inmuebles contiguos de un mismo propietario, todo ello sin perjuicio de la posibilidad de que existan suministros múltiples sobre una única acometida (caso de edificios en régimen de propiedad horizontal y demás previstos en este Reglamento).

2.- Igualmente se establece, con carácter general, la obligatoriedad de efectuar una petición de servicio para cada uso de agua que vaya a efectuarse, esto es, para todos aquellos servicios que exijan aplicación de tarifas o condiciones diferentes.



Lunes, 9 de agosto de 2021

3.- En el caso de que en un mismo inmueble se vayan a emplear caudales para usos de distinta naturaleza deberán solicitarse tantos servicios como usos distintos se vayan a dar al agua. Todas las solicitudes quedarán vinculadas solidariamente para los casos de incumplimiento del abonado.

4.- No obstante lo anterior, en casos debidamente justificados, el Servicio de Alcantarillado podrá concertar contratos generales de abono en los supuestos de suministros para un conjunto de inmuebles de titularidad privada integrados en una única edificación o complejo urbanístico que carezcan de contadores individuales de agua potable.

Artículo 56. Servicios especiales.

a) Los suministros de agua con destino a obras serán objeto de un contrato especial cuya duración se determinará en función de la Licencia Municipal de Obras, según se establece en el Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua. Las obras, con carácter general no están conectadas al servicio de alcantarillado por lo que no deben solicitar el presente servicio. En el caso de que el solicitante de suministro de agua para obras, esté conectado a la red de alcantarillado si deberá contratar el presente servicio, en las mismas condiciones reguladas para el suministro de agua de obra, repercutiéndoles las tarifas del servicio de alcantarillado sin la "bonificación para viviendas".

b) Serán igualmente objeto de contrato especial los suministros destinados a vertidos de aguas residuales en la EDAR, según se recoge en el artículo 37 de este Reglamento.

c) También podrán ser objeto de acuerdo especial los servicios temporales dedicados a ferias, actos públicos ocasionales, festejos, romerías, etc... que precisen durante su realización de servicio temporal de saneamiento. En estos casos los solicitantes abonarán las tarifas reguladas en la ordenanza fiscal de alcantarillado sin la "bonificación para viviendas".

Artículo 57. Modificaciones a las pólizas.

Durante la vigencia de la póliza ésta se entenderá modificada automáticamente siempre que lo impongan las disposiciones legales o reglamentarias y, en especial, en relación con las tarifas del servicio, que se entenderán modificadas en el importe y condiciones que disponga la autoridad o los organismos competentes.

Artículo 58. Subrogaciones y cesiones de póliza «*inter vivos*», por fallecimiento y de personas jurídicas.

En lo referente a las subrogaciones y cesiones de póliza "*inter vivos*", por



Lunes, 9 de agosto de 2021

“fallecimiento” y de “Personas Jurídicas”, se estará en lo dispuesto en los artículos 57, 58 y 59 respectivamente del Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua de Cáceres, en lo que es de aplicación.

Artículo 59. Concesión de Servicio.

a) Una vez comprobada y conformada la documentación, se comunicará al peticionario la concesión del servicio solicitado, siempre que técnicamente sea posible y a reserva de que las instalaciones interiores y las características del abastecimiento se acomoden al expediente tramitado y cumplan las condiciones recogidas en este Reglamento.

b) El órgano competente para la concesión del servicio será la Alcaldía, entendiéndose ésta concedida de forma implícita a través de la Licencia de Obras, de Primera Ocupación o de Apertura.

Artículo 60. Contratos.

a) Una vez aprobada la solicitud se suscribirá el oportuno contrato entre el Ayuntamiento o entidad gestora y el solicitante mediante la firma por ambas partes de la correspondiente póliza de abono.

b) El titular de la póliza de abono habrá de ser necesariamente el titular del inmueble, tal y como se establece en el artículo 50 de este Reglamento.

c) Cuando el contrato se realice para varias viviendas o locales de otros usos, la Comunidad de Propietarios responderá ante el Ayuntamiento y ante el suministrador del servicio del cumplimiento del contrato.

d) El contrato mencionado deberá extenderse, como mínimo y un solo efecto, en triplicado ejemplar. Uno de los ejemplares deberá ser entregado al usuario en el momento de su firma, el otro quedará en poder del gestor de los citados servicios y el tercero a disposición del Ayuntamiento también en poder del gestor.

e) Concedido el servicio, no se comenzará a prestar el mismo hasta que el usuario haya satisfecho los derechos correspondientes y deposite la fianza en caso de requerirse, destinada a garantizar las responsabilidades del usuario durante el contrato, sin que este pueda exigir, durante la vigencia del mismo, que dicha fianza se aplique a reintegro de sus descubiertos.

f) No podrá ser abonado del servicio quien habiéndolo sido anteriormente de la misma u otra finca o local, se le hubiese suspendido el servicio o resuelto el contrato por falta de pago o medida reglamentaria, salvo que satisfaga sus obligaciones anteriores con los recargos y gastos a que hubiera lugar.

g) Se podrá realizar la contratación con arreglo a las siguientes modalidades:



Lunes, 9 de agosto de 2021

- Para viviendas, locales o industrias individuales: un contrato para suministro de la vivienda, del local o industria.
- Para inmuebles colectivos con contador general único, independientemente de que cada servicio interno de la comunidad dispongan de contadores divisionarios: un único contrato para todas las viviendas. En caso de locales incluidos de la finca estos deberán incorporarse a la modalidad anterior.

Artículo 61. Tipos de contratación.

El servicio podrá contratarse:

- a) Para uso doméstico, ya sea para cada una de las viviendas de una finca o para la totalidad de las viviendas.
- b) Para suministro de uso "servicios", ya sea para cada uno de los locales de la finca o para la totalidad del local o locales del edificio.
- c) El suministro de uso industrial será aquel en que el agua se destine expresamente para este fin. Al agua contratada para uso industrial no podrá dársele más aplicación de la pactada. A este efecto, la industria suscribirá una póliza de abono de tipo industrial y deberá hacerlo independientemente del abono destinado a uso doméstico, realizándose el suministro por instalaciones diferentes. En caso de duda acerca de la clase de suministro será el Ayuntamiento, oído el usuario, quien determine y califique su naturaleza.
- d) Además de los casos expedidos, el servicio podrá contratar el servicio para usos especiales, considerando como tales aquellos no incluidos en los usos anteriores y enumerados en el artículo 56.
- e) Queda expresamente prohibido el servicio de alcantarillado a terceros sin autorización municipal. Se entiende como tal, el servicio a otras fincas o edificios.

Artículo 62. Modificación del contrato.

Cualquier modificación que interese al abonado efectuar en las características del servicio pactado en el contrato deberá ser comunicada a la entidad gestora, que deberá atender dicha solicitud y resolverla de acuerdo con el presente Reglamento.

Artículo 63. Causas de extinción de las pólizas.

- 1.- El derecho al servicio puede extinguirse, con la consiguiente rescisión de la relación contractual, por las siguientes causas:
 - a) Por petición del abonado, efectuada con al menos un mes natural de antelación.
 - b) Por resolución justificada de la entidad gestora a causa de incumplimiento contractual o de las prescripciones de este Reglamento.



Lunes, 9 de agosto de 2021

c) Por causas previstas en la póliza de alcantarillado y depuración de aguas residuales recogidas en este Reglamento o norma aplicable.

d) Por mal uso de los ocupantes de la finca, o por las condiciones de las instalaciones interiores, que entrañen peligrosidad en la seguridad de la red, o daños a terceros.

e) Por penalidad, con arreglo al Reglamento del Servicio.

f) Al ser derruido el inmueble para el que se concede el servicio.

g) Al efectuarse modificaciones en el interior del inmueble no autorizadas por el Ayuntamiento.

h) Al cesar el uso de la misma y obligaciones al usuario de forma permanente.

i) Por impago de los recibos de alcantarillado del inmueble de dos bimestre consecutivos o tres alternos, en cuyo caso, se procederá a darle de baja en el servicio. Una vez finalizado el procedimiento legalmente establecido.

2.- El abonado no propietario, y en su defecto el propietario, con al menos 10 días de antelación, deberá comunicar a la entidad gestora la fecha en que la finca quede libre para que se proceda a facturar la última liquidación y cualquier otro gasto que hubiera.

3.- A partir de dicho momento, si por cualquier causa ajena a la entidad gestora no se pudiera dar de baja el servicio, se entenderá que el mismo es de la responsabilidad del titular de la póliza.

4.- En caso de extinción, deberá pagar el abonado los recibos pendientes de pago y los gastos que se ocasionen para la baja en el servicio, según cuadro precios vigentes en cada momento en la ordenanza reguladora. No será de aplicación la vigencia contractual en los casos de suspensión del servicio por cualquiera de las causas punitivas recogidas en este Reglamento.

Artículo 64. *Suspensiones de servicio.*

La entidad gestora podrá suspender cautelarmente el presente servicio y el servicio de abastecimiento de agua potable a los abonados según se recoge en el artículo 69 del Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua de Cáceres, en lo que es de aplicación, o en las disposiciones legales vigentes.

Artículo 65. *Prohibición de extender el servicio por los abonados.*

Queda prohibido extender el servicio contratado para una finca, vivienda o local determinado, a obras, fincas, viviendas o locales, aunque sean colindantes o del mismo dueño, salvo autorización expresa del Ayuntamiento y por motivos justificados en informes del Servicio Municipal, que únicamente serán por cuestiones técnicas.



Lunes, 9 de agosto de 2021

CAPÍTULO II

De la facturación y cobro de recibos

Artículo 66. *Facturación.*

1.- Las cantidades a efectuar por la prestación del servicio se hallarán aplicando los importes prescritos en la vigente Ordenanza Reguladora de la Tarifa por Prestación del Servicio Público de Alcantarillado y Depuración de Aguas Residuales del Ayuntamiento de Cáceres.

2.- El cálculo del volumen proporcionado a cada abonado será realizado por el gestor de acuerdo con el cálculo realizado para la facturación del servicio de abastecimiento de agua potable y siguiendo los mismos procedimientos.

Artículo 67. *Recibos.*

Los recibos de los importes del servicio prestado se confeccionaran bimestralmente, incluyéndose en los mismos los conceptos que puedan corresponder, según Ordenanza reguladora de la tarifa. No obstante, este periodo podrá ser modificado por el Ayuntamiento siguiendo para ello los trámites a que haya lugar. Se confeccionará un recibo por abonado con arreglo al modelo debidamente aprobado por el Ayuntamiento, por el importe del servicio prestado.

Artículo 68. *Cobro de recibos.*

1.- Vendrán obligados al pago del importe total del recibo los titulares de la póliza de abono. El pago del importe del recibo se hará efectivo en las oficinas de la entidad gestora en el plazo indicado para ello por el Ayuntamiento, haciéndose efectivo en alguna de las siguientes formas:

- a) Mediante domiciliación bancaria de recibos.
- b) Mediante abono en las oficinas de la entidad suministradora, mediante pago con tarjeta.
- c) Mediante ingreso en entidad financiera del importe.

2.- A todos los efectos se entenderá que el abonado está en situación de mora o impago si no hubiere hecho efectivo el importe del recibo en el plazo señalado para ello. En este caso, se podrá proceder por el gestor a no prestar el servicio, previa notificación al abonado por correo certificado, en el domicilio al que alude la póliza o en su defecto, a cualquier otra dirección que conste en el Ayuntamiento o en la entidad gestora, para que haga efectiva la deuda, o en su caso al que lo estime pertinente, en el plazo de quince días naturales. Transcurrido el citado plazo, el Ayuntamiento dictará la resolución procedente, quedando autorizado para la suspensión del servicio, sin perjuicio de proceder al cobro del descubierto por vía de apremio. En el caso de que el usuario hubiera formulado reglamentariamente alguna reclamación o recurso no se le podrá suspender el servicio en tanto no recaiga resolución sobre la reclamación formulada.



Lunes, 9 de agosto de 2021

3.- En cuanto a los periodos en cobro voluntario o ejecutivo, se estará a lo dispuesto en la Ordenanza Reguladora de la Tarifa del Servicio de Alcantarillado, Tratamiento y Depuración de Aguas Residuales.

TÍTULO VI Infracciones y sanciones

CAPÍTULO I Disposiciones generales

Artículo 69. *Facultad inspectora.*

1.- La función de inspección y vigilancia en materia de aguas residuales y aguas pluviales vertidas a los sistemas públicos de saneamiento corresponde al Ayuntamiento, aunque en ejercicio de sus competencias, este puede delegar dichas responsabilidades en la empresa concesionaria encargada de la gestión del servicio de saneamiento y depuración, como gestora del servicio.

2.- Las labores de vigilancia e inspección de los vertidos serán llevadas a cabo por personal de la entidad prestadora del servicio debidamente autorizado, quienes tendrán la consideración de agente de la autoridad, pudiendo para el ejercicio de las mismas recabar la colaboración y auxilio de funcionarios y autoridades.

3.- El titular de la instalación estará obligado a facilitar a los inspectores el acceso a aquellas partes de la instalación que consideren necesarias para el cumplimiento de su misión, facilitar el montaje del equipo e instrumental que se precise para realizar las mediciones, determinaciones y ensayos necesarios, y permitir la toma de datos de los elementos de autocontrol del vertido.

a) Los empleados tengan la misión de la vigilancia o inspección de los aparatos e instalaciones, podrán hacerlo cuantas veces lo consideren necesario, estando obligados los abonados a dar todas las facilidades a su alcance. Si no se permitiera por segunda vez el acceso al referido personal, bajo cualquier pretexto, se suspenderá el suministro, debiendo el abonado, para tener derecho nuevamente al servicio, satisfacer los gastos ocasionados por dicha operación.

b) Los abonados serán responsables de los daños y perjuicios que sus instalaciones puedan causar a terceros.

c) El prestador del servicio, previa autorización de la Alcaldía, podrá adoptar cualquier medida que considere oportuna para evitar cuantos abusos en el vertido a la red municipal de saneamiento pudieran cometer los abonados o usuarios.

d) Los abonados no pueden oponerse a la ejecución de los trabajos de mantenimiento y reparación o al reemplazo de elementos de su acometida cuando técnicamente se considere necesario, no pudiéndose negar a pagar los gastos que



Lunes, 9 de agosto de 2021

sean de su incumbencia de acuerdo con los precios aprobados por el Ayuntamiento.

e) Los abonados deberán pagar sin dilación todos los recibos del presente servicio, obras de extensión de la red, en su caso, obras de implantación y modificación por razones técnico-sanitarias de su acometida y, finalmente, otros trabajos solicitados y/o realizados por el Servicio y que deban ser con cargo al abonado, de acuerdo con lo dispuesto en el presente Reglamento. Cuando una factura no fuera pagada en los veinte días hábiles siguientes a su presentación, se podrá proceder al corte del suministro.

f) Cuando el prestador del servicio tenga conocimiento de que una acometida e instalación interior cree peligros sanitarios o técnicos para la red de distribución o la depuradora, deberá avisar inmediatamente al abonado de tal manera que éste tome las medidas necesarias cortando el suministro en su caso.

Del mismo modo, cuando el abonado detecte cualquier anomalía que pueda producir algún peligro sanitario deberá avisar inmediatamente al suministrador de Aguas para que éste tome las medidas oportunas.

Artículo 70. Obligación de reposición y reparación.

a) Los infractores están obligados al pago de la sanción establecida una vez la misma sea firme, y si procede a la reposición y restauración de las cosas al estado en que se encontraban con anterioridad a la infracción cometida.

b) La exigencia de las medidas reparadoras o restauradoras detalladas en esta Ordenanza, podrán hacerse en el propio procedimiento sancionador o, si fuera necesario, en otro complementario, determinando el contenido de la misma y el plazo para hacerla efectiva.

c) Si el infractor no reparase el daño en el plazo que se haya fijado en la resolución o no lo hiciese en la forma en ella establecida, el Ayuntamiento podrá imponerle multas coercitivas, que serán reiteradas por lapsos de tiempo suficientes para cumplir lo ordenado. Estas multas serán independientes y compatibles con las sanciones que se hubieran impuesto por la infracción cometida.

d) El responsable de las infracciones deberá indemnizar por los daños y perjuicios causados. La valoración de los mismos se hará por el Ayuntamiento, previa tasación contradictoria cuando el responsable no prestara su conformidad con la valoración realizada. Para realizar la valoración el Ayuntamiento solicitará informe a la entidad gestora del servicio.

Artículo 71. Ejecución subsidiaria.

a) Sin perjuicio de la potestad sancionadora, en caso de incumplimiento por los usuarios de los servicios de los deberes que les incumben, tras requerimiento al efecto de la reparación de los daños por el usuario, se podrá efectuar la ejecución subsidiaria



Lunes, 9 de agosto de 2021

por los Servicios Municipales o a través de la entidad gestora, a costa de los responsables y al margen de las indemnizaciones a que hubiere lugar de acuerdo a lo establecido en este Reglamento.

b) No será necesario requerimiento previo, pudiendo procederse de modo inmediato a la ejecución, cuando la persistencia de la situación pudiera derivarse un peligro inminente para la salud humana, recursos naturales o el medio ambiente.

Artículo 72. Vía de apremio.

Las cantidades que se adeuden a la Administración Municipal tanto por las sanciones como por cualquier otro concepto, podrán exigirse por vía de apremio.

CAPÍTULO II

Infracciones

Artículo 73. Infracciones.

Se considera como infracción:

a) Leve:

1. Utilizar el servicio de alcantarillado sin haber suscrito la póliza de abono.
2. Ejecutar acometidas sin haber cumplido previamente los requisitos de este Reglamento.
3. Falsear la declaración induciendo al Servicio a facturar menos cantidad de la que deba satisfacer por el Servicio.
4. Modificar o ampliar los usos a los que se destina el agua especificados en el contrato de suministro.
5. Establecer ramales, desviaciones e injertos que puedan traer consigo el uso fraudulento del servicio por el interesado o por terceros.
6. Introducir modificaciones o realizar ampliaciones en las instalaciones afectadas al Servicio de Alcantarillado sin previa autorización de éste.
7. Hacer del servicio un uso abusivo o utilizarlo indebidamente.
8. Conducir en parte o en su totalidad el agua residual o pluvial a distinto lugar del que está autorizado.
9. Mezclar agua con las procedentes de otros aprovechamientos o usos.
10. Negarse a colocar el contador cuando sea requerido para ello.
11. Negarse los propietarios de los inmuebles a realizar las correcciones en las redes interiores que se señalen por el suministrador.
12. No comunicar al suministrador cualquier modificación en las características del contrato.
13. Cualquier otro incumplimiento de lo dispuesto en este Reglamento.

b) Grave:



Lunes, 9 de agosto de 2021

1. No aportar al Ayuntamiento/Entidad competente la información periódica sobre características del efluente o los cambios introducidos en el proceso que puedan afectar al mismo.
2. Modificar las características del vertido autorizado o cambiar el proceso afectando al afluente, sin obtener previamente una "Autorización de Vertido".
3. Incumplir las acciones exigidas ante situaciones de emergencia o descargas accidentales, según lo establecido en el presente Reglamento.
4. Impedir al personal del suministrador debidamente autorizado e identificado la entrada a los domicilios o locales en las horas diurnas para la inspección e investigación. Dificultar las funciones de vigilancia, control e inspección de los Servicios Técnicos.
5. Obstaculizar o coaccionar al personal del suministrador en el cumplimiento de sus funciones.
6. El consentimiento del titular de un vertido al uso de sus instalaciones por terceros no autorizados para verter en ellas.
7. Las acciones y/u omisiones que, como consecuencia de un vertido, causen daños a las instalaciones o al proceso de depuración, a las redes de saneamiento o a bienes de terceros, cuando la valoración del daño no supere los 30.000,00 Euros.
8. La realización de cualquier clase de vertido directo o indirecto a la vía pública o al subsuelo de la misma si el daño causado al mismo no supera los 30.000,00 Euros.

c) Muy Grave:

1. Evacuar vertidos sin tratamiento previo, cuando éstos lo requieran, o sin respetar las limitaciones especificadas en este Reglamento.
2. Realizar vertidos sin la autorización correspondiente u ocultar y/o falsear los datos exigidos en la solicitud de la "Autorización de Vertido".
3. Realizar "vertidos no canalizados" a la red municipal o en puntos no autorizados por el gestor del servicio según se recoge en el articulado de este Reglamento.
4. Incumplir las condiciones impuestas en la "Autorización de Vertido".
5. La realización de cualquier clase de vertido directo o indirecto a la vía pública o al subsuelo de la misma si el daño causado al mismo es superior a 30.000,00 Euros.
6. Las acciones y/u omisiones que, como consecuencia de un vertido, causen daños a las instalaciones o al proceso de depuración, a las redes de saneamiento o a bienes de terceros, cuando la valoración del daño supere los 30.000,00 Euros
7. Incumplir las órdenes de suspensión de vertidos.
8. Evacuar vertidos prohibidos.

Artículo 74. Acciones reglamentarias.

Las infracciones enumeradas en los artículos precedentes darán lugar a que la administración competente adopte alguna o varias de las medidas siguientes:



Lunes, 9 de agosto de 2021

- a. Suspensión temporal o indefinida de vertidos a propuesta del técnico inspector y ratificada por Resolución de Alcaldía.
- b. Exigir al usuario la adopción de las medidas correctoras necesarias en orden a la modificación del vertido.
- c. Exigir la reparación de los daños causados, al objeto de que los bienes que hayan resultado alterados a consecuencia de la infracción sean repuestos a su estado anterior.

Cuando los bienes alterados no puedan ser repuestos a su estado anterior, el infractor deberá indemnizar los daños y perjuicios ocasionados, conforme a la valoración de los mismos que efectúe el Ayuntamiento a propuesta de la entidad prestadora del servicio.

- d. Sanción administrativa.

CAPÍTULO III

Sanciones

Artículo 75. Clasificación.

Sin perjuicio de exigir, cuando proceda, las responsabilidades de carácter penal o civil correspondientes dando cuenta a la jurisdicción competente, las infracciones a los preceptos del presente Reglamento serán sancionables de la siguiente forma:

- Infracciones leves: Desde 100,00 € hasta 750,00 €
- Infracciones graves: Desde 750,01 € hasta 1.500,00 €
- Infracciones muy graves: Desde 1.500,01 € hasta 3.000,00 €

Artículo 76. Graduación y reincidencia.

La imposición de las sanciones deberá guardar la debida proporcionalidad con la gravedad del hecho u omisión constitutiva de la infracción, y habrán de considerarse especialmente las siguientes circunstancias para graduar la sanción que se aplique:

- 1.- La gravedad y naturaleza de la infracción.
- 2.- La repercusión y trascendencia de la infracción, por lo que respecta a la salud y seguridad de las personas y del medio ambiente o bienes legalmente protegidos.
- 3.- El beneficio obtenido. En la imposición de la sanción se tendrá en cuenta que, en todo caso, la comisión de la infracción no resulte más beneficiosa que el cumplimiento de las normas infringidas.
- 4.- Las circunstancias del responsable, tales como la importancia o categoría de su actividad económica, o su capacidad económica, así como su grado de culpabilidad, intencionalidad y participación.
- 5.- La reincidencia, por la comisión en el término de un año, de más de una infracción de la misma naturaleza, cuando así haya sido declarada por resolución firme.



Lunes, 9 de agosto de 2021

6.- La reiteración, por la comisión en el plazo de dos años anteriores a que se cometa o comenzara a cometerse la infracción, de una infracción de la misma norma y distinta naturaleza, cuando así haya sido sancionada por una resolución firme.

7.- Tendrá la consideración de circunstancias atenuantes la adopción espontánea, por parte del responsable de la infracción, de medidas correctoras con anterioridad a la incoación del expediente sancionador, así como el cese de la actividad infractora de modo voluntario.

Artículo 77. Procedimiento sancionador y prescripciones.

1.- Las sanciones establecidas en los artículos precedentes, sólo podrán imponerse tras la sustanciación del correspondiente expediente sancionador, en el que se dará audiencia al presunto infractor y se regulará conforme a lo establecido en la legislación vigente.

2.- Corresponde al Alcalde la resolución de los expedientes administrativos sancionadores en ejercicio de la competencia que le es atribuida a tal fin por el artículo 21.1.n) de la Ley 7/1985, salvo en los casos en que tal facultad esté atribuida a otros órganos.

3. La imposición de sanciones y la exigencia de responsabilidades con arreglo a esta Ordenanza se llevarán a cabo de conformidad a lo previsto en la Ley 39/2015 y en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público y demás normativa que le sea de aplicación.

4. La prescripción de las infracciones se producirá por el transcurso de los siguientes plazos:

- Las infracciones leves prescriben a los 6 meses.
- Las infracciones graves prescriben a los 2 años.
- Las infracciones muy graves prescriben a los 3 años.

Estos plazos comenzarán a contar a partir de la comisión del hecho sancionable o desde que se tuvo conocimiento de los mismos.

5.- La prescripción de las sanciones se producirá en los mismos plazos que las infracciones del mismo grado, salvo la sanción leve que prescribe al año. El plazo comienza a contar desde el día siguiente a aquel en el que adquiera firmeza la resolución por la que se impone la sanción.

Artículo 78. Sustitución de las sanciones y de las obligaciones de reparación de daños. Trabajos en beneficio de la comunidad.

1.- En función de las circunstancias de cada caso, por medio de un procedimiento adicional de ejecución, el infractor sancionado o su representante legal y el órgano sancionador pueden convenir de mutuo acuerdo que, tanto las sanciones económicas como la exigencia del importe de los daños y perjuicios causados, sean sustituidas por trabajos en beneficio de la comunidad. Estos trabajos serán fijados mediante resolución motivada, con expresión de la duración y condiciones de los mismos.



Lunes, 9 de agosto de 2021

2.- Este procedimiento adicional de ejecución será especialmente aplicable para aquellas acciones u omisiones constitutivas de actos vandálicos tales como sustraer, destrozarse, o pintar el mobiliario o equipamientos destinados a la gestión de del saneamiento y depuración de aguas residuales.

Artículo 79. Reclamaciones.

1.- El abonado que desee formular una reclamación deberá hacerlo ante la entidad prestadora del servicio. En caso de no estar de acuerdo con la resolución adoptada por la entidad gestora del servicio, podrá formular la correspondiente reclamación ante el Ayuntamiento de Cáceres aportando la reclamación formulada en la entidad prestadora del servicio y su contestación.

2.- La presentación de reclamaciones no exime del pago del recibo en litigio. No obstante, en caso de resolución favorable al abonado le será devuelto inmediatamente el importe correspondiente.

3.- A disposición de los abonados existirá en las oficinas de la entidad prestadora un libro de reclamaciones según las disposiciones vigentes.

Artículo 80. Recursos administrativos.

Con carácter general, y salvo supuestos especiales establecidos en el texto articulado de este Reglamento o por disposición legal de rango superior, se establece que la facultad de resolver definitivamente en vía administrativa cualquier controversia a que pueda dar lugar la interpretación y aplicación del presente Reglamento corresponde al órgano competente del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres, según atribuciones que para los distintos órganos que conforman los entes locales tenga establecida la Legislación de Régimen Local, dejando a salvo, en su caso, la competencia de otras Administraciones Públicas.

Artículo 81. Recurso contencioso-administrativo.

Contra actos y acuerdos que pongan definitivamente fin a la vía administrativa podrán los interesados interponer recurso contencioso-administrativo en la forma y plazos que determine la legislación vigente.

Disposición adicional.

Se modifican los siguientes artículos del **“Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua de Cáceres”**:

El párrafo primero del artículo 1, queda redactado como sigue:

«Siendo el abastecimiento de agua potable una competencia propia de los



Lunes, 9 de agosto de 2021

municipios, a tenor de lo establecido en el art. 25.2 c) de la Ley 7/1985, Reguladora de Bases de Régimen Local, y una actividad de prestación obligatoria para los Entes Locales en su respectivo ámbito territorial y configurada como servicio público, según se recoge en el art. 26.1 a) de citada Ley; el Ayuntamiento de Cáceres, en uso de sus facultades de auto organización que le confieren los arts. 1 y 4.1 a) de la Ley 7/1985, 55 del Real Decreto-Legislativo 781/1986, de 18 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Disposiciones Legales vigentes en materia de Régimen Local y artículo 33 del Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales de 17 de Junio de 1955, ha decidido promulgar la presente disposición de carácter general, con forma de Reglamento Municipal, cuyo objeto es determinar las condiciones generales de prestación, en el ámbito geográfico del municipio de Cáceres, del servicio de abastecimiento de agua potable, así como regular las relaciones entre los abonados, el Ayuntamiento y, en su caso, la Entidad que tenga atribuidas las facultades gestoras del referido servicio público.»

Se añaden dos nuevos apartados al final del artículo 3, quedando redactado como sigue:

«7.- Las disposiciones de este Reglamento no serán de aplicación a las urbanizaciones existentes que tengan constituidas entidades urbanísticas de conservación, que se regirán por su normativa específica.

8.- Igualmente, este Reglamento no será de aplicación a las urbanizaciones que se desarrollen con posterioridad a su entrada en vigor, que, de acuerdo con la normativa urbanística, vengán obligadas a constituir entidades urbanísticas de conservación.»

Se modifica el párrafo 1º del artículo 15, quedando redactado como sigue:

«Se entenderá como nueva urbanización, a efectos de ejecución de red de abastecimiento de agua y demás elementos contemplados en el artículo 86 de la Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura, las obras para la instalación y el funcionamiento de los servicios públicos de suministro de agua, incluyendo, en su caso, las de potabilización y, en todo caso, las de distribución domiciliar de agua potable, de riego y de hidrantes contra incendios.»

Se modifica el párrafo 5º del artículo 15, quedando redactado como sigue:

«Las urbanizaciones privadas existentes, que por disposición del planeamiento, deban entregar las infraestructuras de agua o la urbanización al Ayuntamiento, deberán, con carácter previo a su recepción, cumplir con las especificaciones contenidas en este Reglamento y en el Anexo de condiciones técnicas.»

Se modifica el primer párrafo del artículo 17, quedando redactado como sigue:



Lunes, 9 de agosto de 2021

«Con carácter previo al inicio de la construcción de una nueva edificación en la que se prevé la necesidad de suministro de agua potable, será necesaria la aprobación por el órgano competente del Ayuntamiento, previo los informes técnicos pertinentes, de las características que deba cumplir la futura acometida/s e instalación/es de agua o ampliación de las redes en su caso, que deberán especificarse en la correspondiente licencia urbanística. A tal efecto, el promotor deberá presentar en el correspondiente proyecto de obras los datos técnicos necesarios de dichas instalaciones, especialmente el número de viviendas y locales comerciales que van a componer el edificio o urbanización que evacuaran a las red/es general/es interior/es del edificio, sus características básicas, aportar el esquema de la/s red/es general/es de interior, en general, cuantos datos sean precisos para un correcto dimensionamiento de la/s acometida/s y para el conocimiento de las demandas previsibles de agua.»

Se añade una nueva frase al final del párrafo 3º del artículo 18:

«El proyecto deberá ser aprobado por el Ayuntamiento con carácter previo a su ejecución.»

Se modifica la última frase del punto 4º del artículo 22:

«El Servicio Municipal comunicará al abonado cualquier fuga que detecte y afecte al abonado si éste no se hubiere apercibido de ello.»

Se modifica el artículo 25, quedando redactado como sigue:

«Excepcionalmente se podrán instalar acometidas por los interesados, previa autorización municipal. Para la obtención de la licencia o autorización municipal, el peticionario deberá especificar en la solicitud:

- *Las características de las acometidas de acuerdo con la evacuación del agua, caudal, situación y naturaleza de la finca y adaptándose a lo especificado en el Anexo de condiciones técnicas de este Reglamento.*
- *Plazo de ejecución de las obras.*
- *Presupuesto de la obra a ejecutar.*
- *Asimismo depositará la Fianza requerida con el fin de garantizar que la obra se ejecuta según la autorización y el pavimento del viario público queda correctamente repuesto.*

El órgano competente, previo los informes técnicos pertinentes, concederá la autorización solicitada o la denegará debidamente motivada en el plazo de tres meses.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Una vez ejecutadas las obras, el gestor del servicio emitirá informe en el que se haga constar si el interesado se ha ajustado o no a las prescripciones de la licencia y en caso de que fuera desfavorable, se concederá un plazo para que subsane las deficiencias. En caso de que en el indicado plazo no fueran subsanados, se ejecutarán por el gestor del servicio y a costa del interesado. No se podrá disfrutar del servicio mientras no se emita informe que acredite que las obras se han ejecutado conforme a las determinaciones de la licencia.»

Se modifica el artículo 49, quedando redactado con el siguiente texto:

«1.- La solicitud del servicio y, en su caso, de acometida, será efectuada por el propietario del inmueble, o por representante del mismo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 39/2015 de 1 de octubre, de Procedimiento administrativo común de las Administraciones Públicas.

Entre otros, son representantes:

a) El Presidente, Administrador o Secretario-Administrador de la Comunidad de Propietarios en los supuestos de suministros para usos comunes propios de edificios en régimen de propiedad horizontal, y en aquellos casos en que la póliza de suministro deba ser firmada por la respectiva Comunidad de Propietarios. Siendo el Titular la Comunidad de Propietarios.

b) En los casos de personas jurídicas, el representante debidamente acreditado por cualquier medio válido en derecho que deje constancia fidedigna de su existencia (artículo 5.4 de la ley 39/2015).

2.- A los anteriores efectos se entenderá como propietario a la persona física o jurídica que, según documento público, tenga atribuida la propiedad por cualquier título de un inmueble.

3.- En los casos de establecimientos o dependencias administrativas, los representantes legales o el Jefe de la Dependencia debidamente acreditado (según lo establecido en la ley 40/2015 de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público).

4.- También podrá formular la solicitud de suministro y/o de acometida las siguientes personas:

Los arrendatarios o usufructuarios de inmuebles siguiendo para ello las pautas fijadas al efecto en el Artículo 23 del Real Decreto Legislativo 2/2004 de 5 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales.

5.- En todos los casos anteriores, el Titular de la póliza deberá ser el



Lunes, 9 de agosto de 2021

propietario del inmueble. Estando obligado a conservar y mantener las infraestructuras del servicio de su titularidad, según se recoge en este Reglamento y en la legislación urbanística.»

Se modifica el punto 2 del artículo 61, redactado con el siguiente texto:

«El titular de la póliza de abono habrá de ser necesariamente el propietario del inmueble, tal y como se establece en el artículo 49 de este Reglamento.»

Se modifica el punto 9 del artículo 64, redactado con el siguiente texto:

«Por impago de los recibos de agua del inmueble de dos bimestre consecutivos o tres alternos, en cuyo caso, se procederá a darle de baja en el servicio. Una vez finalizado el procedimiento legalmente establecido.»

Se modifica el artículo 75, que queda redactado en los términos siguientes:

«A todos los efectos se entenderá que el abonado está en situación de mora o impago si no hubiere hecho efectivo el importe del recibo en el plazo señalado para ello. En este caso, se podrá proceder por el suministrador al corte del suministro, previa notificación al abonado por correo certificado, en el domicilio al que alude la póliza para que haga efectiva la deuda, o en su caso, al que lo estime pertinente, en el plazo de 15 días naturales. Trascurrido el citado plazo, el Ayuntamiento dictará la resolución procedente, quedando autorizado para la suspensión del suministro, sin perjuicio de proceder al cobro del descubierto por vía de apremio. En el caso de que el usuario hubiera formulado reglamentariamente alguna reclamación o recurso, no se le podrá suspender el suministro en tanto no recaiga resolución sobre la reclamación formulada.

En todo caso, en el expediente de autorización del corte de suministro de abonados personas físicas, deberá emitirse, con carácter preceptivo, informe del Instituto Municipal de Asuntos Sociales en el que consten aquellos abonados personas físicas que son beneficiarias tanto de ayudas de suministros de mínimos vitales subvencionadas por la Junta de Extremadura como de prestaciones económicas del propio Organismo Autónomo, en lo relativo a suministros. En base al citado informe preceptivo, el Ayuntamiento de Cáceres paralizará cautelarmente el proceso de corte del suministro de agua de aquellos abonados que sean beneficiarios de las ayudas económicas indicadas, en tanto en cuanto se realizan los trámites para el abono de la parte subvencionable de dichas facturas por el IMAS, cuyo pago se hará directamente al abonado, debiendo éste asumir el resto de los conceptos facturados y no subvencionables por las citadas ayudas del IMAS. Transcurridos tres meses desde la paralización del corte mencionado, sin que se hubiera producido el abono del total de la deuda por parte del abonado, la compañía suministradora procederá a la reactivación del proceso de corte del suministro.»



Lunes, 9 de agosto de 2021

Disposiciones adicionales.

Primera. *Entrada en vigor.*

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 56.1, 65.2 y 70.2 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, la publicación y entrada en vigor del presente Reglamento se producirá de la siguiente forma:

- a) El acuerdo de aprobación definitiva del presente Reglamento se comunicará a la administración del Estado y a la Administración de la Comunidad de Extremadura.
- b) Transcurrido el plazo de quince días desde la recepción de la comunicación, el acuerdo y el Reglamento se publicarán en el Boletín Oficial de la Provincia de Cáceres.
- c) El reglamento entrará en vigor una vez publicación su texto íntegro en el Boletín Oficial de la Provincia y haya transcurrido el plazo de 15 días hábiles a que hace referencia el artículo 65.2 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local

Segunda.

La promulgación de futuras normas con rango superior al de esta Ordenanza, que afecten las materias reguladas en la misma, determinará la aplicación automática de aquellas y la posterior adaptación de la Ordenanza en lo que fuera necesario.

Tercera. *Competencia.*

La Alcaldía-Presidencia, en el ejercicio de sus competencias, podrá interpretar, aclarar y desarrollar los artículos de la presente Ordenanza sin perjuicio de que se atribuyan estas competencias a otros órganos de gobierno, de acuerdo con la normativa sobre Régimen Local.

Cuarta.

A partir de la entrada en vigor del presente Reglamento y su anejo, todos abonados del servicio estarán obligados a cumplir todas sus cláusulas y condiciones, y todas las fincas o instalaciones que tengan contratos de suministro de alcantarillado, estarán sujetas a los recargos o tarifas que se apliquen en relación con el servicio de alcantarillado y depuración.

Disposición derogatoria.

A la entrada en vigor del presente Reglamento quedarán derogadas cuantas normativas municipales preexistentes existan sobre la materia en lo que se opongan al contenido del presente Reglamento.



Lunes, 9 de agosto de 2021

ANEXO I VERTIDOS PROHIBIDOS

A. Mezclas explosivas: se entenderán como tales aquellos sólidos, líquidos o gases, que por razón de su naturaleza o cantidad sean o puedan ser suficientes, por sí mismos o en presencia de otras sustancias, de provocar fuego o explosiones. En ningún momento la medición efectuada con un explosímetro en el punto de descarga del vertido a la red de saneamiento, deberá indicar valores superiores al 5 por 100 del límite inferior de explosividad. Se prohíben expresamente: gases procedentes de motores de explosión, gasolina, queroseno, nafta, benceno, tolueno, xileno, éteres, tricloroetileno, aldehídos, cetonas, peróxidos, cloratos, percloratos, bromuros, carburos, hidruros, nitruros, sulfuros, disolventes orgánicos inmiscibles en agua y aceites volátiles.

B. Residuos sólidos o viscosos: Desechos sólidos o viscosos que provoquen o puedan provocar obstrucciones en el flujo del alcantarillado, o interferir el adecuado funcionamiento del sistema de depuración de aguas residuales. Se incluyen, en este apartado: grasas, tripas, tejidos animales, estiércol, huesos, pelos, pieles, carnazas, entrañas, sangre, plumas, cenizas, escorias, arenas, cal apagada, residuos de hormigones y lechadas de cemento o aglomerantes hidráulicos, fragmentos de piedras, mármol, metales, vidrio, paja, virutas, recortes de césped, trapos, lúpulo, desechos de papel, maderas, plástico, alquitrán, residuos asfálticos y de procesos de combustiones, aceites lubricantes usados, minerales o sintéticos, incluyendo agua-aceite, emulsiones, agentes espumantes y en general todos aquellos sólidos de cualquier procedencia con tamaño superior a 1,5 cm en cualquiera de sus tres dimensiones.

C. Materias colorantes: Sólidos, líquidos o gases, tales como: pinturas, tintas, barnices, lacas, pigmentos y demás productos afines, que incorporados a las aguas residuales, las colorean de tal forma que no pueden eliminarse con los procesos de tratamiento usuales que se emplean en la depuradora de aguas residuales.

D. Residuos corrosivos: Sólidos, líquidos, o gases que provoquen corrosiones en la red de saneamiento o en las instalaciones de depuración, tanto en equipos como en instalaciones, capaces de reducir considerablemente la vida útil de éstas o producir averías. Se incluyen en este grupo: ácido clorhídrico, nítrico, sulfúrico, carbónico, fórmico, acético, láctico y butírico, lejías de sosa o potasa, hidróxido amónico, carbonato sódico, aguas de muy baja salinidad y gases como el sulfuro de hidrógeno, cloro, fluoruro de hidrógeno, dióxido de carbono, dióxido de azufre, y todas las sustancias que reaccionando con el agua formen soluciones corrosivas, como los sulfatos y cloruros.



Lunes, 9 de agosto de 2021

E. Residuos tóxicos y peligrosos: Sólidos, líquidos o gases, en cantidades tales que por sí solos o por interacción con otros residuos puedan causar molestias públicas o peligro para el personal encargado del mantenimiento de las instalaciones (Red de Saneamiento y Estación Depuradora). Se incluyen es este grupo: Benceno, Cloroformo, Cloruro de Vinilo, Hidrocarburos aromáticos policíclicos, Naftaleno, Nitrobenceno, Tetracloruro de carbono, Tolueno, Uranio.

F. Residuos que produzcan gases nocivos: Residuos que produzcan gases nocivos en la atmósfera de la red de saneamiento en concentraciones superiores a los límites siguientes:

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Acido Cianhídrico | 10 cc/m ³ de aire |
| Ácido Sulfhídrico | 20 cc/m ³ de aire |
| Amoniaco | 100 cc/m ³ de aire |
| Bromo | 1 cc/m ³ de aire |
| Cloro | 1 cc/m ³ de aire |
| Dióxido de azufre | 10 cc/m ³ de aire |
| Dióxido de carbono | 5.000 cc/m ³ de aire |
| Monóxido de Carbono | 100 cc/m ³ de aire |

G. Residuos Radiactivos: Desechos radiactivos o isótopos de vida media o concentraciones tales, que puedan provocar daños en las instalaciones o peligro para el personal encargado del mantenimiento de las mismas.

H. Otros residuos: Queda prohibido el vertido a la red de saneamiento de:

- Cualquier tipo de residuos hospitalarios, fármacos incluso obsoletos o caducados que, aunque no hayan sido mencionados de forma expresa anteriormente, puedan producir alteraciones graves en los sistemas de depuración correspondientes, a pesar de que estén presentes en bajas concentraciones, como por ejemplo los antibióticos, sulfamidas, etc..
- Sangre procedente del sacrificio de animales, producido en mataderos municipales o industriales.
- Lodos, procedentes de fosas sépticas o de sistemas de pretratamiento o de tratamiento de vertidos de aguas residuales, sean cuales sean sus características.
- Suero lácteo procedente de industrias queseras y de derivados lácteos.



Lunes, 9 de agosto de 2021

I. Sustancias relacionadas en la relación I del Anexo III (RD. 606/2003, RD. 849/1986).

- a- Compuestos organohalogenados y sustancias que puedan dar origen a compuestos de esta clase en el medio acuático.
- b- Compuestos organofosfóricos, Compuestos organoestánicos.
- c- Sustancias en las que está demostrado su poder cancerígeno en el medio acuático o por medio de él.
- d- Mercurio y compuestos de mercurio.
- e- Cadmio y compuestos de cadmio.
- f- Aceites minerales persistentes e hidrocarburos de origen petrolífero persistentes.
- g- Sustancias sintéticas persistentes que puedan flotar, permanecer en suspensión o hundirse causando con ello perjuicio a cualquier utilización de las aguas.



Lunes, 9 de agosto de 2021

ANEXO II VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS PARÁMETROS DECONTAMINACIÓN

| Parámetros | Unidades | Valor límite instantáneo |
|-----------------------|---------------|--------------------------|
| Temperatura | °C | <40 |
| pH | pH | 6-9 |
| DBO5 | mg/l de O2 | 1000 |
| DQO | mg/l de O2 | 1500 |
| Conductividad | µS/cm | 4000 |
| Materia en Suspensión | mg/l | 1000 |
| Aceites y grasas | mg/l | 200 |
| Aluminio | mg/l de AL | 20 |
| Antimonio | mg /l de Sb | 1 |
| Arsénico | mg/l de As | 1 |
| Bario | mg/l de Ba | 10 |
| Boro | mg/l de B | 2 |
| Cadmio | mg/l de Cd | 0,5 |
| Cianuros libres | mg/l de Cn | 0,5 |
| Cianuros totales | mg/l de Cn | 0,5 |
| Cobre total | mg/l de Cu | 3 |
| Cromo hexavalente | mg/l de Cr VI | 0,5 |
| Cromo total | mg/l de Cr | 3 |
| Estaño | mg/l de Sn | 2 |
| Hierro | mg/l de Fe | 10 |
| Manganeso | mg/l de Mn | 2 |
| Mercurio | mg/l de Hg | 0,05 |
| Níquel | mg/l de Ni | 5 |
| Plomo | mg/l de Pb | 0,5 |
| Selenio | mg/l de Se | 0,5 |
| Zinc | mg/l de Zn | 5 |
| Cloruros | mg/l de Cl | 2000 |
| Sulfatos | mg/l de SO4 | 1000 |
| Sulfuros | mg/l de S | 2 |
| Fluoruro | mg/l de F | 10 |
| Nitratos | mg/l de NO3 | 20 |
| Nitrógeno total | mg/l de N | 100 |
| Fósforo total | mg/l de P | 25 |
| Agentes tenso activos | mg/l AT | 5 |
| Pesticidas | mg/l Pest | 0,1 |
| Fenoles | mg/l de Fenol | 2 |
| Hidrocarburos totales | mg/l HT | 50 |



Lunes, 9 de agosto de 2021

Asimismo, cualquier actividad o industria que vierta valores que se consideren perjudiciales y no hayan sido indicados en la relación anterior podrán limitarse en la medida que así lo estimen los Servicios Técnicos Municipales.

La concentración de los metales debe entenderse como total, salvo si se menciona otra.

En caso de que la conductividad del agua de abastecimiento dificulte el cumplimiento de los límites de conductividad de la tabla, se admite un máximo de 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de incremento diferencial sobre el valor de conductividad del agua de abastecimiento.

En caso de que el contenido en cloruros del agua de abastecimiento dificulte el cumplimiento de los límites de la tabla se admite un máximo de 300mg/L de Cl- de incremento diferencial sobre el valor de cloruros del agua de abastecimiento.

En caso de que el contenido en sodio del agua de abastecimiento dificulte el cumplimiento de los límites de la tabla se admite un máximo de 300mg/L de Na+ de incremento diferencial sobre el valor de sodio del agua de abastecimiento.

La suma de las fracciones de concentración real/concentración límite relativa a los elementos tóxicos (arsénico, cadmio, cromo, níquel, mercurio, plomo, selenio y zinc), no superará el valor de 5.



Lunes, 9 de agosto de 2021

ANEXO III PRETRATAMIENTOS SEGÚN INDUSTRIAS

| RELACIÓN DE PRETRATAMIENTOS |
|--|
| Industrias cárnicas Separación de sólidos Desengrasado |
| Hostelería y platos preparados Desengrasado |
| Materiales de construcción Sedimentación |
| Industrias textiles Homogenización Neutralización Separación de sólidos |
| Curtidos Homogeneización Precipitación química Separación de sólidos Neutralización |
| Tintorerías Decantación Neutralización Filtración |
| Galvánicas Precipitación química Neutralización |
| Fábricas de alcohol y aguardientes Digestión aerobia Decantación |
| Aglomerados de madera Separación de sólidos Decantación |
| Industrias lácteas Homogeneización |
| Almazaras Separación de sólidos Neutralización Desengrasado |
| Químicas y farmacéuticas Precipitación química Neutralización |
| Cerámicas Precipitación química Decantación Neutralización |

Esta relación no es exhaustiva ni excluyente, sino meramente orientativa, por lo que en todo caso, se atenderá a las indicaciones de los servicios técnicos municipales.



Lunes, 9 de agosto de 2021

ANEXO IV SOLICITUD AUTORIZACIÓN DE VERTIDOS



| |
|-----------------|
| Nº Exp: |
| Autorizado por: |

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO

DATOS GENERALES DE LA INDUSTRIA

| | |
|---|------------------|
| Razón Social: | CNAE: |
| Actividad principal: | Nº |
| Dirección: C/ | Municipio: |
| CIF: | Teléfono: |
| Representante o persona que efectúa la solicitud: D. | FAX: |
| Cargo en la empresa: | DNI: |
| | Telf.: |

DATOS DEL VERTIDO

| | |
|---|----------------------|
| Características de la actividad causante del vertido: | |
| Consumo de agua | |
| Volumen de agua consumida a través de la red de abastecimiento: | m ³ /mes |
| Volumen de agua potable consumida a través de otros recursos propios: | m ³ /mes |
| Caudal de vertido | |
| Volumen total anual vertido: | m ³ /año |
| Caudal medio diario vertido: | m ³ /día |
| Caudal punta hora vertido: | m ³ /hora |
| Horas punta de vertido: | |
| Meses de máxima actividad: | |
| El vertido es (Industrial, Doméstico, Industrial mas domestico): | |
| El vertido a la red municipal se efectúa en (un punto/ varios puntos): | |
| Se dispone de instalaciones de Pretratamiento (NO/SI (indicar cuáles)): | |
| Dispositivos de seguridad para prevenir descargas accidentales | |

Documentación a adjuntar:

- Análisis cualitativo y cuantitativo de los principales parámetros del vertido especificando los valores indicados en el ANEXO II.
- Plano de situación y de planta y redes de saneamiento de la industria con indicación de la arqueta de toma de muestras y punto de incorporación a la red municipal.
- Descripción y planos de las instalaciones de pretratamiento, en caso de existir.

DECLARACIÓN RESPONSABLE:

D. con DNI: en representación de la actividad/industria., declara conocer el Reglamento del servicio de saneamiento y vertido de aguas residuales y pluviales del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres y se compromete a su íntegro cumplimiento, y especialmente a no verter ninguna sustancia de las catalogadas como prohibidas en el Anexo I de dicho Reglamento.

En Cáceres, a ____ de _____ de ____ .



ANEXO V:

**CONDICIONES TÉCNICAS DEL REGLAMENTO DEL
SERVICIO DE SANEAMIENTO Y VERTIDOS DE
AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES DE CÁCERES**



Lunes, 9 de agosto de 2021

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento, planteado como un anejo técnico al Reglamento del Servicio de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales y Pluviales de Cáceres y con la misma fuerza legal que ésta, pretende desarrollar los aspectos más ingenieriles involucrados en la gestión de las redes de saneamiento. Se consigue con ello descargar el cuerpo normativo del documento de contenido que habría sido farragoso para su interpretación como norma legal dimanante de la administración local y, simultáneamente, dar cumplido desarrollo a sus aspectos técnicos, mejorando además la coherencia formal de la información aquí expuesta.

El presente Anejo Técnico tiene por objeto establecer las condiciones técnicas mínimas que han de cumplir las redes de saneamiento gestionadas por el Excmo. Ayuntamiento de Cáceres, así como la determinación de los criterios generales que deberán tenerse en cuenta para su proyecto, instalación y funcionamiento, con el fin de conseguir la máxima uniformidad dentro de su ámbito de aplicación.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Normativa ha sido redactada para su aplicación dentro del área de cobertura del sistema de gestión del servicio de saneamiento y depuración de aguas residuales y pluviales de Cáceres, tal y como se define en el del Reglamento.

Las obras a las que se aplicará este anejo son todas las que afectan a la red de saneamiento, tanto en la realización de nuevas instalaciones, como en la renovación o modificación de las redes existentes; así como a aquellas que vaya a recibir el Excmo. Ayuntamiento de terceros.

Los proyectos de polígonos y urbanizaciones en el área de cobertura o que sean susceptibles de incorporarse al área de cobertura de las redes de saneamiento del Municipio, deberán justificar en su memoria y en el Pliego de Condiciones, la conformidad de los mismos con el presente anejo; tanto en lo que respecta a materiales, como ejecución, instalación, etc.

Así mismo, dichos proyectos de urbanización deberán ser informados favorablemente por el Ayuntamiento con el apoyo técnico de la entidad prestadora, en su caso, en lo que respecta a las redes de saneamiento, para su posterior tramitación.

3 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

En la redacción del presente Anejo se ha intentado superar el desfase tecnológico que supone la actual legislación relativa a tuberías de saneamiento, especialmente el Pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías de saneamiento de poblaciones del año 1986. Por ello, este documento se basa fundamentalmente en la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano editada por el CEDEX en el año 2007.

También, se han consultado y adoptado especificaciones pertenecientes a otros Reglamentos autonómicos, municipales y a Normas para el saneamiento de agua.

4 DEFINICIONES

Además de las definiciones recogidas en el artículo 4 del Reglamento, se establecen las siguientes:

Arqueta: Registro no visitable que permite la inspección o mantenimiento de algún componente de la red de saneamiento.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Cámara: Alojamiento visitable que, aun cuando su acceso puede realizarse a través de una tapa normalizada, junto a ésta se dispone de una cubierta a base de losas desmontables de hormigón armado (cobijas), que puedan ser retiradas, en caso necesario, para realizar operaciones de mantenimiento o sustitución de las mismas.

Cámara de descarga: Depósito con un dispositivo capaz de producir una descarga de agua para arrastrar los sólidos y sedimentos depositados en un conducto por el que circula habitualmente un caudal de agua escaso.

Caudal medio (Qm): Caudal que retorna al sistema integral de saneamiento después de aplicar la dotación media específica correspondiente al uso del suelo de cada ámbito, definido por el planeamiento urbanístico en la zona objeto del proyecto.

Caudal punta (Qp): Caudal que resulte de aplicar el coeficiente punta al caudal medio.

Colector: Conducción a la que se conecta la red de alcantarillado municipal para la recogida y transporte de las aguas residuales urbanas, que dan servicio a un sólo municipio y que están comprendidas en su término municipal.

Conducción: Componente destinado al transporte de aguas residuales urbanas. Puede clasificarse según su geometría (circulares o no circulares), ubicación (acometidas, alcantarillas, colectores o emisarios) y funcionamiento hidráulico (en lámina libre o bajo presión hidráulica interior).

Diámetro exterior (OD): Diámetro exterior medio de la caña del tubo en una sección cualquiera.

Diámetro interior (ID): Diámetro interior medio de la caña del tubo en una sección cualquiera.

Diámetro nominal (DN): Designación numérica del diámetro de un componente mediante un número entero aproximadamente igual a la dimensión real en milímetros. Se aplica tanto al diámetro interior (DN/ID) como al diámetro exterior (DN/OD), según las Normas de Producto.

Emisario: Conducción que transporta las aguas residuales urbanas de al menos un municipio distinto de aquel por el que transcurre su traza, hasta la correspondiente estación depuradora.

Galería: Elemento de gran sección transversal rectangular acabada en su parte superior en forma semicircular, habitualmente visitable y pudiendo disponer o no de un canal de aguas bajas.

Ortogonalidad: Propiedad de un tubo según la cual sus generatrices son perpendiculares a los planos que contienen los extremos del tubo.

Ovalación: Defecto de la forma circular en una sección transversal de un tubo.

Por su propia naturaleza, en los conductos de sección transversal diferente a la circular (ovoides, galerías u otros) este concepto pierde su interés práctico.

Presión de diseño (DP): Presión máxima de funcionamiento de la red o de la zona de presión, fijada por el proyectista, considerando futuras ampliaciones, pero excluyendo el golpe de ariete.

Presión de funcionamiento (OP): Presión interna que aparece en un instante dado en un punto determinado de la red.

Presión de funcionamiento admisible (PFA): Presión hidrostática máxima que un componente es capaz de soportar de forma permanente en servicio. La presión de funcionamiento admisible deberá ser mayor o igual que la presión de diseño ($PFA \geq DP$).



Lunes, 9 de agosto de 2021

Presión máxima admisible (PMA): Presión máxima, incluida el golpe de ariete, que un componente es capaz de soportar en servicio. La presión máxima admisible deberá ser mayor o igual que la presión máxima de diseño ($PMA \geq MDP$).

Presión máxima de diseño (MDP): Presión máxima de funcionamiento de la red o zona de presión, fijada por el proyectista, considerando futuras ampliaciones e incluyendo el golpe de ariete.

Presión normalizada o nominal (PN): Presión con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos, accesorios, piezas especiales y elementos de la red.

Sifón: Instalación que permite, mediante la conducción a presión de un tramo de la red de saneamiento, cruzar con escasa pérdida de carga otras instalaciones o accidentes del terreno, que interfieran en la línea piezométrica por gravedad de la conducción de saneamiento.

Sistema de emisarios y colectores: Conjunto de colectores y emisarios cuyos caudales de vertido confluyen en una estación depuradora de aguas residuales.

Tubo: Componente de sección transversal circular, diámetro interior uniforme y eje recto, cuyos extremos son lisos o con terminación en enchufe o brida.

5 CRITERIOS DE DISEÑO

5.1 Información previa

Antes de proceder al estudio de una red de saneamiento será necesario disponer de la siguiente documentación mínima:

- Cartografía de la zona.
- Plano con la red hidrográfica y las cuencas vertientes.
- Ordenanzas municipales.
- Planos de ordenación y clasificación del suelo.
- Planos de situación de todos los servicios e instalaciones subterráneas y aéreas.
- Características máximas de población y superficie edificable (techo de planeamiento).
- Características geológicas de la zona (plano geológico).
- Condicionantes de servicios existentes para la ejecución de las obras (condiciones impuestas por los organismos afectados).
- Estudio y plano de la red existente.

5.2 Criterios generales

El diseño de las redes de saneamiento deberá realizarse conforme a los siguientes criterios generales:

a) Capacidad de la red

Con carácter general, se tomará como periodo de retorno de las aguas pluviales para el cálculo de las redes de saneamiento el valor de 25 años. Con carácter excepcional, se podrá utilizar un valor diferente siempre y cuando el Ayuntamiento lo autorice de manera expresa.

En cualquier caso, el cálculo de los caudales de diseño deberá realizarse conforme lo especificado en el presente documento.

b) Protección contra la contaminación. Respeto al medio ambiente



Lunes, 9 de agosto de 2021

En general, el diseño del sistema de saneamiento en su conjunto (redes de saneamiento y depuradoras) deberá ser tal que tenga en cuenta la capacidad de admisión del medio receptor, de manera que la calidad, cantidad y frecuencia de cualquier descarga a los cauces cumplan con los requisitos establecidos por la legislación vigente.

En el cálculo de la capacidad de admisión del medio receptor deberán tenerse en cuenta aspectos físicos, químicos, bioquímicos, bacteriológicos, visuales, olfativos y cualquier otra consideración que se considere relevante en su capacidad de autodepuración.

En el caso particular de las redes de alcantarillado deberá prestarse especial atención a las descargas al medio receptor producidas a través de los aliviaderos del sistema.

c) Trazado

El trazado de la red deberá ser conforme a lo especificado en el artículo 5.4.

d) Diseño hidráulico de las conducciones que integran la red

Las redes de alcantarillado pueden ser: unitaria o **separativas**, conforme lo especificado en el artículo 5.3

En cuanto al funcionamiento hidráulico de la red en la medida de lo posible deberá ser por gravedad, reduciendo al máximo las impulsiones y las estaciones de bombeo.

Con todo, el dimensionamiento hidráulico de las conducciones que componen una red de saneamiento debe ser realizado conforme a lo especificado en este Anejo Técnico.

e) Verificación de la capacidad de la red receptora

f) Diseño mecánico de las conducciones que integran la red

El cálculo mecánico se realizará conforme a lo establecido en el artículo 7.6.

5.3 Sistemas de saneamiento

5.3.1 Generalidades

Atendiendo a la naturaleza del agua residual a evacuar, las redes de saneamiento podrán ser básicamente de los dos tipos siguientes:

- Redes unitarias

La red se dimensiona con capacidad suficiente para recoger y transportar en un mismo conducto las aguas residuales y pluviales generadas en la cuenca o zona objeto de proyecto.

- Redes separativas

La red consta de dos canalizaciones independientes: una de ellas transporta las aguas residuales de origen doméstico, comercial o industrial (red de aguas negras) hasta la estación depuradora, y la otra conduce las aguas pluviales hasta el medio receptor, cumpliendo con las especificaciones que determine la Confederación Hidrográfica del Tajo y la legislación vigente.

Las redes de saneamiento de nueva implantación deberán ser **SEPARATIVAS**, siempre que sea técnicamente posible, en caso contrario se justificará técnicamente la necesidad de diseñarlas unitarias. En las obras de renovación de redes de saneamiento unitarias en zonas consolidadas, se estudiará y justificará técnicamente la necesidad de que sean unitarias (del mismo tipo preexistente) o separativas.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Las redes de pluviales deberán verter a cauces de capacidad suficiente evitando recoger grandes áreas de una sola salida.

No obstante, se cumplirá en todo momento con lo dispuesto en el Plan General Municipal, en su artículo 5.1.4 Redes de saneamiento, en lo que no contradiga el presente reglamento.

Por otra parte, atendiendo al funcionamiento hidráulico de la red, las mismas pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Gravedad

Las aguas discurren a lo largo de la red por causa de la propia pendiente de las conducciones, en régimen hidráulico de lámina libre.

- Impulsión

Las aguas discurren a lo largo de la red sometidas a presión hidráulica interior por la acción de medios mecánicos.

5.3.2 Criterios de adopción

Como se ha dicho en el punto anterior: las redes de saneamiento de nueva implantación deberán ser en todo caso **SEPARATIVAS**, salvo que se justifique técnicamente la necesidad de diseñarlas unitarias. En las zonas urbanas consolidadas serán del mismo tipo del preexistente, siempre que así se justifique.

En una red separativa, habrá de tenerse en cuenta la contaminación transportada por la red de aguas pluviales (contaminación producida por lavado de calles y tejados, precipitación de contaminantes,...) con objeto de cumplir el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas, así como los reglamentos que se desarrollen posteriormente. En este caso, no se incorporará agua procedente de escorrentía en la red de aguas negras (ni siquiera la procedente de terrazas, jardines,...).

Por otro lado, atendiendo al funcionamiento hidráulico de la red, deberán seguirse los siguientes criterios para la selección del sistema de saneamiento:

- Siempre que sea posible, deberá adoptarse un sistema por gravedad.

- Las impulsiones deberán evitarse, si bien, podrán adoptarse en casos como los siguientes, entre otros:

a) Que las pendientes disponibles no permitan velocidades del agua en los conductos de acuerdo con los límites definidos en este Anexo.

b) Que las características del terreno dificulten gravemente, imposibiliten o encarezcan extraordinariamente un sistema por gravedad.

c) Que la existencia de otras infraestructuras impida el paso de los conductos.

d) Que sea necesario disponer el agua residual a una cota tal que la misma sea inalcanzable en un sistema por gravedad



Lunes, 9 de agosto de 2021

5.4 Trazados

El trazado de las redes de saneamiento deberá ser, en general, alineaciones rectas tanto en alzado como en planta entre las que se intercalará un pozo de registro en los cambios de dirección de esta alineación.

En cualquier afección a infraestructuras existentes o proyectadas de otros servicios se requerirá la autorización y las condiciones tanto de los titulares de los servicios como de los explotadores de estos.

De la misma forma, será necesaria la disponibilidad de los terrenos previamente al replanteo del proyecto.

Las separaciones mínimas entre las generatrices externas de las tuberías de saneamiento alojadas en zanja y las de los conductos, o las aristas de los prismas de los demás servicios instalados con posterioridad, serán las siguientes:

| Servicio | Separación en planta (cm) | Separación en alzado (cm) |
|----------------|---------------------------|---------------------------|
| Abastecimiento | 100 | 100 |
| Reutilización | 100 | 20 |
| Gas | 40 | 40 |
| Electricidad | 30 | 30 |
| Comunicaciones | 30 | 30 |

Tabla 1. Separaciones mínimas con otros servicios

Cuando no sea posible mantener estas distancias mínimas de separación, será necesario disponer de protecciones especiales aprobadas por el Ayuntamiento o la empresa suministradora correspondiente, según los casos.

Las tuberías de saneamiento estarán siempre a una cota inferior respecto a las tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano.

La distancia mínima en planta entre las conducciones de aguas negras y pluviales (caso de tratarse de redes separativas) será de 80 cm. Si no pueden cumplirse estas distancias mínimas, deberá justificarse técnicamente y obtener la autorización del Ayuntamiento.

En el caso de redes separativas, las conducciones de aguas negras deberán proyectarse a una cota inferior a las de pluviales, de manera que se faciliten las acometidas a todos los edificios. La clave de las conducciones de aguas negras se dispondrá, siempre que sea posible, por debajo de la rasante de los de aguas pluviales, asegurándose la conexión de las acometidas a la conducción de aguas negras.

Salvo autorización expresa del Ayuntamiento de Cáceres, las conducciones que se instalen bajo acera se limitarán a un diámetro nominal máximo de 600 mm y a una profundidad máxima de zanja de 2,50 m, al objeto de facilitar posibles tareas de reparación o mantenimiento.

En cuanto al trazado específico de las conducciones deberán observarse las siguientes prescripciones.



Lunes, 9 de agosto de 2021

5.4.1 Trazado en planta

En las redes de saneamiento el trazado deberá seguir el viario público (calzada + acera), recomendándose que, en caso de redes separativas, las conducciones de aguas negras discurran bajo las aceras para así disminuir las cargas actuantes sobre ellas y facilitar las tareas de acceso y reparación. A este respecto no deberán instalarse dos conducciones en el mismo plano vertical.

Deberán evitarse cambios bruscos de dirección en el trazado en planta, limitándose el ángulo máximo a 45º.

En los viarios de más de 15 m de ancho de nueva ejecución y nuevos desarrollos urbanísticos, y de más 30 metros en zonas consolidadas y si técnicamente es posible, se instalarán dos conducciones de aguas residuales, una a cada lado del viario público, salvo que en alguno de los lados se prevean menos de dos acometidas por manzana. En los viarios más estrechos (menores de 15 metros en nueva construcción y menores de 30 metros en zonas ya consolidadas), se instalará una única conducción por el centro de la calzada preferentemente, salvo que se prevea una diferencia significativa de acometidas entre ambos lados del viario en cuyo caso la conducción podrá discurrir por aquel lado que tenga el mayor número de acometidas.

En caso de no poder discurrir la conducción bajo la acera y tener que hacerlo bajo la calzada, deberá evitarse la zona de aparcamiento de vehículos debiendo situarse la traza en el centro de la zona de rodadura, bajo el eje del carril de tránsito contiguo a la acera o en la línea de separación de los carriles si hubiese más de uno. Si la conducción debe ir en la zona de aparcamiento por imposibilidad de su instalación en acera o en la calzada según lo anterior, será necesaria la autorización del Ayuntamiento y en su caso los pozos de registros deben ir colocados en los sobreechamientos de acera evitando que queden en la zona de aparcamientos en la medida de lo posible.

En relación con las distancias mínimas a los edificios, deberán tomarse las necesarias precauciones para evitar cualquier afección a sus cimientos, debiendo respetar, en cualquier caso, una separación mínima de unos 2,50 m a fachada, así como una distancia mínima de 1,00 m a los bordillos, para salvar distintos servicios que pueden ir en dicha franja (alcorques, farolas, conducciones eléctricas...). En renovaciones de canalizaciones existentes, que por sus características (calles estrechas, instalación de varios servicios próximos, etc...), no puedan cumplirse estas distancias mínimas a los edificios, y previa justificación técnica y aprobación por el Ayuntamiento, estas distancias podrán disminuirse al mínimo necesario.

En el proyecto se considerarán las limitaciones legales por afecciones a:

- a) Dominio Público Hidráulico
- b) Carreteras
- c) Ferrocarril
- d) Vías pecuarias
- e) Patrimonio
- f) Energía eléctrica
- g) Otros servicios afectados

En el caso de afección a cualquier otro tipo de servicio o infraestructura, como líneas de telecomunicaciones, gaseoductos, oleoductos, etc., deberá tenerse en cuenta la legislación específica al respecto y establecer en el proyecto las limitaciones por afecciones que, en cualquier caso, serán determinadas en base al informe preceptivo del organismo gestor o compañía responsable correspondiente.



Lunes, 9 de agosto de 2021

5.4.2 Trazado en alzado

La profundidad mínima de las conducciones de saneamiento se determinará de forma que se garanticen las siguientes condiciones:

- Que la conducción quede protegida frente a las acciones externas, especialmente el tráfico rodado y preservada de las variaciones de temperatura.
- Que se recojan las acometidas existentes, de acuerdo con lo indicado en las presentes normas.

Cuando la altura de relleno de tierras por encima de la generatriz superior exterior del colector sea inferior a 1,00 m, se justificará mecánicamente las tuberías y las protecciones a ejecutar; en su defecto el colector deberá quedar protegido de la siguiente manera:

- En caso de tubos de materiales termoplásticos, se protegerá mediante losa de hormigón de espesor 0,20 m y sobre-anchos respecto de las generatrices exteriores situadas en la semisección del colector de 0,30 m.

- Para el resto de tubos, macizo de hormigón HM-25. Dicho macizo deberá efectuarse de modo que el ancho del mismo contemple que en los laterales deben disponerse sobre-anchos de 0,30 m respecto de las generatrices exteriores situadas en la semisección del colector. Los espesores, sobre la clave del colector, desde su generatriz exterior serán también de 0,30 m y el de la solera de al menos 0,15 m.

Para diámetros de colector comprendidos entre 1,00 y 1,20 m los espesores anteriores se incrementarán hasta los 0,40 m. En el caso de diámetros superiores se precisará justificar, por parte del proyectista, la magnitud de los espesores y su necesidad de armado.

Los valores máximos y mínimos de pendiente de las conducciones de saneamiento deberán ser tales que garanticen las condiciones de funcionamiento hidráulico especificadas en el apartado 7. "Criterios de Cálculos". Como criterio general de diseño, la pendiente mínima adoptará el valor de 1% y la pendiente máxima no deberá ser superior al 7%, salvo autorización expresa del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres. La validez de las pendientes deberá estar justificada por el cumplimiento de los umbrales de velocidad establecidos en citado apartado.

Por otro lado, las redes de saneamiento deberán respetar las distancias verticales respecto a otros servicios, indicadas en la Separaciones mínimas con otros servicios. En particular, deberán situarse en un plano inferior a las de abastecimiento, con una separación mínima de 1,00 m. En caso de no poderse respetar las distancias anteriores, y previa justificación técnica, el Ayuntamiento podrá autorizar la reducción de estas distancias mínimas.

6 CONDUCCIONES

6.1 Secciones

Los colectores, en función de sus dimensiones, pueden ser de sección no visitable o visitable

6.1.1 Colectores no visitables

De manera general, se consideran colectores no visitables los constituidos por secciones circulares de diámetro interior menor de 1,80 m.



Lunes, 9 de agosto de 2021

En estos colectores se deberán disponer pozos de resalto por trasdós cuando la diferencia de alturas, medida desde las rasantes hidráulicas, entre el colector influente y efluente al pozo sea superior a 1,50 m. Esta condición no será estrictamente necesaria en colectores separativos de pluviales.

En el diseño de redes de saneamiento podrán existir conexiones de estos colectores influentes a pozos sin necesidad de efectuar resalto sobre la solera del pozo adaptando las pendientes de los mismos, siempre y cuando confluyan al pozo de registro en ángulo favorable al sentido del flujo del colector efluente del pozo. En el caso de que el colector influente al pozo confluya en ángulo desfavorable al sentido del flujo del colector efluente del pozo, se deberá dotar de un cierto resalto que evite flujos en sentidos opuestos. La altura del resalto deberá estar comprendida entre 0,75 y 1 veces el diámetro del colector efluente, disponiendo de pozo de resalto por trasdós para alturas mayores de 1,50 m, excepto en colectores separativos de pluviales, donde se podrá omitir la disposición de trasdós

6.1.2 Colectores visitables

Para cualquier tipología de sección (generalmente sección tubular o galería), los colectores se considerarán que tienen sección o carácter visitable cuando, de manera general, dispongan de cuna y andén practicable, para la inspección del colector por el personal de mantenimiento.

El andén se considerará practicable cuando disponga de un ancho superior a 0,50 m y la altura que exista, desde la vertical situada en el punto medio del andén hasta su intersección con la parte superior del colector, sea de al menos 1,70 m.

En cualquier caso, será requisito imprescindible para considerar un colector como visitable, que el régimen hidráulico en tiempo seco permita la inspección de los mismos y no inunde los andenes ni siquiera en momentos de vertido punta, quedando el calado hidráulico siempre debajo del resguardo del andén.

El conformado de la cuna y andén, en todos los casos, deberá ser dimensionado geoméricamente para el caudal punta de aguas residuales. La cuna deberá disponer de un resguardo mínimo igual a $0,1 \cdot \phi_{\text{cuna}}$, siempre superior a 0,05 m, sobre el calado que se dará en la cuna correspondiente al caudal punta de residuales.

Se deberán emplear secciones visitables siempre que la rasante hidráulica de los colectores supere los 4,50 m de profundidad en casco urbano o 5,00 m en zonas no urbanizadas, salvo autorización expresa de los Servicios Técnicos del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres.

6.2 Dimensiones mínimas

Dependiendo del uso de los colectores, y de su carácter no visitable o visitable, éstos deberán poseer unas dimensiones mínimas que permitan garantizar las operaciones de conservación de los mismos. Salvo autorización expresa de los Servicios Técnicos del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres, las dimensiones mínimas serán las siguientes:

Secciones no visitables:

- Ramales de imbornales y acometidas: DN mínimo 200 mm.
- Colectores generales: DN mínimo 400 mm.
- Impulsiones: DN mínimo 100 mm.



Lunes, 9 de agosto de 2021

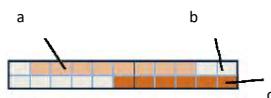
Secciones visitables:

- En secciones tipo galería:
 - Altura total mínima desde andén a clave: 1,80 m.
 - Anchura mínima entre hastiales: 1,00 m.
 - Diámetro mínimo de la cuna: 0,40 m.
 - Resguardo mínimo de la cuna hasta el andén: 0,05 m.
- En secciones circulares: DN mínimo 1.800 mm con andén.
- En secciones marcos: deberán tener andén y cunas. La altura deberá ser al menos de 1,70 m desde el andén y su anchura al menos de 1,00 m entre hastiales.

6.3 Mapa de usos. Materiales

Los colectores tubulares podrán estar formados por los siguientes materiales:

| Material | Norma | DN (mm) | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1.000 | 1.100 | 1.200 | 1.300 | 1.400 | 1.500 | 1.600 | 1.700 | 1.800 | 1.900 | 2.000 | 2.100 | 2.200 | 2.300 | 2.400 | 2.500 | 2.600 | 2.700 | 2.800 | 2.900 | 3.000 | | |
|------------------------------|---------------|---------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| HA | UNE-EN 1.916 | ID | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C135 (kN/m ²) | UNE 127.916 | ID | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PVC-U estr. | | OD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SN 8 (kN/m ²) | | (tipo A1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PE estr. | UNE-EN 13.476 | ID o OD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SN 8 (kN/m ²) | | (tipo A2 o B) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP estr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SN 16 (kN/m ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gres vitrificado | UNE-EN 295 | ID | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fundición dúctil | UNE-EN 598 | ID | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PVC-O 500 | UNE-ISO | OD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PN 16 (bar) | 16.422 | OD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRFV | UNE-EN 14.364 | ID (serie A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SN 5.000 (N/m ²) | | OD (serie B) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PE pared lisa | UNE-EN 12.201 | OD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PE 100 | | OD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



- a: Diámetro de usos preferentes para impulsiones
b: Rango de diámetros normalizados en las normas europeas
c: Diámetros de usos preferentes para emisarios, colectores, alcantarillas

Nota 1. ID: diámetro interior. OD: diámetro exterior.

Nota 2. La utilización de PE y PP de pared estructurada se restringirá a altura de tierra por encima de la clave del tubo menor de 3,00 m, además estos dos tipos de materiales de pared estructurada se restringirán su uso para redes pluviales y en el caso de que no exista carga de tráfico.

Nota 3. Tubos de Gres vitrificado y Fundición dúctil no son habituales para ciertas aplicaciones (gravedad, calidad/precio,...).

Figura 1. Mapa de usos del Excmo. Ayto. de Cáceres



Lunes, 9 de agosto de 2021

Para cada uno de los materiales se tendrá en consideración las siguientes prescripciones:

- Tubos de Hormigón: el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirá con la Instrucción de Hormigón Estructural EHE para la clase general de exposición IIa y clase específica de exposición Q_b . Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos (SR), siempre que el contenido de sulfatos, expresado como SO_4 , sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o 3000 mg/kg en el caso de suelos, tal como se indica en la Instrucción para la recepción de cementos RC-16.
- Tubos de Fundición: revestimiento interior de mortero de cemento con alto contenido en alúmina (como mínimo de un 40%).
- Tubos de Gres vitrificado: Serán siempre vitrificados.
- Tubos de PVC-U, PE y PP estructurado y PVC-O serán preferentemente de color teja.

Los colectores visitables estarán constituidos, de manera general, por lo siguientes materiales:

- Hormigón armado para sección circular.
- Fábrica de ladrillo, hormigón en masa u hormigón armado, en secciones tipo galería normalizada y ejecutadas exclusivamente en mina, u hormigón armado en caso de ejecución a cielo abierto.

Entre pozo y pozo de registro los colectores deberán poseer un único material constitutivo y las mismas propiedades geométricas y mecánicas.

Los materiales o el diseño de los distintos componentes serán los indicados en este Anejo Técnico. Cualquier otro material o variación en el diseño deberá ser debidamente justificado y aprobado por los Servicios Técnicos del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres.

6.4 Tubos de hormigón armado de sección circular

Las tuberías de hormigón armado de sección circular objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea en régimen de lámina libre, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para las mismas en las normas UNE-EN 1916 y UNE 127916.

Los tubos de hormigón armado de sección circular se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su clase de resistencia. Los valores normalizados en UNE 127916 de los DN y de las clases de resistencia.

Los tubos deberán ser rectos, no debiendo admitirse un defecto en la rectitud mayor del 0,35% de su longitud.

La tolerancia sobre el espesor de pared del tubo será, en cualquier caso, el menor valor de los siguientes:

- el 95 % del espesor de pared declarado por el fabricante
- el espesor de pared declarado por el fabricante menos 5 mm.

Los tubos de hormigón armado se unirán con juntas flexibles mediante anillo elastomérico, siendo posible las siguientes disposiciones, atendiendo a la terminación de sus extremos:

- Uniones con macho escalonado
- Uniones con macho acanalado



Lunes, 9 de agosto de 2021

- Uniones mediante virola de acero (tubos de hinca)

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante, así como lugar de fabricación
- Identificación del material
- Fecha de fabricación en la forma AAMMDD (año, mes, día)
- Diámetro nominal en mm para tubos de circulares y anchura nominal en mm para tubos en ovoides
- Clase resistente (C-90, C-135, C-180 ó C-IV, C-V)
- Referencia a las normas UNE EN 1916 y UNE EN 127916
- Identificación de cualquier entidad de certificación por tercera parte
- Marcado CE
- Identificación de las condiciones de uso distintas de las condiciones
- Identificación de la utilización particular prevista, si fuera el caso

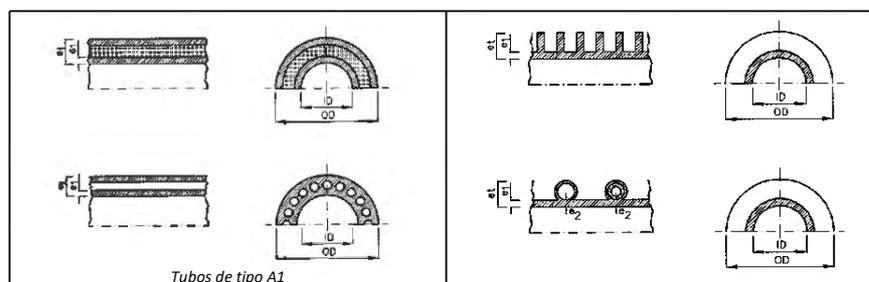
Adicionalmente, en los tubos que no tengan la armadura circular uniformemente distribuida, deberá marcarse, de forma clara, la generatriz del tubo que deba quedar situada en su parte superior después del montaje.

6.5 Tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea en régimen de lámina libre, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 13476.

Estos tubos podrán ser fabricados con diversos materiales (PVC-U, PE ó PP) y bajo muchos posibles diseños, los cuales admiten ser clasificados de la siguiente manera:

- Tipo A. Aquellos cuyas superficies interna y externa son lisas (UNE-EN 13476-2).
 - Tipo A1. Tubos o accesorios con superficie interior y exterior lisas y en el que las paredes exteriores e interiores están conectadas por nervios axiales internos o por una capa intermedia en forma de espuma o no, de material termoplástico.
 - Tipo A2. Tubos o accesorios con la superficie interior y exterior lisas y en el que las paredes exteriores e interiores están conectadas por nervios internos dispuestos en forma radial o helicoidal.
- Tipo B. Aquellos cuya superficie interna es lisa y la superficie externa anular perfilada o helicoidal hueca o sólida. (UNE-EN 13476-3+A1).



Lunes, 9 de agosto de 2021

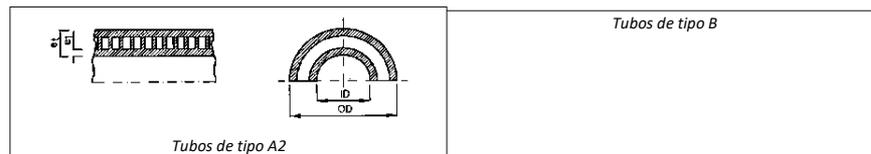


Figura 1. Ejemplos de tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez nominal (SN). Los valores de SN normalizados en la norma UNE-EN 13476-1 y permitidos por el presente Anejo serán tal como se muestra a continuación:

- Para tubos de PVC-U y PE estructurado: mínimo SN 8
- Para tubos de PP estructurado: mínimo SN 16

Los sistemas de unión de los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada podrán ser alguno de los siguientes:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (o de “enchufe y campana”)
- Unión flexible mediante manguito soldado a uno de los extremos de la conducción con anillo elastomérico.

El anillo elastomérico admite ser colocado bien en el enchufe (o en el manguito en su caso) o bien en el extremo liso.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Referencia a la norma UNE-EN 13476-2 (para los tubos de tipo A) o referencia a la norma UNE-EN 13476-3 (para los tubos de tipo B)
- Diámetro nominal, DN (e indicación de si se refiere al interior DN/ID o al exterior DN/OD)
- Nombre y/o marca del fabricante
- Clase de rigidez nominal, SN
- Material constitutivo de la conducción
- Código del área de aplicación
- Información del fabricante
- Marca o certificado de Calidad, en su caso
- Resistencia al impacto -10°C y +23°C

6.6 Tubos de fundición dúctil

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo se emplearán preferentemente en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 598+A1.

Los sistemas de unión de los tubos de fundición podrán ser alguno de los que se indican a continuación, los cuales deberán ser conformes con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 598+A1.

- Unión flexible de enchufe y extremo liso
- Unión flexible restringida (acerrojada resistente a las tracciones)
- Unión flexible mecánica
- Unión rígida con bridas

Lunes, 9 de agosto de 2021

Revestimiento del tubo

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante revestimientos adecuados, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de los contornos de los tubos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentos de defectos tales como cavidades o burbujas. Habrán de estar bien adheridos a la fundición, no descascarillándose, ni exfoliándose, y secando en un tiempo rápido. Los revestimientos se aplicarán siempre en fábrica, excepto la manga de polietileno que se colocará en la propia obra. Salvo indicación en contra, todos los tubos deberán suministrarse con las siguientes protecciones:

- un recubrimiento exterior de zinc con capa de acabado.
- un recubrimiento interior de mortero de cemento con alto contenido en alúmina.
- un recubrimiento a base de resina sintética (epoxi, poliuretano, etc.) sobre las superficies de los extremos en contacto con el efluente, salvo para los tubos destinados únicamente a la conducción de agua pluvial.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante
- Identificación del año de fabricación
- Identificación como acero dúctil
- Diámetro nominal, DN
- Presión nominal, PN, en el caso de la existencia de bridas
- Marca de Calidad, en su caso
- Marcado CE
- Identificación de la aplicación (gravedad o presión)
- Referencia a la norma UNE-EN 598+A1

Las cinco primeras marcas indicadas arriba deben fundirse o estar estampadas en frío; las otras dos marcas se pueden aplicar por cualquier otro método, por ejemplo se pueden pintar o fundir o añadirse al conjunto.

6.7 Tubos de PVC – O

Los tubos de PVC-O objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma UNE-ISO 1642.

Los tubos de PVC-O se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su presión nominal (PN) y por la Tensión Mínima Requerida (MRS) del material.

El sistema de unión de los tubos de PVC-O será mediante juntas flexibles de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (o de “enchufe y campana”, ver, a título orientativo, la figura adjunta). No deberán admitirse nunca en este tipo de tubos uniones simplemente encoladas.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre y/o marca del fabricante
- Material del tubo y su clasificación
- Diámetro exterior nominal, DN y el espesor nominal de pared, e
- Referencia a la norma ISO 16422



Lunes, 9 de agosto de 2021

- Presión nominal, PN
- Coeficiente C
- Fecha y lugar de producción
- Marca de Calidad, en su caso

6.8 Tubos de PRFV

Los tubos de PRFV podrán emplearse tanto en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea en régimen de lámina libre como bajo presión hidráulica interior, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en las normas UNE-EN 14364.

Los parámetros de clasificación de los tubos de PRFV a emplear en las redes de alcantarillado son diferentes, en función de que vaya o no a estar sometida a presión hidráulica interior.

- Tubos para alcantarillados en lámina libre

Los tubos de PRFV cuyo funcionamiento hidráulico sea en régimen de lámina libre se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez nominal (SN).

- Tubos para alcantarillados bajo presión hidráulica interior

Los tubos de PRFV cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su rigidez nominal (SN) y por su presión nominal (PN).

Los sistemas de unión de los tubos de PRFV podrán ser alguno de los siguientes:

- Uniones rígidas
 - Con bridas (fijas o móviles)
 - Encoladas (o pegadas)
 - Enfundadas)
- Uniones flexibles
 - Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (en ocasiones es un doble anillo)
 - Con manguitos y elemento de estanquidad (también doble anillo)
 - Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción

Todos los tubos deberán ser marcados en fábrica con al menos las siguientes indicaciones:

- Nombre o marca del fabricante
- Referencia a la norma UNE-EN 14364
- Fecha de fabricación
- Diámetro nominal, DN
- Serie de diámetros (A, B1, B2, B3 o B4)
- Presión nominal, PN, en aplicaciones bajo presión hidráulica interior
- Rigidez nominal, SN
- La letra "R" para indicar si el tubo es adecuado para ser utilizado con carga axial o por "RA" si el tubo es adecuado para ser utilizado con carga axial y es evaluado de acuerdo con el anexo A de la 14.364:2015
- Marca de Calidad normalizada, en su caso
- Tipo de unión y si es resistente o no al esfuerzo axial
- Letra "H" para indicar la aptitud al uso en superficie, si fuese aplicable
- Para codos, derivaciones o tomas en carga, el ángulo del accesorio diseñado
- Para las reducciones, las dimensiones nominales DN1 y DN"



Lunes, 9 de agosto de 2021

6.9 Tubos de PE de pared lisa

Los tubos de PE de pared lisa objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 12201-1, UNE-EN 12201-2+A1, UNE-EN 12201-3+A1 y UNE-EN 12201-5.

Los tubos de PE de pared lisa se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su presión nominal (PN) y por la Tensión Mínima Requerida (MRS) del material.

Alternativamente a la presión nominal (PN), pueden emplearse como parámetros de clasificación la relación de dimensiones estándar (SDR) o la serie (S).

Los sistemas de unión de los tubos de PE podrán ser alguno de los que se indican a continuación (uniones rígidas):

- Uniones por fusión
- Unión por electrofusión (por embocadura o por solape)
- Unión por fusión a tope
- Uniones mecánicas
- Unión mediante accesorios de compresión
- Unión mediante bridas

Se recomienda que las uniones entre tubos de polietileno se realicen mediante electrofusión. La unión mediante accesorios mecánicos se podrá emplear en reparaciones de tuberías y la unión mediante bridas sólo se utilizará con piezas especiales y elementos de maniobra y control. La soldadura térmicamente a tope sólo será aplicable a tubos de DN 200.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Referencia a la norma EN 12201
- Nombre o marca del fabricante
- Dimensiones (DN x e_n)
- Series SDR
- Uso previsto (W, P o W/P)
- Tipo de material y designación
- Presión nominal, PN, en bares
- Información del fabricante: Fecha de fabricación (año, mes) y lugar si produce en distintos sitios
- Tipo de tubo, si procede

6.10 Juntas y uniones

Las uniones entre los distintos componentes que integran una red de alcantarillado pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

- Uniones flexibles
Si permiten una desviación angular significativa, tanto durante como después de la instalación, y un ligero desplazamiento diferencial entre ejes.
- Uniones rígidas
Si no permiten desviación angular significativa ni durante ni después de la puesta en obra.
- Uniones ajustables



Lunes, 9 de agosto de 2021

Si solamente permiten una desviación angular significativa en el momento de la instalación, pero no posteriormente.

Alternativamente a la anterior, otra clasificación habitual de los sistemas de unión es la siguiente:

- Uniones autotrabadas o resistentes a la tracción

Si son capaces de resistir el empuje longitudinal producido por la presión interna y, cuando se dé el caso, también por las fluctuaciones de temperatura y contracción de Poisson de la conducción bajo presión interna.

- Uniones no autotrabadas o no resistentes a la tracción

Las que tienen un juego axial adecuado para acomodar el movimiento axial del extremo liso inducido por fluctuaciones térmicas y contracción de Poisson de la conducción bajo presión interna, además de la desviación angular especificada.

En cualquier caso, sean cuales sean las tipologías de uniones adoptadas, las mismas deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir, permanentemente y sin fugas, una presión hidráulica interior de 0,2 N/mm² para el caso de alcantarillado por gravedad o de 1,1 N/mm² si el alcantarillado es bajo presión.
- Ser estancas a una presión hidráulica interior negativa (depresión) de 0,09 N/mm².
- Resistir, sin entrada de agua, una presión hidrostática exterior de 0,2 N/mm², cuando esté previsto su uso a profundidades mayores de 5 m bajo el agua.

En el caso particular de que se empleen uniones con junta de elastómero o uniones con bridas, deberán ser conformes con lo especificado por las normas UNE-EN 681, para el primer caso (juntas elastoméricas) y UNE-EN 1092, UNE-EN 1514, UNE-EN 1515, UNE-EN 1591 y UNE-EN 12560, para el segundo (uniones con bridas), independientemente de los componentes a unir.

6.11 Piezas especiales

6.11.1 Generalidades y definiciones

Únicamente se admitirán piezas especiales (o accesorios) en conducciones bajo presión hidráulica interior. Serán siempre de sección circular y podrán ser de alguno de los siguientes materiales, debiendo cumplir cada tipología con lo especificado para las mismas en los puntos siguientes.

- Fundición dúctil
- PE de pared lisa
- PRFV

Atendiendo a su tipología, las piezas especiales podrán clasificarse de la siguiente manera (ver Denominación de las piezas especiales o accesorios adjunta):

- Codo
Componente que permite un cambio de dirección en el trazado del tubo. Podrán ser bien moldeados a partir de una sola pieza o bien estar constituidos por trozos de tubos cortados a inglete unidos entre sí formando curvas poligonales.
- Entronque, derivación, té o tubo con acometida
Componente que permite bien la conexión de dos tubos incidentes en uno único o bien el reparto del caudal circulante por un tubo en varios de sección más reducida.



- Cono o reductor
Componente que permite variar la sección del tubo a lo largo de una cierta longitud.
- Empalme, adaptador, conector o tubo corto o tubo de conexión
Componente que consiste en un tubo de pequeña longitud con sus extremos terminados bien en enchufe, en campana o directamente lisos.
- Brida ciega o tapón
Componente que, habitualmente colocado en los extremos de las conducciones o en sus derivaciones, impide que circule el agua, a la vez que evita posibles intrusiones.
- Placa reductora
Tapón al que se le ha practicado un orificio en su zona central.

En la figura adjunta se representan las combinaciones posibles de tipologías de piezas especiales según materiales.

| Materiales Piezas Especiales | | Fundición | PE | PRFV |
|--|---|-----------|----|------|
| Codo | Moldeado  | | | |
| | Segmentado  | | | |
| Derivación  | | | | |
| Cono  | | | | |
| Tubo corto o conector  | | | | |
| Placa reductora  | | | | |
| Tapón  | | | | |

Figura 2. Denominación de las piezas especiales o accesorios

Lunes, 9 de agosto de 2021

En principio, las piezas especiales serán del mismo material que el de los propios tubos. En los tubos de PVC-O, no obstante lo anterior, las piezas especiales a intercalar entre ellos serán de fundición dúctil, al no existir accesorios en dicho material.

6.11.2 Piezas especiales de fundición dúctil

Las piezas especiales de fundición dúctil deberán cumplir con lo especificado para las mismas en las normas UNE-EN 545 y UNE-EN 598, pudiendo ser de la siguiente tipología:

- Codos

Los codos de fundición dúctil se fabricarán por moldeo en una sola pieza. En la norma UNE-EN 545 están normalizadas sus dimensiones (ver Ejemplos de piezas especiales de fundición dúctil siguiente), si bien, en cualquier caso, los ángulos nominales de los mismos serán, en general, los siguientes: 90º (1/4), 45º (1/8), 22º 30' (1/16) ó 11º 15' (1/32).

Los sistemas de unión normalizados de los codos serán enchufe-enchufe o brida-brida, si bien, podrán admitirse también codos enchufe-brida.

Otra tipología de codos posibles en fundición son los conocidos como codos de pie de pato, los cuales están normalizados para ángulos de 90º (1/4).

- Tés

En la norma UNE-EN 545 están normalizadas las dimensiones de la siguiente tipología de tés a 90º (ver figura siguiente): con tres enchufes, con tres bridas, con dos enchufes y derivación a brida.

- Conos

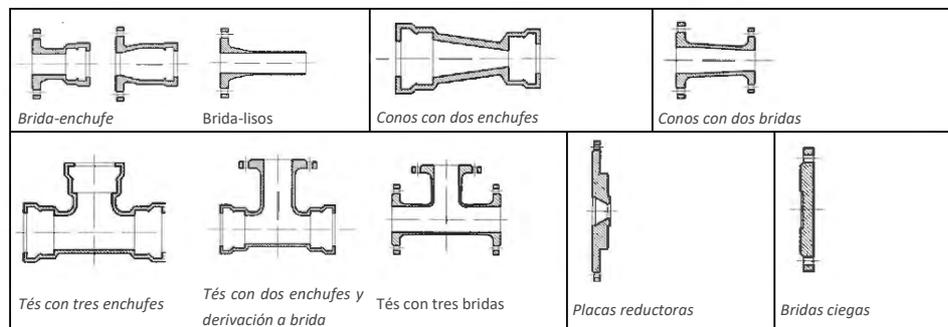
En la norma UNE-EN 545 están normalizadas las dimensiones de los conos de fundición dúctil. Los sistemas de unión normalizados de estos elementos serán enchufe-enchufe o brida-brida (ver figura siguiente).

- Conectores (brida-enchufe o brida-liso)

- Bridas ciegas

- Placas reductoras

En general, las piezas especiales de fundición dúctil irán provistas con un recubrimiento exterior e interior a base de resinas epoxi, si bien, excepcionalmente, y si así lo aceptan los Servicios Técnicos del Excmo Ayuntamiento de Cáceres, podrá disponerse algún otro recubrimiento de los especificados en la norma UNE-EN 598.



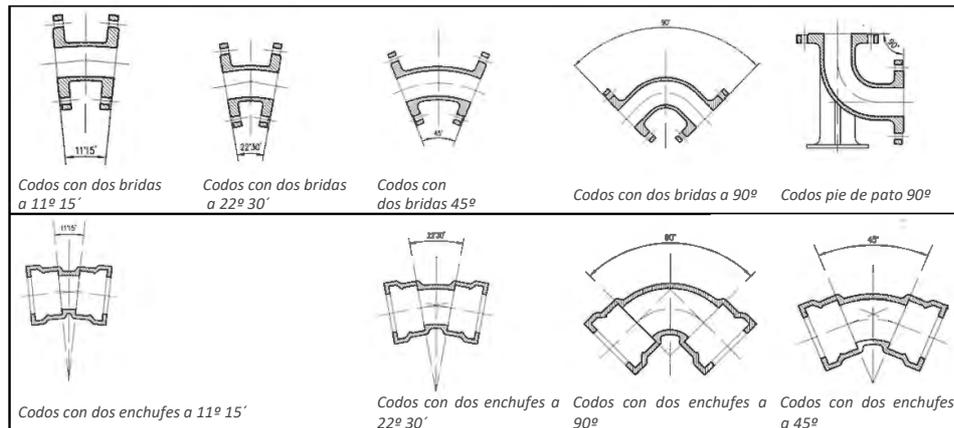


Figura 3. Ejemplos de piezas especiales de fundición dúctil

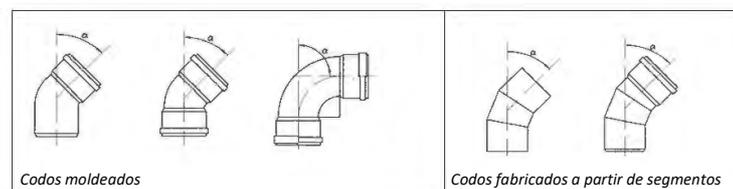
6.11.3 Piezas especiales de PE de pared lisa

Las piezas especiales de PE de pared lisa a emplear en las redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior deberán cumplir con lo especificado en la norma UNE-EN 12201-3, pudiendo ser de la siguiente tipología:

- Codos
- Derivaciones
- Conos
- Tapones

Las dimensiones de las piezas especiales deberán ser especificadas por el respectivo fabricante. El espesor mínimo será el del propio tubo, si bien, en el caso de los conos, el espesor podrá variar gradualmente de un extremo al otro.

Los codos podrán ser bien moldeados en una sola pieza o bien segmentados, construidos a partir de trozos de tubos cortados al bias.



Lunes, 9 de agosto de 2021

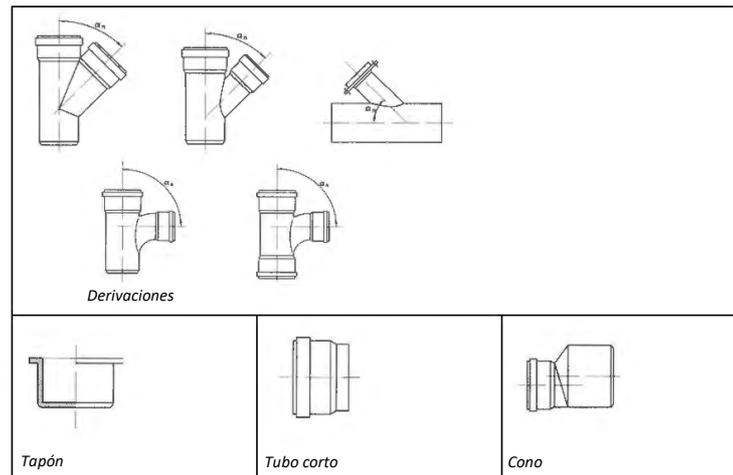


Figura 4. Ejemplos de piezas especiales de PE de pared lisa

6.11.4 Piezas especiales de PRFV

Las piezas especiales de PRFV a emplear en las redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior deberán cumplir con lo especificado para las mismas en las normas UNE EN 14364, pudiendo ser de la siguiente tipología:

- Codos
- Derivaciones
- Conos (reductores)
- Tubos cortos (bridas)

Los codos de PRFV podrán ser bien moldeados de una sola pieza o fabricados a partir de la unión de trozos segmentados de tubos.

Los ángulos nominales normalizados, α , de los codos, serán, en general, los siguientes: 11º; 25º; 15º; 22,5º; 30º; 45º; 60º y 90º, si bien, previa aceptación de los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II, podrán admitirse otros valores. Además, el ángulo de cada uno de los segmentos que componen el codo no deberá ser superior a 30º.

El radio de curvatura mínimo del codo, r , no deberá ser, en ningún caso, inferior al DN de la conducción.

Las derivaciones en PRFV tendrán, en general, un ángulo nominal normalizado, α , de 90º.

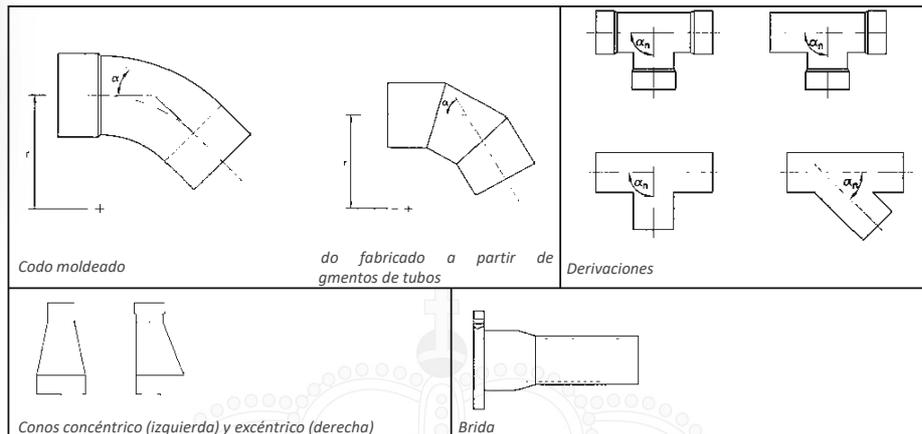


Figura 5. Ejemplos de piezas especiales de PRFV

7 CRITERIOS DE CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

7.1 Pendientes admisibles

Además de los criterios de velocidad máxima y mínima, en la siguiente tabla se establecen los criterios de pendiente de las tuberías instaladas en función del diámetro de la conducción:

Tabla 2. Pendientes mínima, máxima y óptima

| DIÁMETRO CONDUCCIÓN | PENDIENTE | | |
|---------------------|-----------|---------|-----------------|
| | MÍNIMA | MÁXIMA | ÓPTIMA |
| Acometidas | 1:100 | 7:100 | |
| 400-600 | 3:1000 | 7:100 | 1:100 / 5:1000 |
| 600-1000 | 3:1000 | 4:100 | 5:1000 / 2:1000 |
| >1000 | 1:1000 | 1.5:100 | 3:1000 / 2:1000 |

7.2 Cálculo hidráulico

El diseño hidráulico de las conducciones tendrá por objeto principal la determinación de las dimensiones de estas, debiendo comprender, al menos, las siguientes comprobaciones:

- velocidades máximas y mínimas
- llenado de las conducciones

7.2.1 Determinación de caudales de diseño

Previo a todo ello, en cualquier caso, deberán calcularse los caudales de diseño de las conducciones. Las conducciones que forman parte de un sistema integral de alcantarillado deberán diseñarse de

Lunes, 9 de agosto de 2021

manera que se consideren en su cálculo la totalidad de las aguas residuales generadas en las zonas atendidas por las mismas y las aguas de lluvia asociadas periodo de retorno de 25 años.

Las aguas residuales para evacuar por las conducciones podrán ser de procedencia diversa, debiendo considerar de forma expresa en el cálculo, al menos, las reflejadas en el Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua de Cáceres, de los siguientes orígenes:

- Domésticas o de consumo urbano residencial (se considerarán de manera independiente edificaciones univivienda y multivivienda).
- Usos terciarios, dotacionales e industriales.

Cuando a las conducciones acometan vertidos de otra naturaleza, deberán tenerse en cuenta en el diseño de la misma.

7.2.2 Dotaciones de cálculo

Las dotaciones de cálculo de abastecimiento a emplear en los proyectos de redes nuevas de alcantarillado de serán las indicadas en el Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua de Cáceres.

Los coeficientes de retorno a aplicar a dichas dotaciones, para los distintos usos considerados, serán los siguientes:

Tabla 3. Coeficientes de retorno para usos de planeamiento futuro

| USO DEL SUELO | Viviendas unifamiliares | Viviendas multifamiliares | Terciario, dotacional e industrial |
|---|-------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Suelo urbano no consolidado (SUNC) sin desarrollar | 0,800 | 0,950 | 0,855 |
| Suelo urbanizable sectorizado (SUS) sin desarrollar | | | |
| Suelo urbanizable no sectorizado (SUNS) sin desarrollar | | | |

Nota: No se incluye el uso de zonas verdes al considerarse un coeficiente de retorno de 0 para el mismo

7.2.3 Caudales de aguas residuales

Para el cálculo de las aguas residuales generadas en la zona objeto de proyecto se seguirán los criterios que se indican a continuación.

- Caudales medios: se calcularán según las formulaciones indicadas a continuación:
 - Caudales medios de aguas residuales domésticas (procedentes de consumo urbano residencial), QDm (l/s):

$$QD_m = \frac{\sum D_j \cdot C_{rj} \cdot S_j}{86.400}$$

Siendo:

- D_j Dotación de agua para cada procedencia j, viviendas unifamiliares y viviendas multifamiliares (l/m² edificable y día)
- C_{rj} Coeficiente de retorno para cada procedencia j, según Tabla 3 anterior
- S_j Superficie edificable permitida para cada procedencia j (m²)



Lunes, 9 de agosto de 2021

- Caudales medios de aguas residuales industriales (procedentes de usos terciarios, dotacionales e industriales), QI_m (l/s):

$$QI_m = \frac{D_i \cdot C_{ri} \cdot S_i}{86.400}$$

Siendo:

- D_i Dotación de aguas industriales (l/m²/día)
- C_{ri} Coeficiente de retorno según Tabla 3
- S_i Superficie edificable permitida para las industrias ó servicios (m²)

- Caudal medio total de aguas residuales, QT_m (l/s): será la suma de los dos caudales indicados anteriormente.

$$QT_m = QD_m + QI_m$$

- Caudales mínimos: se calcularán aplicando un coeficiente de 0,35 respecto a los caudales medios:

- Caudal mínimo de aguas residuales domésticas (procedentes de consumo urbano residencial), QD_{min} (l/s):

$$QD_{min} = 0,25 \cdot QD_m$$

- Caudal mínimo de aguas residuales industriales (procedentes de usos terciarios, dotacionales e industriales), QI_{min} (l/s):

$$QI_{min} = 0,25 \cdot QI_m$$

- Caudal mínimo de aguas residuales, Q_{min} (l/s): será el menor de los siguientes valores: QD_{min} y QI_{min} .

- Caudal punta de aguas residuales, Q_p (l/s): se utilizará la siguiente expresión para su cálculo:

$$Q_p = 1,6 \left(\sqrt{QT_m} + QT_m \right) \cdot 3 \cdot QT_m$$

En el dimensionamiento de redes residuales en sistemas Separativos, se tendrá en cuenta que deberán evacuar al menos el 15% de las aguas pluviales.

7.2.4 Caudales de aguas pluviales

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_r}{3,6}$$

Q_T .- caudal de aguas pluviales (m³/s)



Lunes, 9 de agosto de 2021

$I(T,t)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo de tiempo t en horas

C coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada (adimensional)

A (km²) área de la cuenca o de la superficie drenada

K_t coeficiente de uniformidad (adimensional)

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T

F_{int} Factor de intensidad (adimensional)

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca Q_T , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

Para calcular dicha intensidad de precipitación necesitamos obtener el valor de la intensidad media diaria de precipitación recogida correspondiente al periodo de retorno de estudio. Para ello se emplea la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

P_d Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T (mm)

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

La precipitación de lluvia diaria (P_d) que descargará sobre la cuenca correspondiente para un período de retorno T se debe adoptar del mayor valor de los obtenidos a partir de:

- Datos publicados por la Dirección General de Carreteras.
- Estudios estadísticos de las series de precipitación diarias máximas anuales, medidas en pluviómetros existentes en la cuenca o próximos a ella.

Para el caso de las conducciones de pluviales, el valor de la precipitación adoptado se obtiene de la publicación "Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular", mediante el siguiente procedimiento:



Lunes, 9 de agosto de 2021

1. Localizar en los planos el punto geográfico deseado. En este caso, Cáceres se encuentra en la Hora 2-4 Badajoz-Elvas.
2. Estimar mediante las isólinas presentadas el coeficiente de variación C_v y el valor medio de la precipitación máxima diaria anual. Para nuestro caso de estudio el coeficiente C_v tiene un valor de 0.36 y el valor medio de precipitaciones es 43.

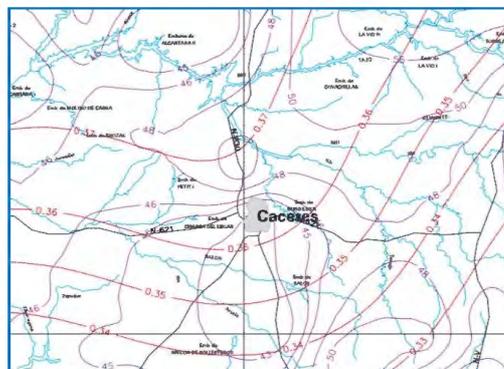


Figura 6. Coeficiente de variación C_v y valor medio de la precipitación diaria anual

3. Para el periodo de retorno deseado, que será 25 años y el valor de C_v obtenido anteriormente, determinamos el factor de ampliación K_t mediante el uso de la siguiente tabla y la fórmula:

$$P_d = K_T * P; P_d = 1.747 * 43; P_d = 75.12\text{mm}$$

| C_v | PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T) | | | | | | | |
|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 200 | 500 |
| 0,30 | 0,935 | 1,194 | 1,377 | 1,625 | 1,823 | 2,022 | 2,251 | 2,541 |
| 0,31 | 0,932 | 1,198 | 1,385 | 1,640 | 1,854 | 2,068 | 2,296 | 2,602 |
| 0,32 | 0,929 | 1,202 | 1,400 | 1,671 | 1,884 | 2,098 | 2,342 | 2,663 |
| 0,33 | 0,927 | 1,209 | 1,415 | 1,686 | 1,915 | 2,144 | 2,388 | 2,724 |
| 0,34 | 0,924 | 1,213 | 1,423 | 1,717 | 1,930 | 2,174 | 2,434 | 2,785 |
| 0,35 | 0,921 | 1,217 | 1,438 | 1,732 | 1,961 | 2,220 | 2,480 | 2,831 |
| 0,36 | 0,919 | 1,225 | 1,446 | 1,747 | 1,991 | 2,251 | 2,525 | 2,892 |
| 0,37 | 0,917 | 1,232 | 1,461 | 1,778 | 2,022 | 2,281 | 2,571 | 2,953 |
| 0,38 | 0,914 | 1,240 | 1,469 | 1,793 | 2,052 | 2,327 | 2,617 | 3,014 |
| 0,39 | 0,912 | 1,243 | 1,484 | 1,808 | 2,083 | 2,357 | 2,663 | 3,067 |
| 0,40 | 0,909 | 1,247 | 1,492 | 1,839 | 2,113 | 2,403 | 2,708 | 3,128 |
| 0,41 | 0,906 | 1,255 | 1,507 | 1,854 | 2,144 | 2,434 | 2,754 | 3,189 |
| 0,42 | 0,904 | 1,259 | 1,514 | 1,884 | 2,174 | 2,480 | 2,800 | 3,250 |
| 0,43 | 0,901 | 1,263 | 1,534 | 1,900 | 2,205 | 2,510 | 2,846 | 3,311 |
| 0,44 | 0,898 | 1,270 | 1,541 | 1,915 | 2,220 | 2,556 | 2,892 | 3,372 |

Tabla 4. Tabla para obtener valor del Factor de ampliación K_t



Lunes, 9 de agosto de 2021

De acuerdo con Plan General Municipal del Ayuntamiento de Cáceres, que en su artículo 5.1.4 del *Tomo 1 Normas Urbanísticas* señala lo siguiente:

El cálculo del caudal de lluvia a evacuar se realizará teniendo en cuenta la intensidad media horaria de un aguacero de duración en tiempo de concentración de la cuenca, la superficie del área de la cuenca vertiente y los coeficientes de escorrentía adecuados, que salvo justificación será considerado 1.

Para la determinación de la intensidad media horaria se tendrá en cuenta la intensidad horaria máxima de la zona con un periodo de retorno de 25 años. El valor de la intensidad horaria máxima en la ciudad de Cáceres para este periodo de retorno será el resultado de dividir la precipitación diaria máxima entre las 24 horas del día.

Para el cálculo de cualquier otra infraestructura hidráulica se tomarán los valores marcados en el cuadro adjunto. La duración máxima del aguacero será igual al tiempo de concentración, salvo justificación en contra.

| Periodos de retorno Años | Precipitaciones diarias máximas esperadas mm |
|--------------------------|--|
| 2 | 37,5 |
| 5 | 55,3 |
| 10 | 67,1 |
| 25 | 82,1 |
| 50 | 93,2 |
| 75 | 99,6 |
| 100 | 104,2 |
| 200 | 114,0 |
| 500 | 129,6 |
| 1000 | 140,5 |

Tabla 5. Tabla PGM para obtener el valor Pd

Por lo tanto, se tomará como valor de Pd un valor de 82.1mm, considerándose este como valor medio de la máxima precipitación diaria anual.

El factor de reducción de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda la superficie.

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$



Lunes, 9 de agosto de 2021

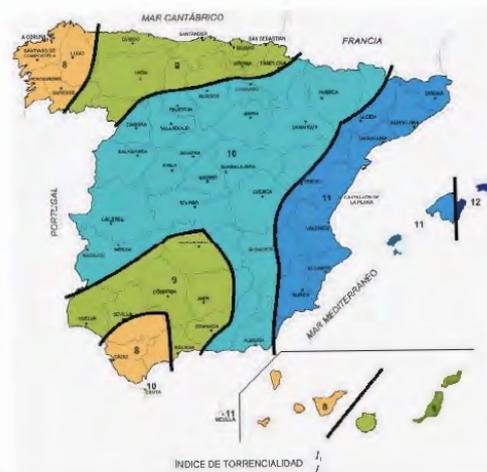
El otro factor corrector necesario para calcular la intensidad de precipitación (factor de intensidad) introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio. Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

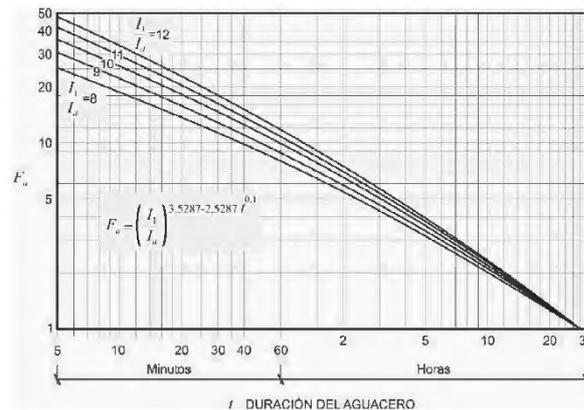
- F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)
- F_b (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Para el primero de ellos (F_a), se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t=t_c$), a partir de las figuras extraídas de la instrucción 5.2 IC expuestas a continuación.

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,4}}$$



Lunes, 9 de agosto de 2021



Para obtener el segundo de ellos (F_b), empleamos la siguiente expresión:

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

donde:

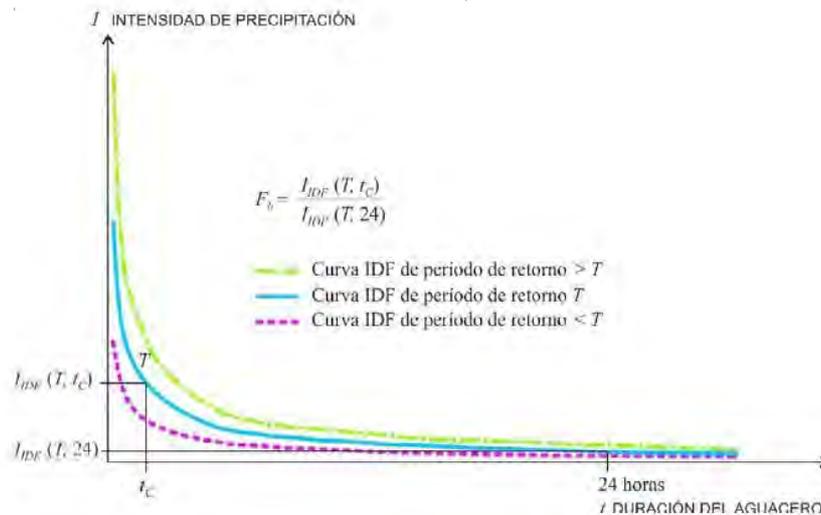
F_b (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

$I_{IDF}(T, t_c)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo.

$I_{IDF}(T, 24)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ($t=24h$), obtenido a través de curvas IDF.

k_b (adimensional) Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1.13$

Lunes, 9 de agosto de 2021



El tiempo de concentración de la cuenca necesario para desarrollar alguno de los cálculos anteriormente expuestos, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe y se determina mediante la siguiente expresión:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

t_c (horas) Tiempo de concentración

L_c (km) Longitud del cauce

J_c (adimensional) Pendiente media del cauce

No obstante el tiempo de concentración mínimo a efectos de cálculos será de 10 minutos.

Otro coeficiente necesario para la obtención final del caudal buscado es el de escorrentía de la cuenca. Se define como la parte de la precipitación de intensidad $I(T, t_c)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula:



Lunes, 9 de agosto de 2021

$$\begin{aligned} \text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 & C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2} \\ \text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 & C = 0 \end{aligned}$$

donde:

P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

P_0 (mm) Umbral de escorrentía

Para determinar el coeficiente de escorrentía, se requiere el umbral de escorrentía (P_0), precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

P_0^i (mm) Valor inicial del umbral de escorrentía. Obtención según 5.2 IC.

β (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Por otro lado, para obtener su factor de corrección, teniendo en cuenta el tipo de obra que nos concierne en este anejo y de las cuencas de estudio se aplicará la siguiente expresión:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

donde:

β^{PM} (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

β_m (adimensional) Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

F_T (adimensional) Factor función del período de retorno T

Para resolver esta expresión debemos obtener los datos de la siguiente tabla y gráfico:



Lunes, 9 de agosto de 2021



| Región | Valor medio, % | Desviación respecto al valor medio para el intervalo de concentración del | | | Periodo de retorno T (años), Ft | | | | |
|--------|----------------|---|------|------|---------------------------------|------|------|------|------|
| | | 50% | 87% | 90% | 2 | 5 | 25 | 100 | 500 |
| 11 | 0,40 | 0,30 | 0,33 | 0,50 | 0,88 | 0,60 | 1,13 | 1,34 | 1,59 |
| 12 | 0,85 | 0,50 | 0,25 | 0,45 | 0,75 | 0,90 | 1,14 | 1,33 | 1,56 |
| 13 | 0,40 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,74 | 0,50 | 1,15 | 1,34 | 1,55 |
| 21 | 1,15 | 0,70 | 0,35 | 0,55 | 0,72 | 0,69 | 1,18 | 1,47 | 1,98 |
| 22 | 1,40 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,74 | 0,50 | 1,12 | 1,27 | 1,37 |
| 23 | 0,10 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,77 | 0,69 | 1,15 | 1,44 | 1,82 |
| 26 | 1,10 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,78 | 0,50 | 1,14 | 1,36 | 1,81 |
| 28 | 0,85 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,83 | 0,52 | 1,04 | 1,29 | 1,48 |
| 31 | 0,40 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,87 | 0,59 | 1,10 | 1,25 | 1,45 |
| 32 | 1,40 | 0,50 | 0,30 | 0,50 | 0,82 | 0,91 | 1,12 | 1,31 | 1,54 |
| 33 | 2,15 | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 0,76 | 0,68 | 1,15 | 1,36 | 1,67 |
| 41 | 1,20 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,91 | 0,55 | 1,08 | 1,29 | 1,69 |
| 42 | 2,35 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,87 | 0,66 | 1,19 | 1,45 | 1,78 |
| 811 | 2,15 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,81 | 0,61 | 1,12 | 1,33 | 1,59 |
| 812 | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 1,06 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 82 | 0,85 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,89 | 0,58 | 1,09 | 1,22 | 1,36 |
| 83 | 2,15 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,89 | 0,87 | 1,15 | 1,36 | 1,66 |
| 84 | 2,40 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,77 | 0,91 | 1,10 | 1,18 | 1,17 |
| 71 | 1,35 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,80 | 0,64 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 72 | 2,10 | 0,30 | 0,45 | 0,70 | 0,87 | 0,66 | 1,00 | - | - |
| 81 | 1,30 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,76 | 0,50 | 1,14 | 1,34 | 1,58 |
| 821 | 1,30 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,83 | 0,61 | 1,07 | - | - |
| 822 | 2,10 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,78 | 0,66 | 1,18 | - | - |
| 83 | 2,30 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,83 | 0,65 | 1,21 | 1,51 | 1,85 |
| 84 | 0,85 | 0,10 | 0,25 | 0,49 | 0,72 | 0,50 | 1,19 | 1,52 | 1,95 |
| 92 | 1,40 | 0,30 | 0,40 | 0,70 | 0,82 | 0,54 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 93 | 1,10 | 0,20 | 0,35 | 0,45 | 0,77 | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 941 | 1,80 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,88 | 0,87 | 1,17 | 1,39 | 1,64 |
| 942 | 1,30 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,77 | 0,61 | 1,11 | 1,24 | 1,32 |
| 961 | 1,10 | 0,20 | 0,40 | 0,70 | 0,72 | 0,68 | 1,17 | 1,45 | 1,78 |
| 962 | 0,85 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,77 | 0,60 | 1,13 | 1,32 | 1,52 |
| 101 | 1,15 | 0,30 | 0,40 | 0,70 | 0,76 | 0,50 | 1,12 | 1,27 | 1,39 |
| 1021 | 1,15 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,79 | 0,53 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1022 | 2,40 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,79 | 0,69 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

En Cuadro 1. Matriz de coeficientes de ponderación de los datos de la región 1. Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla. En todos los casos Ft = 1,00.

Figura 1: Grafico y tabla de la instrucción de cálculo 5.2 IC

Ya con los datos necesarios para la caracterización de las lluvias es necesario obtener los datos específicos para cada cuenca de estudio que interviene. El primero de ellos es el coeficiente de uniformidad K, que se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} - 14}$$

donde:

K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

t_c (horas) Tiempo de concentración de la cuenca

El otro dato necesario es el área de la cuenca, siendo este a los efectos de este anejo y la norma de aplicación 5.2 – IC la superficie medida en proyección horizontal que drena sobre un punto de desagüe

Para cuencas urbanas, de pequeño tamaño, a las que resulta de aplicación este método de cálculo, la heterogeneidad de cuencas se debe a la variación espacial del coeficiente de escorrentía y no tanto de la intensidad de precipitación. En tales circunstancias se considera, razonable adoptar un valor medio para la intensidad de precipitación en la cuenca I (T, t_c) por lo que resulta:

$$Q_T = \frac{K_t}{3,6} \cdot I(T, t_c) \cdot \sum_i [C_i \cdot A_i]$$

7.2.5 Caudales de cálculo de las conducciones

Para las necesarias comprobaciones hidráulicas de las conducciones que forman parte de un sistema integral de alcantarillado se calcularán el caudal máximo y mínimo de diseño a partir de los



Lunes, 9 de agosto de 2021

anteriores caudales de aguas residuales y pluviales, conforme a los criterios que se indican a continuación:

a) Caudal máximo de diseño, Q_{max}

a1). Redes unitarias

- Conducciones aguas arriba de los aliviaderos

$$Q_{max} = Q_p + Q_P$$

- Conducciones aguas abajo de los aliviaderos y tanques de tormentas

Se ejecutarán en cumplimiento del Plan Hidrológico de cuenca, en cuanto a los vertidos autorizados en los alivios.

a2). Redes separativas

- Conducciones de aguas residuales

$$Q = Q_{p_{max}}$$

- Conducciones de aguas pluviales:

$$Q_{max} = Q_P$$

Q_{max} - caudal máximo de diseño de las conducciones de la red de alcantarillado (l/s)

Q_p - caudal punta de aguas residuales (l/s)

Q_P - caudal de aguas pluviales (l/s)

b) caudal mínimo de diseño, Q_{min}

El caudal mínimo de diseño será el menor de los siguientes valores: $Q_{D_{min}}$ y $Q_{I_{min}}$

Q_{min} - caudal mínimo de diseño de las conducciones de la red de alcantarillado (l/s)

$Q_{D_{min}}$ - caudal de aguas residuales domésticas mínimo (l/s)

$Q_{I_{min}}$ - caudal de aguas residuales industriales mínimo (l/s)

7.3 Velocidad del agua

Deberá comprobarse la velocidad de circulación del agua en las secciones que se consideren representativas de las conducciones en, al menos, las siguientes hipótesis:

- La velocidad mínima no deberá ser inferior a 0,6 m/s bajo el caudal mínimo de aguas residuales. En caso de que ésta no se cumpliera, será admisible la pendiente y sección dispuesta si se verifica el cumplimiento de la velocidad anterior para el caudal medio de aguas residuales.
- En colectores de aguas residuales pertenecientes a redes separativas, la velocidad máxima, bajo el caudal máximo de diseño, no deberá ser superior a 3 m/s para colectores de hormigón armado, y de 5 m/s para colectores de material plástico. De la misma forma, para el caso de redes unitarias, la velocidad no será superior a 3 m/s, considerando el caudal punta de aguas residuales (o lo que es lo mismo, caudal máximo en tiempo seco).



Lunes, 9 de agosto de 2021

- En colectores unitarios o en colectores de pluviales de redes separativas, la velocidad máxima, bajo el caudal máximo de diseño, no deberá ser superior a 5 m/s. De manera excepcional, dicha velocidad se podrá considerar de 6 m/s, en caso de colectores de hormigón armado.

7.4 Llenado de la conducción

En las conducciones cuyo funcionamiento sea en lámina libre, deberá comprobarse que, en la hipótesis de circulación del caudal máximo de proyecto (Qmax), el llenado de las mismas es inferior al 80% del calado, tanto en las conducciones de aguas residuales como en las de aguas pluviales, respectivamente.

Para el caso de redes unitarias el llenado será inferior al 80% del calado.

En las conducciones de redes en zonas consolidadas que se deban renovar y no puede cumplirse con los llenados anteriores, previa justificación técnica, el llenado de las mismas en la hipótesis de circulación del caudal máximo de proyecto (Qmax) podrá llegar al 90 %.

7.5 Pérdidas de carga

7.5.1 Continuas

Las pérdidas de carga continuas, J, en una conducción parcialmente llena se identifican con la pendiente de esta. Su cálculo se podrá realizar, de manera simplificada, mediante la expresión de Manning:

$$J = \frac{\Delta H_c}{L} = \frac{v^2 n^2}{R_H^{4/3}}$$

J - pérdida de carga continua, por unidad de longitud, en m/m (igual a la pendiente de la conducción)

Hc - pérdida de carga continua, en m

L - longitud del tramo, en m

v - velocidad del agua, en m/s

n - coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

RH - radio hidráulico de la conducción, en m

$$R_H = \frac{A_m}{P_m}$$

Am - área mojada de la conducción, en m²

Pm - perímetro mojado, en m

En la siguiente figura, se representa la relación entre la velocidad y el caudal a sección llena y parcialmente llena, en función del grado de llenado de la conducción, relaciones que son independientes de la pendiente, rugosidad o diámetro de la conducción. Así mismo, se pueden utilizar la tabla de Thormann y Franke de variaciones de caudales y velocidades en función de la altura de llenado.



Lunes, 9 de agosto de 2021

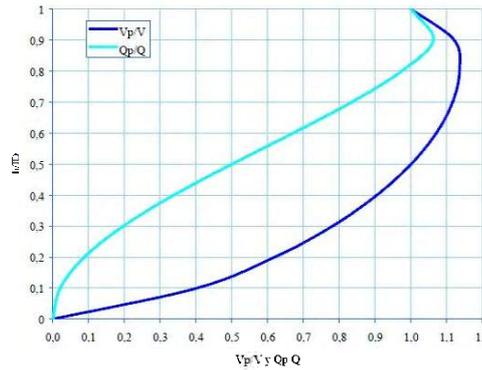


TABLA DE THORMANN-FRANKE

| Q/Q' | h/D | V'/V |
|-------|-------|-------|
| 0,001 | 0,023 | 0,170 |
| 0,002 | 0,032 | 0,210 |
| 0,003 | 0,038 | 0,240 |
| 0,004 | 0,044 | 0,260 |
| 0,005 | 0,049 | 0,280 |
| 0,006 | 0,053 | 0,290 |
| 0,007 | 0,057 | 0,300 |
| 0,008 | 0,061 | 0,320 |
| 0,009 | 0,065 | 0,330 |
| 0,010 | 0,068 | 0,340 |
| 0,011 | 0,071 | 0,350 |
| 0,012 | 0,074 | 0,360 |
| 0,013 | 0,077 | 0,360 |
| 0,014 | 0,080 | 0,370 |
| 0,015 | 0,083 | 0,380 |
| 0,016 | 0,086 | 0,390 |
| 0,017 | 0,088 | 0,390 |
| 0,018 | 0,091 | 0,400 |
| 0,019 | 0,093 | 0,410 |
| 0,020 | 0,095 | 0,410 |
| 0,021 | 0,098 | 0,420 |
| 0,022 | 0,100 | 0,420 |
| 0,023 | 0,102 | 0,430 |
| 0,024 | 0,104 | 0,430 |
| 0,025 | 0,106 | 0,440 |
| 0,026 | 0,108 | 0,450 |
| 0,027 | 0,110 | 0,450 |
| 0,028 | 0,112 | 0,450 |
| 0,029 | 0,114 | 0,460 |
| 0,030 | 0,116 | 0,460 |
| 0,031 | 0,118 | 0,470 |
| 0,032 | 0,120 | 0,470 |
| 0,033 | 0,122 | 0,480 |
| 0,034 | 0,123 | 0,480 |
| 0,035 | 0,125 | 0,480 |
| 0,036 | 0,127 | 0,490 |
| 0,037 | 0,129 | 0,490 |
| 0,038 | 0,130 | 0,500 |
| 0,039 | 0,132 | 0,500 |
| 0,040 | 0,134 | 0,500 |
| 0,041 | 0,135 | 0,510 |
| 0,042 | 0,137 | 0,510 |
| 0,043 | 0,138 | 0,510 |
| 0,044 | 0,140 | 0,520 |
| 0,045 | 0,141 | 0,520 |
| 0,046 | 0,143 | 0,520 |
| 0,047 | 0,145 | 0,530 |
| 0,048 | 0,146 | 0,530 |
| 0,049 | 0,148 | 0,530 |
| 0,050 | 0,149 | 0,540 |
| 0,051 | 0,151 | 0,540 |
| 0,052 | 0,152 | 0,540 |
| 0,053 | 0,153 | 0,550 |
| 0,054 | 0,155 | 0,550 |
| 0,055 | 0,156 | 0,550 |
| 0,056 | 0,158 | 0,550 |
| 0,057 | 0,159 | 0,560 |
| 0,058 | 0,160 | 0,560 |
| 0,059 | 0,162 | 0,560 |

TABLA DE THORMANN-FRANKE

| Q/Q' | h/D | V'/V |
|-------|-------|-------|
| 0,060 | 0,163 | 0,570 |
| 0,061 | 0,164 | 0,570 |
| 0,062 | 0,166 | 0,570 |
| 0,063 | 0,167 | 0,570 |
| 0,064 | 0,168 | 0,580 |
| 0,065 | 0,170 | 0,580 |
| 0,066 | 0,171 | 0,580 |
| 0,067 | 0,172 | 0,580 |
| 0,068 | 0,174 | 0,590 |
| 0,069 | 0,175 | 0,590 |
| 0,070 | 0,176 | 0,590 |
| 0,071 | 0,177 | 0,590 |
| 0,072 | 0,179 | 0,590 |
| 0,073 | 0,180 | 0,600 |
| 0,074 | 0,181 | 0,600 |
| 0,075 | 0,182 | 0,600 |
| 0,076 | 0,183 | 0,600 |
| 0,077 | 0,185 | 0,610 |
| 0,078 | 0,186 | 0,610 |
| 0,079 | 0,187 | 0,610 |
| 0,080 | 0,188 | 0,610 |
| 0,081 | 0,189 | 0,620 |
| 0,082 | 0,191 | 0,620 |
| 0,083 | 0,192 | 0,620 |
| 0,084 | 0,193 | 0,620 |
| 0,085 | 0,194 | 0,620 |
| 0,086 | 0,195 | 0,630 |
| 0,087 | 0,196 | 0,630 |
| 0,088 | 0,197 | 0,630 |
| 0,089 | 0,199 | 0,630 |
| 0,090 | 0,200 | 0,630 |
| 0,091 | 0,201 | 0,640 |
| 0,092 | 0,202 | 0,640 |
| 0,093 | 0,203 | 0,640 |
| 0,094 | 0,204 | 0,640 |
| 0,095 | 0,205 | 0,640 |
| 0,096 | 0,206 | 0,650 |
| 0,097 | 0,207 | 0,650 |
| 0,098 | 0,208 | 0,650 |
| 0,099 | 0,210 | 0,650 |
| 0,100 | 0,211 | 0,650 |
| 0,105 | 0,216 | 0,660 |
| 0,110 | 0,221 | 0,670 |
| 0,115 | 0,226 | 0,680 |
| 0,120 | 0,231 | 0,690 |
| 0,125 | 0,236 | 0,690 |
| 0,130 | 0,241 | 0,700 |
| 0,135 | 0,245 | 0,710 |
| 0,140 | 0,250 | 0,720 |
| 0,145 | 0,254 | 0,720 |
| 0,150 | 0,259 | 0,730 |
| 0,155 | 0,263 | 0,740 |
| 0,160 | 0,268 | 0,740 |
| 0,165 | 0,272 | 0,750 |
| 0,170 | 0,276 | 0,760 |
| 0,175 | 0,281 | 0,760 |
| 0,180 | 0,285 | 0,770 |
| 0,185 | 0,289 | 0,770 |
| 0,190 | 0,293 | 0,780 |

TABLA DE THORMANN-FRANKE

| Q/Q' | h/D | V'/V |
|-------|-------|-------|
| 0,195 | 0,297 | 0,780 |
| 0,200 | 0,301 | 0,790 |
| 0,210 | 0,309 | 0,800 |
| 0,220 | 0,316 | 0,810 |
| 0,230 | 0,324 | 0,820 |
| 0,240 | 0,331 | 0,830 |
| 0,250 | 0,339 | 0,840 |
| 0,260 | 0,346 | 0,850 |
| 0,270 | 0,353 | 0,860 |
| 0,280 | 0,360 | 0,860 |
| 0,290 | 0,367 | 0,870 |
| 0,300 | 0,374 | 0,880 |
| 0,310 | 0,381 | 0,890 |
| 0,320 | 0,387 | 0,890 |
| 0,330 | 0,394 | 0,900 |
| 0,340 | 0,401 | 0,910 |
| 0,350 | 0,407 | 0,920 |
| 0,360 | 0,414 | 0,920 |
| 0,370 | 0,420 | 0,930 |
| 0,380 | 0,426 | 0,930 |
| 0,390 | 0,433 | 0,940 |
| 0,400 | 0,439 | 0,950 |
| 0,410 | 0,445 | 0,950 |
| 0,420 | 0,451 | 0,960 |
| 0,430 | 0,458 | 0,960 |
| 0,440 | 0,464 | 0,970 |
| 0,450 | 0,470 | 0,970 |
| 0,460 | 0,476 | 0,980 |
| 0,470 | 0,482 | 0,990 |
| 0,480 | 0,488 | 0,990 |
| 0,490 | 0,494 | 1,000 |
| 0,500 | 0,500 | 1,000 |
| 0,510 | 0,506 | 1,000 |
| 0,520 | 0,512 | 1,010 |
| 0,530 | 0,519 | 1,010 |
| 0,540 | 0,525 | 1,020 |
| 0,550 | 0,531 | 1,020 |
| 0,560 | 0,537 | 1,020 |
| 0,570 | 0,543 | 1,030 |
| 0,580 | 0,550 | 1,030 |
| 0,590 | 0,556 | 1,030 |
| 0,600 | 0,562 | 1,040 |
| 0,610 | 0,568 | 1,040 |
| 0,620 | 0,575 | 1,040 |
| 0,630 | 0,581 | 1,050 |
| 0,640 | 0,587 | 1,050 |
| 0,650 | 0,594 | 1,050 |
| 0,660 | 0,600 | 1,050 |
| 0,670 | 0,607 | 1,060 |
| 0,680 | 0,613 | 1,060 |
| 0,690 | 0,620 | 1,060 |
| 0,700 | 0,626 | 1,060 |
| 0,710 | 0,633 | 1,060 |
| 0,720 | 0,640 | 1,070 |
| 0,730 | 0,646 | 1,070 |
| 0,740 | 0,653 | 1,070 |
| 0,750 | 0,660 | 1,070 |
| 0,760 | 0,667 | 1,070 |
| 0,770 | 0,675 | 1,070 |

TABLA DE THORMANN-FRANKE

| Q/Q' | h/D | V'/V |
|-------|-------|-------|
| 0,780 | 0,682 | 1,070 |
| 0,790 | 0,689 | 1,070 |
| 0,800 | 0,697 | 1,070 |
| 0,805 | 0,701 | 1,080 |
| 0,810 | 0,705 | 1,080 |
| 0,815 | 0,709 | 1,080 |
| 0,820 | 0,713 | 1,080 |
| 0,825 | 0,717 | 1,080 |
| 0,830 | 0,721 | 1,080 |
| 0,835 | 0,725 | 1,080 |
| 0,840 | 0,729 | 1,070 |
| 0,845 | 0,734 | 1,070 |
| 0,850 | 0,738 | 1,070 |
| 0,855 | 0,742 | 1,070 |
| 0,860 | 0,747 | 1,070 |
| 0,865 | 0,751 | 1,070 |
| 0,870 | 0,756 | 1,070 |
| 0,875 | 0,761 | 1,070 |
| 0,880 | 0,766 | 1,070 |
| 0,885 | 0,771 | 1,070 |
| 0,890 | 0,775 | 1,070 |
| 0,895 | 0,781 | 1,070 |
| 0,900 | 0,786 | 1,070 |
| 0,905 | 0,791 | 1,070 |
| 0,910 | 0,797 | 1,070 |
| 0,915 | 0,802 | 1,080 |
| 0,920 | 0,808 | 1,080 |
| 0,925 | 0,814 | 1,080 |
| 0,930 | 0,821 | 1,080 |
| 0,935 | 0,827 | 1,080 |
| 0,940 | 0,834 | 1,080 |
| 0,945 | 0,841 | 1,080 |
| 0,950 | 0,849 | 1,080 |
| 0,955 | 0,856 | 1,080 |
| 0,960 | 0,865 | 1,040 |
| 0,965 | 0,874 | 1,040 |
| 0,970 | 0,883 | 1,040 |
| 0,975 | 0,894 | 1,030 |
| 0,980 | 0,905 | 1,030 |
| 0,985 | 0,919 | 1,020 |
| 0,990 | 0,935 | 1,020 |
| 0,995 | 0,955 | 1,010 |
| 1,000 | 1,000 | 1,000 |



Lunes, 9 de agosto de 2021

7.6 Dimensionamiento mecánico

El presente artículo tiene por objeto establecer unos criterios básicos para el diseño mecánico de las conducciones en lámina libre que formen parte de un sistema integral de saneamiento. A los efectos del diseño mecánico de las conducciones, éstas se clasificarán, según la Norma UNE-EN 805:2000, en:

-Rígidas: “aquellas cuya capacidad de carga está limitada por la rotura, sin que previamente aparezcan deformaciones significativas en su sección transversal”

-Flexibles: “las que su capacidad de carga está limitada por la deformación admisible”

-Semirrígidas: “aquellas cuya capacidad de carga puede estar limitada bien por la rotura o bien por la deformación transversal”

El cálculo mecánico de las conducciones deberá realizarse para todas las disposiciones de estas que figuren en el Proyecto, y en cada una de sus secciones más desfavorables, al objeto de dimensionar y comprobar su correcto funcionamiento, de acuerdo con las consideraciones que para cada tipo de tubo se especifican en los diferentes artículos de esta Norma.

En este cálculo, se considerará en cada una de las secciones a estudiar la hipótesis pésima de carga, entendiendo por tal aquella combinación de acciones de cálculo que produzca la máxima sollicitación o deformación en esa sección, habida cuenta del tipo de apoyo adoptado.

El método de cálculo que figure en el Proyecto podrá ser cualquiera de los de uso frecuente dentro del ámbito de las tuberías, recogidos o no en las diferentes normas específicas para cada tipo de tubo, de forma que, con los coeficientes de seguridad y demás criterios que se indican en los artículos de este Anejo Técnico para cada tipo de tubo, se asegure el adecuado dimensionamiento de la tubería.

Las principales acciones que, en general, deben considerarse en el cálculo mecánico de las conducciones son las siguientes:

- a) Acciones gravitatorias
 - a.1) Peso propio
 - a.2) Cargas permanentes o cargas muertas
 - a.3) Sobrecargas de uso
 - a.3.1) Carga debida al peso del agua en el interior de la tubería
 - a.3.2) Presión interna actuante, incluyendo el golpe de ariete, en su caso
- b) Acciones del terreno
- c) Acciones del tráfico
- d) Acciones climáticas
 - d.1) Acciones del viento
 - d.2) Acciones térmicas
 - d.3) Acciones de la nieve
- e) Acciones debidas al nivel freático
- f) Acciones reológicas
- g) Acciones sísmicas

En cualquier caso, además de las acciones anteriores, deberán tenerse en cuenta en el dimensionamiento mecánico de la tubería aquellas acciones específicas que puedan producirse durante la instalación de la tubería (como, por ejemplo, el empuje producido en los tubos instalados mediante hinca).



8 INSTALACIÓN DE COLECTORES

8.1 Seguridad y salud

Deberá prestarse especial atención a la seguridad y salud en el trabajo, a cuyo efecto será preceptivo el cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo en lo que le sea de aplicación. En particular la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y el RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

8.2 Gestión de residuos durante las obras

Según el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) con arreglo a la orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero y sus modificaciones posteriores, el productor de los residuos debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con los contenidos mínimos que indica el citado Real Decreto.

8.3 Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones

Todas las instalaciones deberán cumplir con todos los requisitos de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, así como en materia de seguridad industrial, que sean de aplicación durante su posterior explotación.

Las obras ejecutadas deberán contar con las medidas preventivas y de seguridad necesarias que permitan evitar riesgos en la explotación de las instalaciones.

8.4 Transporte, almacenamiento y manipulación

Las operaciones de transporte, almacenamiento y manipulación de todos los componentes deberán hacerse sin que ninguno de estos elementos sufra golpes o rozaduras, teniendo que depositarlos en el suelo sin brusquedades y sin dejarlos caer en ningún momento. En el caso de los tubos, debe evitarse que rueden sobre piedras. Cualquier defecto, daño o deterioro detectado en los mismos podrá ser razón suficiente para su rechazo. En este sentido, se prestará especial atención a las tuberías de PRFV.

8.4.1 Transporte

Las operaciones de transporte de los tubos deberán hacerse, en su caso, conforme a las vigentes normas de seguridad vial y tráfico.

No se admitirán cargas adicionales sobre los tubos que puedan producirles deformaciones excesivas. También se garantizará su inmovilidad y se apilarán de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cuñas de madera o elementos elásticos. Especial atención deberá prestarse a todo ello en el caso de los tubos flexibles, y más cuidadosamente en el PRFV.

8.4.2 Almacenamiento

Cuando los tubos se almacenen sobre el terreno deberá comprobarse que éste tenga la suficiente resistencia para soportar las cargas a las que vaya a estar sometido y sea lo suficientemente liso para



Lunes, 9 de agosto de 2021

que aquellos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de poder ser dañados por piedras u otros salientes. Las precauciones deben ser máximas cuando se almacenen tubos de PRFV.

El acopio de los tubos en obra se hará, habitualmente, en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad. Sin embargo, los tubos de hormigón podrán almacenarse en posición vertical, siempre que no se ocasionen daños en sus boquillas al colocarlos en esta posición, si se dispone de una solera rígida y se garantizan las debidas condiciones de seguridad.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente. Además, habrá que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente en los anillos elastoméricos y las válvulas, los cuales deberán situarse en lugar cerrado y protegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas. En los tubos de hormigón en particular, deberá evitarse que sufran secados excesivos o fríos intensos.

El acopio de las juntas elastoméricas se realizará en locales cerrados y se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- Las juntas se mantendrán limpias y no se expondrán a la intemperie hasta el momento de su utilización.
- La temperatura de almacenaje estará comprendida entre 10°C y 25°C.
- Los anillos elastoméricos se protegerán de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de ultravioletas, y se almacenarán en contenedores opacos.
- Estos anillos también se protegerán del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en envases cerrados.
- Las juntas no se almacenarán en locales con equipos capaces de generar ozono como, por ejemplo, lámparas de vapor de mercurio, material eléctrico de alta tensión u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas. También deberán protegerse de los gases de combustión y los vapores orgánicos, ya que pueden producir ozono por vía fotoquímica.
- Las juntas se almacenarán libres de tensión, compresión u otra deformación. Por ejemplo, no deberán estar suspendidas por ninguna parte de su circunferencia.
- No estarán en contacto con materiales líquidos o semisólidos, en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales.

8.4.3 Manipulación

Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo. La descarga se hará, en la medida de lo posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

8.5 Instalación de colectores a cielo abierto

8.5.1 Geometría de las zanjas

En general se procurará excavar las zanjas con un talud estable de forma natural siguiendo las recomendaciones de los estudios geotécnicos. Si esto no fuera posible y de dichos estudios se desprendiera que hay riesgo de inestabilidad en las paredes de la zanja, éstas deberán entibarse.

En cualquier caso, es también recomendable ataluzar el borde superior de la zanja, tal como se muestra en la figura.



Lunes, 9 de agosto de 2021

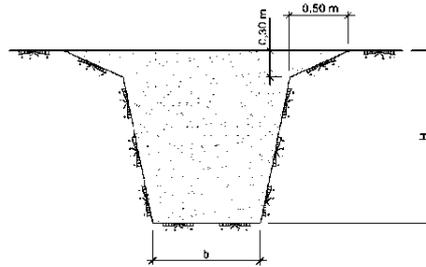


Figura 1 Bordes ataluzados en zanjas

Si la profundidad de la zanja fuera superior a unos cuatro o cinco metros, será recomendable que se dispongan en los taludes bermas del orden de un metro de ancho que dividan el desnivel existente entre el fondo de la zanja y la superficie natural del terreno en partes aproximadamente iguales, las cuales tampoco deberán exceder profundidades superiores a cuatro o cinco metros de altura.

8.5.2 Ejecución de las zanjas

Las zanjas para el alojamiento de la tubería serán lo más rectas posibles tanto en planta como en alzado. La excavación se hará de tal forma que minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible.

Entre la apertura de la zanja, el montaje de la tubería y el posterior relleno parcial deberá transcurrir el menor tiempo posible.

8.5.3 Agotamiento de zanjas y rebajamiento del nivel freático

La presencia de agua en el interior de las zanjas deberá ser evitada a toda costa, achicándola antes de comenzar las tareas de montaje de los tubos y comprobando que los codales de la entibación, en caso de ser necesaria, no se hayan relajado.

8.5.4 Entibaciones

Si la excavación de la zanja hubiera de realizarse con taludes inestables de forma natural, y si de los estudios geotécnicos realizados se desprendiera que hay riesgo de inestabilidad en las paredes de la zanja, de tal manera que la pendiente de las paredes sea superior a la del ángulo de deslizamiento del terreno o talud natural, las mismas deberán entibarse.

El sistema de entibación empleado será tal que permita su puesta en obra sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que su estabilidad esté garantizada. En cualquier caso, deberá ser conforme con las normas UNE-EN 13331-1 y UNE-EN 13331-2.

8.5.5 Camas de apoyo

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. No deberán apoyarse directamente en el fondo de la zanja, sino que deberán hacerlo en una cama de apoyo en un ángulo de 60º como mínimo. La cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción y garantizar la uniformidad de la pendiente de diseño del colector.

Para tuberías con protección exterior, el material y ejecución de la cama de apoyo deberán ser tales que el revestimiento protector no sufra daños.

Lunes, 9 de agosto de 2021

En los casos en que la tubería esté colocada en zonas de agua circulante, deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cama.

Las camas de apoyo podrán ser de material granular o de hormigón.

a) Camas de material granular:

Deberán cumplir con las especificaciones que se indican a continuación:

- Espesor mínimo bajo la generatriz inferior del tubo de 10 cm para asegurar el perfecto asiento de la tubería.
- El material a emplear para asiento y protección de tuberías deberá ser no plástico, exento de materias orgánicas, con tamaño máximo de 25 mm, pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas rodadas, con granulometrías tales que, en cualquier caso, el material sea autoestable (condición de filtro y de dren), pudiéndose usar material reciclado.

b) Camas de hormigón:

En el caso de emplear camas de hormigón, las características geométricas y mecánicas deberán figurar en el proyecto, debiendo en general cumplir con las siguientes especificaciones:

- Espesor mínimo bajo la generatriz inferior del tubo de 15 cm.
- Resistencia característica no inferior a 20 N/mm².
- Tamaño máximo del árido no mayor de la cuarta parte del espesor de la cama bajo el tubo.
- Ángulo de la cama de apoyo de 90º a 180º, en función del factor de apoyo.

La cama de hormigón se construirá con los tubos colocados en su posición definitiva, apoyados sobre calzos que impidan movimientos en la tubería y debiendo asegurar el contacto del tubo con el hormigón en toda la superficie de apoyo.

8.5.6 Colocación y montaje de la conducción

Previamente a la instalación de la tubería, y una vez realizado el replanteo general de las obras y ejecutada la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de la tubería, para lo que se señalarán sus vértices y se fijarán puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los cuales se colocarán los tubos.

Las tuberías, sus accesorios, el material de juntas y, cuando sean aplicables, los revestimientos de protección interior o exterior se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Una vez situados los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación. Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Los extremos libres de las tuberías instaladas deberán ser tapados diariamente al finalizar la jornada de trabajo.

8.5.7 Rellenos

Deberá prestarse especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto habrá de reducirse en lo necesario el



Lunes, 9 de agosto de 2021

espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación. Asimismo, en el caso de los tubos flexibles, habrá que prestar especial atención a la compactación del relleno.

8.6 Control de la calidad de la ejecución de las obras

- Transporte, almacenamiento y manipulación de componentes: acorde a lo mencionado anteriormente.
- Recepción e inspección visual de componentes
 - La recepción podrá efectuarse directamente en obra o bien desplazándose una persona autorizada a fábrica. Las comprobaciones o ensayos podrán efectuarse por muestreo dentro de cada lote de fabricación. El resultado del muestreo se asignará al total del lote siendo significativo para su rechazo o aceptación global.
 - Una vez recibido cualquier componente, y previamente a su instalación, será sometido a un examen visual a fin de comprobar que no presenta deterioros perjudiciales producidos durante el transporte.
 - Se procederá a la devolución de aquellos componentes defectuosos que no superen la inspección visual o no cumplan las condiciones técnicas establecidas de forma previa al suministro.
- Comprobaciones dimensionales
- Comprobación de trazado y secciones tipo
- Control de calidad de materiales utilizados en camas de apoyo y rellenos: Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo dependerán de las características de la obra
- Control de calidad de la ejecución o de producto terminado.
- Control de la instalación de las conducciones y ejecución de uniones
- Control de la construcción de los elementos complementarios de la red
- Pruebas de funcionamiento de la instalación. Protocolo de pruebas: señales y secuencias.
- Pruebas de la tubería instalada:
 - o Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en régimen de lámina libre, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología de la norma UNE-EN 1610, según la cual la prueba podrá hacerse bien con aire o con agua.
 - o Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea bajo presión hidráulica interior, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología general de la norma UNE-EN 805.

9 AFECCIONES A COLECTORES

9.1 Cruces de obras lineales

En las redes de saneamiento de nuevas urbanizaciones, y en las zonas consolidadas siempre que sea técnicamente posible:

- En los cruces con carreteras, vías de ferrocarril, etc., deberán disponerse cámaras de registro a ambos lados de dichas infraestructuras, posibilitando las labores de registro, limpieza y mantenimiento del colector.
- Cuando sea necesario cruzar infraestructuras lineales mediante ejecución de conducciones en hinca se deberán disponer dos conducciones gemelas siempre y cuando el colector no sea visitable, disponiendo, en el inicio, una cámara de derivación con compuertas a la entrada de los tubos y construyendo una cámara de reunión al final de la



Lunes, 9 de agosto de 2021

hinca. Alternativamente a las dos conducciones gemelas se podrá ejecutar una hinca mediante sección visitable con andén. En colectores visitables con andén no se precisará la doble hinca anteriormente indicada.

- Las cámaras de derivación y reunión deberán contar con los correspondientes andenes y cunas de encauzamiento que inducirán la circulación del agua transportada, únicamente, hacia uno de los tubos, dejando el otro en reserva.
- En el caso de que la distancia entre las cámaras de registro que se dispongan a uno y otro lado de la hinca supere los 50 m, el colector deberá tener carácter visitable.
- Cuando los colectores de hinca tengan secciones visitables se podrá sustituir su instalación por la hinca de 2 o más colectores de diámetro inferior, no visitables, condicionándose esta opción a la viabilidad de poder disponer de un pozo de registro intermedio para cada colector, para tareas de limpieza y reconocimiento, en caso de que el tramo en hinca fuese superior a 50 m. Para tramos inferiores se podrá efectuar la doble hinca indicada sin necesidad de pozo intermedio.
- En estos casos se deberá realizar una cámara de reparto y derivación, dotada de compuertas, ubicada en el extremo de aguas arriba de las hincas y ejecutar, también, una cámara de reunión a la salida de las hincas.
- Cuando de los estudios geotécnicos que se precisen realizar, para el proyecto del colector, se pueda concluir un riesgo elevado de producirse subducciones por desestabilización del terreno que pudieran afectar a las vías o calzadas bajo las que se cruce, podrá procederse del modo siguiente:
 - Valorar la viabilidad de la consolidación integral del terreno mediante procedimiento de jet grouting a ejecutar desde la superficie.
 - Valorar la viabilidad de la protección del frente y la minimización de deformaciones, a las vías objeto de cruce, mediante la ejecución de un paraguas superior semicilíndrico efectuado por micropilotes desde los pozos de ataque; de este modo se evitan interferencias sobre el tráfico rodado.

9.2 Desvío de colectores por afección de otras infraestructuras

Cuando se realice un desvío de un colector, deberá quedar justificado que el colector de desvío presentará una capacidad igual o mayor a la del colector existente.

9.3 Sustitución de colectores por afección de otras infraestructuras

En caso de que el titular de las obras de afección pretendiera desarrollar la sustitución de un cierto colector debido a que el existente no fuese capaz de soportar las acciones que indujese la nueva infraestructura, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- El colector de sustitución deberá tener una capacidad igual o superior a la del colector existente. En el caso general de que tanto la pendiente como la sección se conserve deberá cumplirse que los materiales que constituyan al colector deberán poseer una rugosidad relativa menor o igual que la del colector existente.
- Deberán diseñarse los desvíos necesarios para poder ejecutar las obras de sustitución en seco.
- Si se acudiese a desvíos en impulsión mediante la implementación de bombas auxiliares, a ubicar en el pozo de aguas arriba del tramo objeto de sustitución, las mismas deberán cumplir:



Lunes, 9 de agosto de 2021

1. Estar correctamente seleccionadas para poder elevar el caudal punta de aguas residuales más el caudal de pluviales deducido para una intensidad de lluvia de periodo de retorno igual o mayor a 2 veces la duración prevista para la obra de sustitución.

De este modo se determinará la potencia de las bombas y se obtendrá su funcionamiento evaluando las pérdidas de carga de la conducción de bypass y comprobando que para dicho punto de funcionamiento el caudal es superior o igual al de diseño indicado.

Las bombas deberán ser aptas para aguas residuales y el paso del rodete de las mismas deberá ser superior a 80 mm o bien el rodete de la bomba será dilacerador.

2. Establecer un protocolo de vigilancia, mantenimiento e inspección de bombas para las 24 h del día de tal modo que se garantice su funcionamiento constante, disponiendo bombas de reserva en la propia obra de iguales potencias, para que cuando se efectúe la extracción de una bomba, para su mantenimiento o limpieza, ésta sea inmediatamente sustituida por la de reserva.
3. Establecer un protocolo de seguimiento meteorológico que permita conocer el pronóstico del tiempo de al menos las 48 horas subsiguientes a cada jornada. Si existiese riesgo previsto de precipitaciones, en el inicio de una determinada jornada, se suspenderán los trabajos de sustitución durante la totalidad de dicha jornada. Deberán establecerse las medidas extraordinarias a adoptar si durante la ejecución de las obras se presentase un evento lluvioso de carácter local no contemplado en las previsiones meteorológicas, procediendo en todo caso a la evacuación inmediata del personal.
4. El tajo estará organizado y configurado de tal modo que la entrada en servicio de las zanjas, por el caudal de lluvia excedente sobre el de evacuación de las bombas, no ocasionen erosiones o socavamientos a las zanjas donde se ejecute la sustitución. Así, los tramos de avance sucesivos deberán estar dispuestos con los taludes protegidos mediante gunitado y con el extendido del hormigón de limpieza necesario para la posterior instalación del colector.
El gunitado se extenderá, como mínimo, desde la cota del fondo de zanja hasta una altura igual a $1,25 \cdot D$ siendo D el diámetro del colector de sustitución.
5. La ataguía a disponer en el pozo de bombeo que se instale para evitar el paso del agua al tajo donde se esté efectuando la sustitución deberá tener una altura igual al calado que impone el caudal máximo a bombear en tiempo de lluvia, indicado anteriormente, en régimen uniforme. Superado dicho caudal y de forma extraordinaria, el colector verterá sobre la coronación de la ataguía aliviando de este modo sobre el tajo, en las condiciones de seguridad expresadas previamente.
6. Se deberán contemplar los requisitos anteriores, detallando los mismos y justificando hidráulica e hidrológicamente su dimensionamiento.

9.4 Protección de colectores por afección de otras infraestructuras

En caso de necesitar efectuar el refuerzo o protección de una cierta conducción de saneamiento, ante cruces o paralelismos puntuales con otras infraestructuras que incrementen las acciones sobre los colectores, se podrá optar por las siguientes alternativas:

- Embebido del colector en prisma o macizo de hormigón en masa: esta alternativa no se deberá realizar para colectores de materiales plásticos.



Lunes, 9 de agosto de 2021

- a) Cuando los diámetros de los colectores no superen 1,00 m, deberá embeberse el colector en un macizo o prisma de hormigón en masa cuyos espesores sean de 0,30 m, en las generatrices correspondientes que se generan en la intersección con el tubular de los planos de simetría horizontal y vertical de la conducción.
- b) Para diámetros comprendidos entre 1,00 y 1,20 m los espesores anteriores se incrementarán hasta los 0,40 m. En el caso de diámetros superiores se precisará justificar, por parte del proyectista, la magnitud de los espesores y su necesidad de armado.
 - Losas de protección: deberá establecerse la rigidez de la losa, dimensionando el canto y determinando su anchura en la dirección transversal del colector, de tal manera que se verifique su capacidad para resistir el incremento tensional sobre la clave del colector mediante el uso del MEF (Método de Elementos Finitos).
 - Refuerzo mediante instalación de mangas continuas de poliéster reforzado con fibra de vidrio impregnadas con resinas epoxi. Se deberá asegurar la validez de la manga para poder soportar el incremento de carga que se origine.
 - Disminución de las cargas permanentes del terreno mediante uso de materiales de relleno de baja densidad: arlitas, poliestireno expandido, etc.
 - Estructuras porticadas apoyadas en pilotes o pantallas y dintel realizado mediante losas continuas o prefabricadas.
 - En colectores visitables se podrá acudir a tratamientos de consolidación cuando se hayan de realizar cruces de nuevos túneles. Dichos tratamientos deberán garantizar la no aparición de subducciones que se puedan trasladar a los colectores y podrán consistir en inyecciones de consolidación, del terreno contiguo al colector, a efectuar desde el interior del colector mediante lechada de cemento a presión.

El proyectista deberá estudiar los puntos de inyección en las secciones y su cadencia de uso longitudinal, a lo largo del colector, estableciendo las distancias entre las secciones sucesivas de inyección.

Así mismo, será requisito, para su autorización por parte del Excmo Ayuntamiento de Cáceres, el efectuar un estudio de integridad estructural del colector afectado en el cual se demuestre que el mismo es válido para soportar los incrementos tensionales que las inyecciones a presión provocaran al colector, estableciendo así de este modo las presiones máximas de inyección. El proyectista deberá evaluar el incremento de tensión que experimentará el colector en la clave del mismo con objeto de que éste pueda determinar la validez de las conducciones existentes o dimensionar correctamente su refuerzo.

10 REGISTROS: ARQUETAS Y POZOS

10.1 Clases de registros

Los registros normalizados para las tareas de explotación y mantenimiento de las redes de alcantarillado podrán ser de los tipos siguientes: arquetas y pozos.

Las arquetas se dispondrán, en general, como elemento de conexión en el arranque de las acometidas.

Atendiendo a su finalidad, los pozos podrán ser para el registro de la conducción, para incorporar acometidas o ramales de imbornal, o para efectuar resaltos, cambios de sección o cambios de alineación en planta o alzado en los colectores.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Respecto a los materiales constitutivos de los registros, los pozos y las arquetas podrán ser bien contruidos in situ o bien prefabricados, pudiendo, en este último caso, ser de una sola pieza o estar compuestos por varios elementos.

En cualquier caso, todos ellos deberán cumplir con los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 476 para los mismos, debiendo ser las dimensiones de los registros tales que cumplan con la reglamentación vigente en materia de seguridad y salud.

10.2 Arquetas

Las arquetas de arranque de las acometidas se encuentran definidas en el capítulo de acometidas.

10.3 Pozos

Los pozos, atendiendo a su finalidad, podrán ser simplemente para el registro de la conducción, de resalto o para incorporar acometidas.

Respecto a los materiales constitutivos de los mismos, a su vez, podrán ser, bien contruidos in situ (hormigón armado o en masa o fábrica de ladrillo macizo), o bien prefabricados.

10.3.1 Requisitos generales

En general los pozos serán de sección interior circular, salvo los contruidos in situ de hormigón armado para tubos de diámetro interior mayor de 600 mm, que podrán tener su base de sección rectangular.

El diámetro interior (nominal en el caso de prefabricados) de la base de los pozos de sección circular deberá ser, como mínimo, de 1,00 m, de manera que permitan las operaciones de limpieza, mantenimiento de la red, control de las características de las aguas residuales, etc.

En el caso de pozos de sección rectangular las dimensiones nominales mínimas interiores serán de 800 x 1.200 mm.

En cualquier caso, la boca del pozo deberá tener al menos 0,60 m de diámetro interior, pudiendo estar sobre un elemento abocinado o sobre la propia estructura del pozo.

10.3.2 Pozos de registros

Sobre la solera de los registros deberá disponerse una cuna o media caña hasta el eje de la conducción, de la misma sección hidráulica que la mitad inferior de las conducciones que acometen. Además, sobre la solera deberá existir una plataforma o andén practicable coincidente con la zona donde esté colocado el elemento de acceso.

- Pozos de registro prefabricados de hormigón armado

Deberán cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en las normas UNE-EN 1917 y UNE 127917.

Para tubos de diámetro interior $ID_{tubo} \leq 1.200$ mm, los pozos de registro prefabricados de hormigón armado se componen de un módulo base y otro de ajuste, de varios módulos de recrido, y, opcionalmente, de módulos cónicos y losas de transición hasta alcanzar la altura necesaria, conforme a la geometría y dimensiones que se indican en los plano de este Anejo.

A ambos lados de la cuna deberá existir una plataforma o andén de al menos 25 cm.

Los valores normalizados en UNE 127917 de las clases de resistencia, serán las que se muestra en la tabla adjunta. La clase 30 se denomina *serie normal* y la 60 *serie reforzada*.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Los pozos de registro prefabricados deberán ir provistos a la salida de fábrica con los orificios necesarios para la unión con las conducciones, no siendo admisible en general, salvo aceptación expresa por parte del Excmo Ayuntamiento de Cáceres, la perforación in situ de los pozos.

En los pozos prefabricados, además, las juntas entre los módulos que conforman el registro deberán incorporar, en general, un anillo elastomérico de forma que se asegure la estanquidad entre los elementos.

Cargas de fisuración y de rotura (en kN/m) en los pozos de registro prefabricados de hormigón armado de sección circular (UNE 127.917:2015)

| DN _{pozo} | Clase 30 Serie normal | | Clase 60 Serie reforzada | |
|--------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | Carga de fisuración (kN/m) | Carga de rotura (kN/m) | Carga de fisuración (kN/m) | Carga de rotura (kN/m) |
| 1.000 | 20 | 30 | 40 | 60 |
| 1.200 | 24 | 36 | 48 | 72 |
| 1.500 | 30 | 45 | 60 | 90 |
| 1.800 | 36 | 54 | 72 | 108 |

Para tubos de $1.200 < ID_{\text{tubo}} < 1.800$ mm no se normalizan pozos prefabricados.

En el caso de conducciones de $ID_{\text{tubo}} \geq 1.800$ mm, los pozos de registro prefabricados de hormigón armado serán pozos tipo chimenea excéntricos (ver los Planos 2.4 y 2.5 anexos a este Anejo Técnico). Se entiende por pozos tipo chimenea, aquellos que se sitúan directamente sobre la parte superior de la sección del colector bien coincidiendo el eje de su fuste con el eje de simetría de la sección o bien teniendo el eje del fuste una excentricidad tal que uno de los paramentos exteriores del fuste coincida con un plano vertical de tangencia de la sección del colector (estos últimos son los considerados excéntricos).

- Uso de pozos chimenea en secciones circulares: sólo serán admisibles cuando el colector sea de diámetro interior mínimo 1.800 mm, disponga de andén practicable, al cual se pueda acceder desde el fuste del pozo, y el fabricante efectúe la pieza especial tubular para poder acoplar los anillos del fuste al colector. Para ello, el eje del fuste tendrá la excentricidad necesaria para que uno de los paramentos exteriores del mismo coincida con un plano vertical de tangencia de la sección del colector. En caso contrario el pozo deberá ser realizado in situ, tal como se indica en la Tipologías normalizadas **de pozos de registro**.
- Uso de pozos chimenea para secciones en galería: podrán disponerse pozos chimenea en colectores cuya sección sea en galería visitable, siempre y cuando una de las generatrices exteriores del fuste de dichos pozos se situó tangente a uno de los hastiales de la galería, de tal manera que el personal de inspección tenga continuidad en la bajada por el fuste del pozo hasta el andén del colector sin necesidad de tener que efectuar saltos al andén si el pozo se situase, inadecuadamente, coincidiendo su eje con el eje vertical de la galería. El fuste del pozo se situará, en consecuencia, sobre la vertical donde se encuentre el andén de colector visitable tipo galería.



Lunes, 9 de agosto de 2021

- Pozos de registro contruidos in situ

La solera de los registros contruidos in situ deberá ser siempre de hormigón armado o en masa, y deberá tener conformada una media caña del mismo material que la conducción que le acomete. El espesor de la misma por debajo de la generatriz inferior de la cuna no será inferior a 10 cm.

Los alzados serán, en general, de hormigón armado o en masa, o fábrica de ladrillo macizo, debiendo cumplir en el caso del hormigón con lo especificado por la vigente EHE. El espesor mínimo de las paredes será de 25 cm.

En el caso de fábrica de ladrillo, ésta será de ladrillo macizo enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

Las fábricas de ladrillo deberán realizarse con mortero M-10 (UNE-EN 998-2). Los enlucidos se realizarán con mortero CS-IV-W2 (UNE-EN 998-1).

- Pozos de registro prefabricados de otros materiales

Previa justificación técnica y autorización de los Servicios Técnicos del Excmo Ayuntamiento de Cáceres, se podrán instalar pozos prefabricados de otros materiales que deberán cumplir la normativa que se especifica para cada uno:

- PRFV (UNE-EN 15383)
- PVC (UNE-EN 13598)

10.3.3 Tipologías de pozos de registro

En general, y dentro de la variabilidad y heterogeneidad de estos, se normalizan los siguientes tipos de pozos de registro, en función de la zona donde se vayan a ejecutar y del diámetro interior de la conducción incidente. En los planos anexos a este Anejo Técnico puede verse el detalle de los mismos.

Tabla 6. Tipologías normalizadas de pozos de registro

| SECCIÓN ID conducción (mm) h ovoide (mm) Galería | Tipo de pozo de registro | Zona | Nº plano Anexo 6 |
|---|---|--|---------------------|
| 400, 500 | Pozo prefabricado de hormigón armado (Φ base 1,0 m) | Urbanizada. No urbanizada o no urbanizable | 2.1 |
| | Pozo de fábrica de ladrillo (Φ base 1,1 m) | Urbanizada | 2.2 |
| 600 | Pozo prefabricado de hormigón armado (Φ base 1,2 m) | Urbanizada. No urbanizada o no urbanizable | 2.1 |
| | Pozo de fábrica de ladrillo (Φ base 1,1 m) | Urbanizada | 2.2 |
| 800, 1.000 | Pozo prefabricado de hormigón armado (Φ base 1,5 m) | Urbanizada. No urbanizada o no urbanizable | 2.1 |
| | Pozo in situ sección rectangular | | 2.3 |
| | Pozo fábrica ladrillo (*) | Urbanizada | Bajo diseño |
| 1.200 | Pozo prefabricado de hormigón armado (Φ base 1,8 m) | Urbanizada No urbanizada o | 2.1 |



Lunes, 9 de agosto de 2021

| | | | |
|--|---|---|-----|
| | Pozo in situ sección rectangular | no urbanizable | 2.3 |
| 1.400, 1.500 Ovoide h<1.800 | Pozo in situ sección rectangular | Urbanizada. No urbanizada o no urbanizable | 2.3 |
| ≥ 1.800 Ovoide h≥1.800 | Pozo prefabricado de hormigón armado excéntrico sección tubular u ovoide (chimenea) | Urbanizada. No urbanizada o no urbanizable | 2.4 |
| | Pozo in situ sección rectangular | | 2.3 |
| Sección en galería fábrica de ladrillo, hormigón en masa u hormigón armado | Pozo in situ con galería de acceso (Φ 0,8 m) (cerrojo) | Urbanizada. No urbanizada o no urbanizable | 2.6 |
| Sección en galería prefabricada de hormigón armado | Pozo prefabricado de hormigón armado excéntrico sección galería (chimenea) | Urbanizada. No urbanizada o no urbanizable | 2.5 |
| | Pozo con cámara de unión entre la galería de acceso y el colector galería de acceso (Φ 0,8 m) (cerrojo) | | 2.7 |

* La posibilidad de ejecutar pozos de fábrica de ladrillo para diámetros de conducción 800 y 1.000 mm en zona urbana estará condicionada a una justificación estructural previa del mismo.

Cualquier otra tipología de pozo propuesta deberá contar con la autorización previa de los Servicios Técnico del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres.

10.3.4 Pozos de resalto por trasdós

En determinadas situaciones, y al objeto de ajustar la pendiente de los colectores a valores aceptables, o debido a la existencia de obstáculos en la traza, se pueden producir saltos en la rasante de las conducciones. En este caso, los pozos a ejecutar para salvar dicho salto deberán contar con un conducto vertical que canalice el agua, el cual finalizará en una pieza con forma de codo o placa de disipación a 45º.

En redes separativas de pluviales podrá admitirse la instalación de resaltos superiores a 1,00 m sin necesidad de ejecutar resalto por trasdós, aunque en estos casos deberá estudiarse el refuerzo de la solera y del fuste del pozo, para evitar su erosión.

Respecto del uso de codos en la unión entre el tubo vertical y el fuste del pozo, sólo se admitirá dicha tipología cuando el diámetro del tubo de resalto sea inferior a DN 0,4 m.

La unión del colector influente al pozo de trasdós deberá realizarse en una pequeña cámara cuyas dimensiones mínimas deberán ser de al menos 0,80 m de altura y con un ancho de OD más 0,40 m y una longitud en sentido del colector influente de 1,00 m. El fuste del pozo deberá presentar un aliviadero de pluviales que vierta en momentos de fuerte caudal al propio fuste del pozo o sirva para garantizar la continuidad del flujo en caso de atasco del colector vertical de trasdós y para poder efectuar la limpieza e inspección del tramo influente. El labio de dicho aliviadero se situará coincidiendo con la cota del eje del colector influente.

El diámetro del colector tubular vertical de trasdós será de 0,20 m de diámetro interior mínimo, para diámetro del colector influente inferior a 0,50 m. Para diámetro del colector influente mayor o igual a 0,50 m y no superior a 0,80 m, el colector tubular vertical de trasdós será de 0,40 m de diámetro interior mínimo. Si el colector influente en el pozo fuese de diámetro igual a 0,80 m el diámetro del colector tubular de trasdós será de 0,50 m de diámetro interior mínimo.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Tabla 7. Diámetro tubo influente-tubo resalto

| Φ_i tubo influente (mm) | Φ_r tubo resalto (mm) |
|------------------------------|----------------------------|
| < 0,50 | 0,20 |
| $0,50 \leq \Phi < 0,80$ | 0,40 |
| 0,80 | 0,50 |

10.3.5 Pozos areneros

Con carácter general, no se permitirá la ejecución de colectores con pozos de registro en los que la cota de la rasante hidráulica del colector efluente sea superior a la cota de la rasante hidráulica de la solera del pozo, excepto en aquellos casos que queden adecuadamente justificados, por estar ubicados en cuencas cuya naturaleza haga prever fuerte arrastre de arenas por escorrentía.

Es preciso exponer que el uso de esta tipología será expresamente sometido a consideración de Excmo Ayuntamiento de Cáceres quien efectuará la correspondiente autorización en caso procedente.

10.3.6 Pozos para acometidas

Los pozos cuya finalidad sea el entronque de acometidas al sistema de alcantarillado podrán ser de cualquiera de las tipologías definidas en el artículo 10.3.3 (prefabricados o contruidos in situ), debiendo cumplir con lo especificado en dicho artículo según los casos, y con lo estipulado en el capítulo de acometidas, para los entronques de las mismas.

En el caso específico de los pozos para el entronque de las acometidas, las uniones de éstas a los registros podrán realizarse mediante diversos procedimientos (junta elástica/estanca, pieza elástica/estanca, manguito pasamuros in situ o injerto rígido) conforme a lo especificado en el capítulo de acometidas.

10.3.7 Disposición y ubicación de los pozos de registro

En general, se deberán disponer pozos de registro en las siguientes situaciones:

- En los inicios de cada ramal (pozos de cabecera).
- En los cambios de pendiente en alzado y alineación en planta de la conducción. Excepcionalmente, no obstante, lo anterior, la unión de conducciones visitables en planta podrá hacerse de forma tangencial, evitando la colocación del correspondiente pozo de registro.
- En los tramos rectos, a una distancia máxima variable en función del diámetro de la conducción (ver tabla adjunta).
- En los cambios de diámetro o de material de la conducción.
- Deberán disponerse pozos de registro cuando sea necesario efectuar un resalto en el perfil longitudinal del colector para adaptar las pendientes a valores admisibles por esta norma. Cuando el resalto entre el colector influente y efluente al pozo sea superior a 1,50 m, éste se ejecutará mediante pozo de resalto por trasdós, excepto en redes separativas de pluviales, que podrá admitirse la instalación de resaltos superiores a 1,50 m sin necesidad de ejecutar resalto por trasdós.
- Pozos para entronque de las acometidas a la red de saneamiento, cuando éstas sean de distinto material que el colector general.
- En general, en todas las singularidades de la red.

La separación que deberá existir entre los pozos de registro se especifica en la siguiente tabla:



Lunes, 9 de agosto de 2021

Tabla 8. Separación máxima entre pozos de registro en función del diámetro de la conducción

| DN conducción (mm) | Separación máxima entre pozos (m) |
|----------------------|-----------------------------------|
| DN < 1000 | 50 |
| 1.000 ≤ DN < 1.500 | 100 |
| Visible o DN ≥ 1.500 | 200 |

En relación a la ubicación de los pozos de registro en zonas urbanas, en virtud de la naturaleza de los colectores sean estos visitable o no, se observan las siguientes prescripciones:

- Ubicación de pozos registro para colectores tubulares no visitables:

En vías de sentido único o de sentido doble, pero con un único carril por sentido, el eje del colector y en consecuencia los pozos de registro, se proyectarán ubicados sobre las aceras o aparcamientos de las vías de tal modo que su acceso pueda realizarse sin necesidad de efectuar desvíos de tráfico.

En vías cuya sección sea más amplia que las anteriores, la situación del eje del colector y de sus pozos de registro serán dispuestos según las prescripciones específicas del Excmo Ayuntamiento de Cáceres que hayan de regir en función del tipo de la sección de la vía.

- Ubicación de pozos registro para colectores visitables:

El pozo de registro deberá proyectarse con galería de acceso asociada y se ubicará, en zonas urbanas consolidadas o en nuevas urbanizaciones, sobre las aceras de las vías de tal modo que su acceso pueda realizarse sin necesidad de efectuar desvíos de tráfico.

En colectores cuyo trazado discorra por zonas no urbanas o no desarrolladas urbanísticamente, los pozos de los mismos deberán quedar recrecidos sobre la cota del terreno unos 0,75 m, salvo que por condicionados medioambientales se exija un límite menor.

En pozos a instalar en taludes con objeto de evitar su soterramiento, la tapa del pozo deberá sobresalir 0,75 m con respecto al punto de intersección entre la línea del talud y el eje del fuste del pozo, salvo que por cualquier otro condicionante se exija un límite menor.

10.4 Elementos auxiliares

Los pozos de registro deberán ir provistos con distintos elementos auxiliares, entre ellos los siguientes, los cuales deberán cumplir con lo especificado para los mismos:

10.4.1 Marco y tapa exterior de cierre

Los marcos y tapas de cubrimiento deberán cumplir con lo especificado en la norma UNE-EN 124.

Las tapas serán, en general, redondas y su cota de paso será, como mínimo, de 600 mm. Sólo en arquetas de dimensiones interiores 60 x 60 cm se admitirán tapas cuadradas de dimensiones también 60 x 60 cm. Los marcos, por su parte, podrán ser bien redondos o cuadrados.

La selección de la clase del dispositivo de cierre dependerá del lugar de instalación. Para ello, se estará en lo establecido en el artículo 5.1.2 del PGM, incluidos en la norma UNE-EN 124:

- Clase mín. C 250: En aceras y zonas no transitadas por vehículos.



Lunes, 9 de agosto de 2021

- Clase mín. D 400: Calzadas de carreteras (incluyendo calles peatonales), arcenes estabilizados, zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos y en general cualquier zona de la vía pública que por sus características iniciales o modificación posterior soporten tráfico de vehículos como pozos situados en aceras que coincida con la entrada de garaje, viales peatonales de un parque por donde sea necesario circular con vehículos para mantenimiento, etc...

Todo dispositivo deberá estar marcado de manera duradera y visible tras la instalación conforme a lo que se establece en la Norma UNE-EN 124 y deberá constar de:

- Referencia a la norma UNE-EN 124.
- Clase resistente.
- Información del fabricante: Nombre y/o sigla del mismo y lugar de fabricación.
- Marca de organismo de certificación.

Adicionalmente podrá identificarse el producto con nombre y/o referencia de catálogo.

Además de las anteriores prescripciones de la Norma UNE-EN 124, en los dispositivos de cierre se incluirá en relieve la Imagen Corporativa del Excmo Ayuntamiento de Cáceres y la indicación del servicio (SANEAMIENTO u otro marcado relacionado con el servicio o tipología correspondiente de la red).

Dispondrán de un sistema antirrobo y de junta elastomérica para suavizar los impactos entre tapa y cerco

El diseño y la ubicación del marcado completo deberán ser aprobados por los Servicios Técnicos del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres.

10.4.2 Pates de acceso

Los pates a instalar en obras de fábrica serán de polipropileno con alma de acero, debiendo cumplir en este último caso con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 13101. En el caso particular de pozos de hormigón, deberán cumplir con lo especificado para ellos en las normas UNE 127917 y UNE-EN 1917.

Los pates se dispondrán en una única alineación vertical, y se deberán colocar de tal manera que den acceso a la zona de tránsito de la cámara o pozo, nunca sobre la alineación del colector.

El pate tendrá el diseño adecuado para que el travesaño de apoyo tenga topes laterales que impidan el deslizamiento lateral del pie. Además, este travesaño de apoyo contará con estrías, resaltes, etc. que faciliten el antideslizamiento.

El límite al cual el pate debe ser insertado en un registro, debe ser claramente indicado en el propio pate, excepto cuando sea fijado en una pieza de hormigón prefabricado en fábrica. En cualquier caso deberán cumplir con lo especificado para la correcta instalación en la normativa de aplicación. Con carácter general, y previa limpieza de los agujeros, se aplicará el taco químico, anclaje químico o resina y se introducirá el pate hasta su inserción total.

La separación del pate superior más próximo a la boca del pozo estará comprendida entre cuatrocientos y quinientos milímetros (400-500 mm).



Lunes, 9 de agosto de 2021

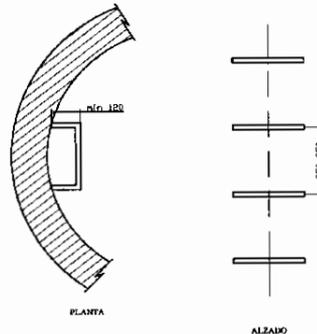


Figura 2 Disposiciones de los pates, en una sola alineación vertical

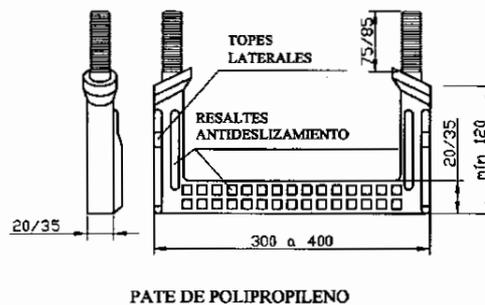


Figura 3 Dimensiones de los pates de polipropileno

10.4.3 Escaleras

Las escaleras serán fijas, ancladas a la pared de la estructura (escalas fijas) o transportables. En este último caso, podrán ser de una sola pieza o telescópicas y deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

Las escaleras fijas de acceso a los alojamientos o a las obras de fábrica deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la norma UNE-EN 14396: "Escaleras fijas para pozos de registro" y RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

La anchura mínima de las escalas fijas será de cuarenta centímetros (40 cm) y la distancia máxima entre peldaños de treinta centímetros (30 cm).

Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 m por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

Lunes, 9 de agosto de 2021

Las escalas fijas que tengan una altura superior a dos metros (2,00 m) dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

En el caso de alturas superiores a 9,00 m será obligatorio la instalación de plataformas de descanso cada 9,00 m o fracción.

Las escaleras deberán disponer de huella, contrahuella y pasamanos.

Los pavimentos de las huellas estarán formados por tramex que serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

10.4.4 Barandillas y cadenas de seguridad

Las barandillas y cadenas de seguridad serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316 o de acero galvanizado en caliente. En el interior de las instalaciones, previa aprobación de los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II, se admitirá la colocación de barandillas de PRFV.

Las barandillas deberán ser conformes al RD 486/1997, tendrán una altura mínima de 90 cm y dispondrán de protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

10.4.5 Tramex

Los tramex serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV y estarán constituidos por pletinas de 30 x 2 ó 30 x 3 mm, unidas formando mallas de 30 x 30 mm. Estas mallas conformarán a su vez, piezas unitarias de dimensiones máximas de 3 m x 1 m.

Los cercos y piezas angulares de apoyo para encajar los tramex tendrán la misma protección frente a la corrosión que estos.

El acabado deberá ser antideslizante, para lo cual los metálicos serán de doble pletina con doble diente de sierra.

Los tramex irán sujetos a la estructura soporte mediante tornillos, tuercas y piezas inferiores adaptables de acero inoxidable.

Las zonas de tránsito de peatones por debajo de la superficie cubierta con los tramex, llevarán incorporado en éste, una malla de protección cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

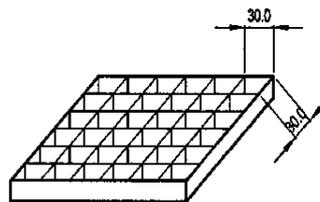


Figura 4 Detalle de tramex

Lunes, 9 de agosto de 2021

11 ACOMETIDAS

11.1 Generalidades

Todo inmueble, oficina o vivienda deberá disponer de sus correspondientes instalaciones para la evacuación de aguas residuales y pluviales.

Las aguas residuales en ningún caso podrán ser evacuadas a la red de drenaje superficial, debiendo acometer obligatoriamente a la red de residuales.

El diseño y ejecución de las acometidas deberá garantizar el correcto estado del sistema integral de saneamiento y facilitar las condiciones de funcionamiento y conservación del mismo.

Las acometidas tendrán carácter particular, y su titular será el propietario del inmueble o finca, el cual deberá asegurar su correcto mantenimiento, al objeto de garantizar una adecuada explotación de la red.

El punto de acometida de la finca con la red de saneamiento municipal deberá ser aprobado por el Excmo Ayuntamiento de Cáceres, en función de las infraestructuras y necesidades de planificación urbanística existentes.

Se denomina Acometida al conducto y demás elementos, destinados a transportar las aguas residuales desde un edificio o finca hasta una alcantarilla pública. Por defecto, una acometida estará formada por los siguientes elementos:

- Arqueta de registro e inspección (arqueta de arranque)
- Tubería de conexión de la arqueta domiciliaria con la alcantarilla pública (albañal).
- Enganche a la alcantarilla pública (entronque)

Atendiendo a la naturaleza del agua evacuada, las acometidas de alcantarillado se clasifican de la siguiente manera:

- Pluviales
- Residuales domésticas
- Residuales industriales

A su vez, las acometidas podrán ser separativas o unitarias. En redes separativas cada edificio tendrá, al menos, dos acometidas, mientras que en redes unitarias podrá ser suficiente con una sola. En el caso particular de las acometidas industriales, cada usuario industrial tendrá una acometida independiente.



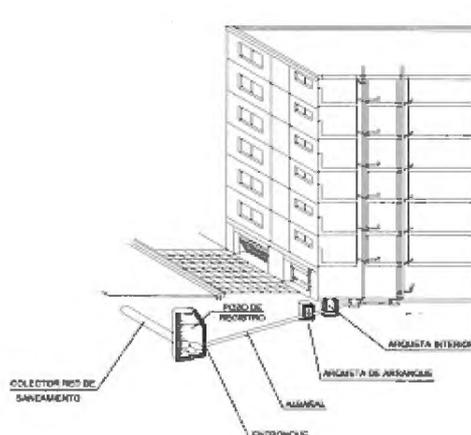


Figura 5 Esquema de acometida

11.2 Arqueta de registro e inspección (arqueta de arranque)

La arqueta de registro e inspección puede estar en el interior de edificio o inmueble "arqueta interior", o en su defecto en el exterior. De existir la arqueta interior ésta se tomará como arqueta de arranque, debiendo cumplir las condiciones recogidas en este apartado.

Si se debe instalar una arqueta de registro e inspección en el exterior, se ubicará en terreno público, lo más cerca posible de la fachada del inmueble o de la línea divisoria entre la propiedad privada y pública. No debe ser registrable, debe estar claramente localizada.

La longitud máxima de las acometidas (medida desde la arqueta de arranque hasta el entronque) será, en general de 10 a 20 m.

Las arquetas de arranque de las acometidas podrán ser bien prefabricadas o bien construidas in situ, debiendo cumplir con lo especificado en el presente artículo.

La sección interior de dichas arquetas podrá ser, en general, de forma rectangular o circular, debiendo disponer, en cualquier caso, de una media caña de tubo que garantice la continuidad del efluente a través de la arqueta.

En el caso de arquetas circulares, el diámetro interior mínimo de las mismas será de 40 cm, mientras que, caso de emplear arquetas cuadradas construidas in situ, las dimensiones mínimas serán 40 x 40 cm ó 60 x 60 cm, según que la conducción incidente a las mismas sea igual o mayor de 200 mm, respectivamente.

11.2.1 Arquetas prefabricadas

Las arquetas prefabricadas serán, en general, de PVC-U de pared lisa, de materiales termoplásticos de pared estructurada o de hormigón. Excepcionalmente, podrán instalarse arquetas prefabricadas de otros materiales, como por ejemplo PRFV.

En el caso de emplear arquetas prefabricadas circulares de PVC-U de pared lisa o de materiales termoplásticos de pared estructurada, se admitirán diferentes diseños y dimensiones (ver a título de

Lunes, 9 de agosto de 2021

ejemplo la figura adjunta), debiendo cumplir, en cualquier caso, con los requisitos especificados en la norma UNE-EN 13.598-1:2004 para las mismas.

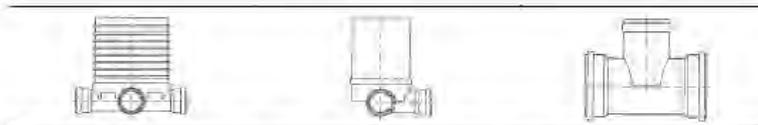


Fig. 26. Geometría de las arquetas prefabricadas de materiales termoplásticos de pared estructurada (UNE-EN 13.598-1:2004)

11.2.2 Arquetas construidas in situ

La solera de las arquetas construidas in situ deberá ser siempre de hormigón en masa o armado, con un espesor que no será inferior a 20 cm.

Los alzados podrán ser bien de hormigón (en cuyo caso deberán cumplir con lo especificado por la vigente EHE), o de fábrica de ladrillo macizo enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido. El espesor mínimo de las paredes será de 15 cm.

11.3 Tubería de conexión de la arqueta domiciliaria con la alcantarilla pública (albañal)

Las tuberías de conexión o albañales de nueva instalación se realizarán en PVC SN 8.

Se permitirán tubería de conexión PVC SN4, previa justificación técnica de su instalación y aprobación por el Ayuntamiento, en estos casos se deberá recubrir citada tubería con hormigón u otro elemento para conseguir una rigidez similar al PVC SN8.

Las uniones entre los tubos que integran el albañal deberán ser conformes a lo especificado para las mismas en las presentes Normas.

El diámetro mínimo nominal del albañal será de 200 mm y el máximo será igual al de la conducción de la red de alcantarillado a la que vierta.

11.4 Enganche a la alcantarilla pública (entronque)

Se efectuará, siempre que sea posible, a pozo de registro. En otro caso, el enganche se realizará por la parte superior del tubo de alcantarillado, y utilizando el correspondiente elemento para asegurar la estanqueidad de la unión.

El entronque del albañal a la conducción principal de la red se realizará a través de un pozo de registro en el caso de redes tubulares, y directamente sobre el colector en el caso de redes visitables (con un ángulo de 90º a ser posible o, en otro caso, con un ángulo agudo medido aguas arriba del punto de conexión del colector entre la dirección de éste y la de la acometida). Dicho pozo deberá, en cualquier caso, cumplir con lo especificado para los mismos en el presente anexo.

En el caso de que haya concurrencia de varias acometidas al mismo entronque, y en función del diámetro y de la profundidad del pozo al que acometan, se podrá exigir la construcción de una cámara de servicio asociada al pozo.

Salvo en pozos prefabricados que dispongan de los correspondientes orificios, la perforación de los pozos, deberá efectuarse (siempre que sea constructivamente posible) mediante taladro con máquina adecuada de gran broca.

El entronque del albañal con el pozo de registro de la red de alcantarillado (o con el colector visitable en su caso) deberá garantizar un resalto (medido entre las cotas inferiores del albañal y del colector

Lunes, 9 de agosto de 2021

receptor) situado entre 0´4 y 0´8 metros, respetando siempre que sea posible una distancia mínima de 20 cm entre las generatrices inferior del albañal y superior del colector.

El entronque del conducto de la acometida al pozo de la red de alcantarillado podrá realizarse de diversas maneras, recomendándose el empleo de junta elástica/estanca (ver figura adjunta):

- mediante junta elástica/estanca
- mediante piezas elástica/estanca
- mediante manguito pasamuros in situ
- mediante injerto rígido (no estanco)

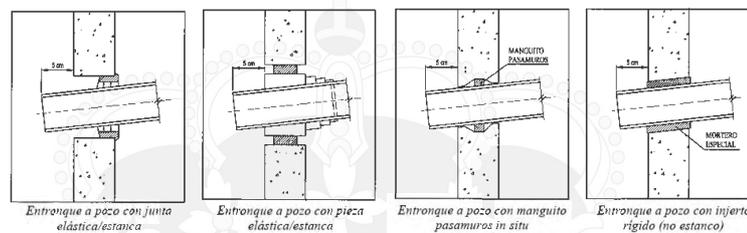


Figura 6 Tipología de entronques en acometidas

11.5 Obras de ejecución de acometidas

Las obras de construcción e instalación de las acometidas se realizarán por el peticionario y a su costa, siempre y cuando sea conforme con lo estipulado en este Reglamento.

En todo caso, las nuevas acometidas deberán adecuarse a las siguientes características:

- El comienzo de las obras se comunicará por escrito a la Entidad Gestora con cinco (5) días hábiles de antelación. En el caso que las obras afecten a la calzada, se deberá informar además a la Policía Local con la misma antelación. El inicio de las obras estará supeditado a la concesión de la pertinente Licencia por parte del Ayuntamiento y al depósito de la fianza que corresponda.
- Como norma general se ejecutará una acometida individual de aguas negras por vivienda, salvo mejor criterio técnico de la Entidad Gestora y previa autorización de los Servicios Técnicos Municipales. En caso de que la infraestructura municipal o las condiciones del entorno permitan el sistema separativo, será obligatorio ejecutar una acometida de aguas pluviales.
- El trazado en alzado de la acometida, será siempre descendente con una pendiente mínima del 1%. El entronque se realizará lo más próximo posible a la clave del mismo.
- El trazado en planta de la acometida será como norma general, perpendicular al eje de la calle salvo mejor criterio de la Entidad Gestora y previa autorización de los Servicios Técnicos Municipales.
- La dirección de la acometida será rectilínea, no admitiéndose quiebros ni curvas en el desarrollo de su trazado.

Lunes, 9 de agosto de 2021

- El entronque de la tubería de acometida con el colector de la red de saneamiento se realizará siempre mediante corte rotativo del colector con una broca de corona del diámetro necesario, de acuerdo al diámetro de la acometida.
- Si el colector donde se produce el enganche es de hormigón, la unión de la tubería de la acometida con el colector se realizará directamente a pozo, o se realizará uno nuevo si este estuviera muy alejado.
- En los colectores generales de PVC la unión se realizará directamente a pozo, o mediante un click con patillas o clip elastomérico, que garantice su estanqueidad. No se colocará dado de hormigón.
- Previo al tapado de la conexión con el colector general, se dará aviso a la Entidad Gestora a fin de que verifique el buen estado de dicha conexión.
- Cualquier casuística particular que no quede englobada en estas condiciones requerirá informe favorable de la Entidad Gestora previa supervisión de los Servicios Técnicos Municipales.
- Las zonas de pavimento a demoler se delimitarán mediante serrado, quedando cortes perfectamente rectos y paralelos. La reposición del firme en calzada podrá ser:
 - Si la zanja es transversal a la calzada, se repondrá una anchura de pavimento tal que quede incluida la totalidad de la obra realizada entre dos líneas paralelas perpendiculares al bordillo de la calzada.
 - Si la zanja es longitudinal a la calzada, se repondrá la anchura del firme comprendida entre el bordillo y la línea paralela que comprenda la totalidad de la obra.
- La reposición del firme se realizará:
 - En acera, con un espesor mínimo de 15cm de hormigón HM/20/P/40/IIA, y el mismo tipo y color de baldosa. Si no fuera posible la coincidencia o si se afectase a un porcentaje de la acera igual o superior al 50% del ancho, se repondrá el ancho completo del acerado según las indicaciones del Servicio de Infraestructuras del Ayuntamiento. La demolición del acerado afectará en ancho y largo al número entero de baldosas necesarias, para el desarrollo de la zanja. El peticionario se comprometerá en la comunicación de comienzo de obras a reponer el pavimento con baldosas iguales a las existentes en las aceras. En el caso de que no sea posible, deberá renovar el pavimento en su totalidad en la longitud afectada y según las instrucciones que se le dicten desde ese Servicio.
 - Podrá establecerse, particularmente en zonas en las que se atravesase perpendicularmente alguna vía, un material de reposición provisional que tendrá características similares al definitivo y que será sustituido por el definitivo en un plazo no superior a 15 días.
- El relleno de la zanja en calzada o acera se realizará habitualmente con material tipo zahorra artificial o reciclada compactado por tongadas de un espesor no superior a los 30cm hasta conseguir una densidad del 95% de la obtenida mediante el ensayo Próctor Modificado del material; cualquier otra forma de relleno se solicitará previamente en la solicitud de licencia, justificándola y debiendo ser autorizada por la Unidad de Infraestructuras.
- El enrasado con el firme primitivo será esmerado, no permitiéndose una diferencia de rasante con la teórica superior a un 1% del ancho total de la zanja. En el caso de superarse este límite, se deberá proceder al fresado mecánico o la demolición de la última capa del firme y su reconstrucción según el límite establecido.



Lunes, 9 de agosto de 2021

- No se permitirá la construcción de arquetas registrables pertenecientes a la acometida en viario público, debiendo en su caso construirse dentro de la propia parcela privada.
- La zanja se alejará lo suficiente del sistema radicular de las plantas para no afectar su desarrollo y durante las obras se protegerá el arbolado forrando con tablas de madera los árboles que pudieran verse afectados por los movimientos de las máquinas a emplear.
- Con carácter general, las acometidas se conectarán por gravedad al alcantarillado correspondiente; si el nivel de desagüe no permite dicha conexión, el cliente será responsable de la instalación y mantenimiento de la elevación de las aguas hasta la cota de la arqueta de registro.

Las acometidas domiciliarias son propiedad del titular o titulares de su uso, que son responsables de todos los gastos derivados de su instalación, mantenimiento, limpieza, desatranque, reparación, renovación, o reposición, incluyéndose la reposición del pavimento que se deteriore durante la ejecución.

Se estudiará y justificará que la incorporación de caudales de la acometida no ponga en carga a la red de alcantarillado, no siendo admisible que una acometida se incorpore a una red de alcantarillado de menor diámetro.

12 IMBORNALES Y SUMIDEROS

12.1 Imbornales

12.1.1 Generalidades

El diseño de los imbornales debe ser tal que permita su fácil limpieza. En el caso de redes unitarias se recomienda instalar imbornales sifónicos, mientras que en las redes separativas, en los conductos de recogida de aguas pluviales, podrán instalarse sifones directos.

El número y distancia de los imbornales a instalar dependerá de la intensidad y frecuencia de las lluvias locales, así como de la pendiente de las calles, si bien, en general, la separación máxima será de 50 m. En cualquier caso, se procurará que los cruces de peatones en las intersecciones de las calles queden libres de agua. Es también imprescindible ubicar imbornales en los puntos bajos de las calles.

Al objeto de evitar introducir en la red a través de estos dispositivos elementos sólidos que puedan producir atascos, no se deben instalar imbornales, en general, en calles no pavimentadas, excepto que se disponga junto a ellos de un arenero o arqueta registrable para la recogida y extracción periódica de la arena y demás depósitos.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros construidos in situ no serán superiores a 10 mm respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Los imbornales estarán constituidos, en general, por los siguientes componentes:

- Elemento de recogida de las aguas pluviales
- Rejilla
- Albañal
- Entronque



Lunes, 9 de agosto de 2021

12.1.2 Componentes de los imbornales

a) Elemento de recogida de las aguas pluviales

Consistirá en una arqueta o en un pozo de registro el cual tendrá practicada una abertura que permita la recogida de las aguas pluviales y que, en cualquier caso, deberá cumplir con lo especificado en este anejo técnico.

El elemento de recogida de aguas pluviales podrá clasificarse de distintas maneras:

- Con arenero (sumidero) o sin él (absorbedero)
- Sifónicos o no sifónicos
- De rejilla (consistente en una abertura cubierta por una reja sobre la que cae el agua) o de rejilla y buzón o mixtos (consistente en una abertura, o buzón, situada en el bordillo de la acera con una rejilla adosada)
- Prefabricados (materiales termoplásticos de pared estructurada u hormigón) o contruidos in situ (hormigón armado)

b) Rejilla

Las rejillas a instalar en los sumideros o imbornales deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la norma UNE-EN 124:2000. La clase mínima (C 250 o D 400) dependerá de su ubicación tal y como se recoge en el apartado de "Marco y tapa exterior de cierre" de "Registros: arquetas y pozos".

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de 4 cm. Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

Admitirán distintos diseños según fabricantes, como por ejemplo, con las barras transversales, diagonales, formando huecos, etc., si bien, en cualquier caso, deberán de ser de fundición dúctil.

c) Albañal

El diámetro del conducto de unión con la red de alcantarillado (albañal) estará comprendido entre 200 y 300 mm, debiendo cumplir con lo especificado para los mismos en este anexo. La pendiente mínima del albañal de acometida del imbornal a la red de alcantarillado debe ser del 2%, mientras que la pendiente máxima, por su parte, será tal que la velocidad no exceda el valor de 3 m/s.

c) Entronque

El entronque de los sumideros con las redes de alcantarillado deberá cumplir con lo especificado en el presente anexo.

12.2 Canales y rejillas de desagüe

Complementariamente a los imbornales a instalar, en calzadas cuyo bombeo lateral sea muy inferior a la pendiente longitudinal de la calle, o en grandes superficies pavimentadas, se situarán canales y rejillas de desagüe transversales perpendicularmente al sentido de circulación del tráfico.

Dichos canales recogerán las aguas superficiales que no puedan ser introducidas directamente en imbornales y las conducirán hasta los imbornales más cercanos.

Se deberá prestar especial atención a las dimensiones de estos canales al objeto de evitar que se atasquen por insuficiencia de sección.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Constarán de una canaleta de recogida, cubierta por una rejilla de fundición dúctil, que deberá cumplir las mismas especificaciones que para los imbornales.

Las canaletas propiamente dichas, podrán ser de hormigón (en masa, armado o polímero), fundición o de materiales plásticos, admitiéndose diversos diseños, como los que se indican en la figura adjunta, debiendo cumplir, en cualquier caso, las especificaciones de la norma DIN 19580.

Las rejillas serán de fundición dúctil y estarán provistas de un dispositivo de sujeción. El ancho entre ranuras será el que cumpla la normativa de accesibilidad según el lugar de colocación. Deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la norma UNE-EN 124:2000.

La conexión del canal de desagüe con la red pública de alcantarillado se realizará a través de un albañal que deberá cumplir con lo especificado para los mismos en el presente anexo.

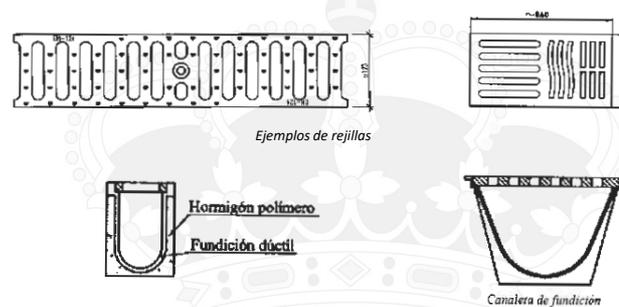


Figura 7 Ejemplo de canaletas

13 ALIVIADEROS Y TANQUES DE RETENCIÓN

13.1 Disposición de aliviaderos y tanques de retención

En general, podrán disponerse aliviaderos en las redes de saneamiento siempre que se cumplan los requisitos establecidos por el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tago o legislación vigente al respecto.

Los aliviaderos situados entre las incorporaciones de las redes de saneamiento unitarias urbanas y los interceptores principales (o al menos previo a las depuradoras) podrán complementarse con un tanque de tormentas previo al alivio, diseñado de tal modo que se evite el vertido a los cauces públicos de las primeras aguas de lluvia, en general altamente contaminadas.

Los tanques de retención son infraestructuras hidráulicas que se disponen en las redes de saneamiento con el objetivo de retener volúmenes y reducir el caudal de las conducciones aguas abajo de los mismos y/o evitar vertidos cuya carga contaminante no es apta para ser incorporada a un cauce receptor.

13.2 Características generales de los aliviaderos

Los aliviaderos serán, en general, de sección rectangular en planta. El aliviadero se emplazará directamente en uno de los muros laterales del canal principal. Si el caudal a aliviar fuera tal que no

Lunes, 9 de agosto de 2021

bastara con el alivio por un solo lado podrá disponerse de tal manera que los dos lados del canal principal hagan de aliviadero.

En la solera del canal principal deberá disponerse una cuna de sección semicircular con capacidad para transportar el caudal punta de aguas residuales en tiempo seco. Igualmente, dicha solera deberá tener una pendiente transversal entre un 5% y un 10% hacia dicha cuna. La pendiente longitudinal será, como mínimo del 1%.

El canal principal deberá tener un ancho superior a 2 veces el diámetro del colector influente al aliviadero. La distancia entre el colector de entrada al aliviadero y el comienzo de la ventana lateral de vertido deberá ser la suficiente para permitir estabilizar la lámina de alivio dentro del canal previamente al vertido.

La cota superior de la cámara de alivio vendrá determinada por el cumplimiento de que la distancia libre entre la cara inferior de la cubierta del aliviadero y el máximo nivel de agua en el mismo deberá ser como mínimo de 1,00 m. Además, se asegurará una altura libre de trabajo en el interior del aliviadero de 2,00 m.

El labio del aliviadero se recomienda tenga forma triangular con su vértice redondeado para reducir al máximo las acumulaciones de sedimentos. Igualmente, el hormigón tanto de la cámara como del canal principal debe ser lo más liso posible para evitar también acumulaciones.

Por otro lado, los aliviaderos deberán disponer de un elemento limitador de caudal (una compuerta o una válvula) que regule (incluso cerrando en su totalidad) el paso del caudal hacia el colector situado aguas abajo. El elemento de accionamiento de dicho elemento será un volante colocado en posición horizontal con el eje de giro vertical, y se ubicará bajo la cubierta del aliviadero, no pudiendo sobresalir de la misma.

Excepcionalmente, y previa autorización de los Servicios técnicos del Ayuntamiento de Cáceres, se podrá disponer de un desarenador corrido a lo largo de todo el canal principal, en caso de que el colector de aguas abajo tenga pendientes pequeñas o se prevean velocidades bajas. Se deberá realizar el correspondiente mantenimiento y limpieza de dicho desarenador.

13.3 Elementos auxiliares de los aliviaderos

Los aliviaderos deberán estar dotados con los siguientes elementos auxiliares:

- Elementos de regulación.
 - El elemento de regulación para el paso del caudal hacia la red de saneamiento podrá ser en general una compuerta mural o compuerta canal fabricada íntegramente en AISI 316L, con accionamiento manual con volante o reductor y motorización.
- Dispositivos para evitar el vertido de sólidos y flotantes al cauce receptor.
 - Consistirán en un tamiz sobre vertedero y pantalla deflectora, fabricados en AISI 316L, autolimpiable o de limpieza automática, para que su residuo vuelva al colector o proceder a su retirada.
- Instalaciones de iluminación y electricidad, siempre que sea posible.
- Instalaciones de ventilación y seguridad, conforme a normativa vigente.
- Instrumentación. Instalaciones de telemando y telecontrol para disponer de registros y cuantificación de alivios.
- Otros elementos auxiliares (marcos y tapas exteriores de cierre, pates de acceso o escaleras, barandillas, cadenas de seguridad, rejillas tramex, etc.). Todos ellos deberán cumplir con lo especificado para los mismos en el presente anexo.



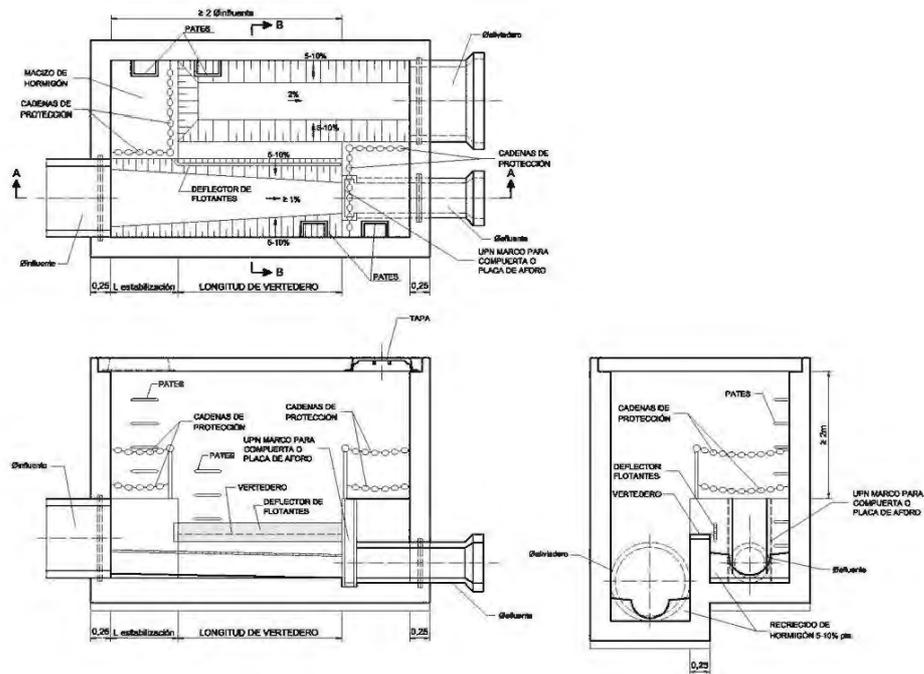


Figura 8 Ejemplo de aliviadero

13.4 Dimensionamiento de los aliviaderos

El aliviadero deberá diseñarse con el labio de alivio dispuesto a una cota tal:

- Que con dicha cota se inicie el vertido por el aliviadero y se traslade hacia el colector efluente aguas abajo del aliviadero un caudal que cumplan los requisitos establecidos por el Plan Hidrológico del Tajo o legislación vigente al respecto, con el fin de reducir el caudal de las conducciones aguas abajo de los mismos.
- Que la sobreelevación máxima que se dará sobre el labio de vertido llegará a una cota tal que no sea superior a la cota correspondiente al 75% de grado de llenado del colector influente (grado de llenado para el periodo de retorno de diseño considerado) y que como máximo traslade hacia aguas abajo el caudal que el sistema integral de saneamiento permita.
- Preferiblemente, que dicha cota diste de la solera una magnitud comprendida entre 1,25 veces a 1,50 veces el diámetro del colector efluente de residuales.

La última condición establece la preferencia de que el colector efluente desagüe cuando llegue la avenida de diseño mediante condición de vertido bajo orificio o compuerta cuyas curvas de gasto son conocidas con suficiente precisión. Las dos últimas condiciones se consiguen ajustando la longitud del labio del aliviadero y la sección de salida hacia el colector efluente de aguas residuales.

- El colector efluente del aliviadero deberá ser capaz de evacuar hasta el caudal que el sistema integral de saneamiento permita, con un grado de llenado inferior al 75%.

Lunes, 9 de agosto de 2021

- La capacidad del colector de alivio será al menos igual a la del colector influente.

Los aliviaderos deberán diseñarse, en general, de modo que su vertido se realice a la cámara o canal de descarga a cauce sin que se produzca en régimen anegado, es decir que la lámina de agua en el canal de descarga a cauce no condicione a la lámina de agua del aliviadero.

Los colectores de vertido a cauce deberán verter con su generatriz inferior por encima de la cota de la lámina de agua de la avenida de 50 años en el cauce.

13.5 Tanques de retención

Los tanques pueden clasificarse del siguiente modo:

- Tanques anti-inundación (también llamados de regulación hidráulica o laminadores): su objetivo es suplir la falta de capacidad de un cierto colector mediante el almacenamiento en el tanque de los volúmenes de agua que dicho colector no es capaz de transportar porque la capacidad de éste sea inferior al caudal influente al tanque.
- Tanques anti-contaminación (también llamados anti-DSU): en redes unitarias, los tanques anti-contaminación son infraestructuras cuya misión es almacenar aquellos volúmenes que no pueden ser tratados por la depuradora de la cuenca, al superar los caudales generados en tiempos de lluvia la capacidad de tratamiento de ésta. El tanque evitará de este modo los vertidos al cauce receptor que no sean susceptibles de incorporación por su contaminación.

Estos tanques cuya misión es controlar el impacto que ocasionan las descargas a los cauces receptores de sistemas unitarios (DSU) y de redes de aguas pluviales en el caso de redes separativas, se pueden disponer previamente a la EDAR o bien en los colectores tributarios de los emisarios que conducen los caudales a la EDAR o de ambas formas.

En redes separativas, se ha demostrado que los vertidos directos de las aguas transportadas por los colectores de pluviales tienen carga contaminante y en consecuencia estos vertidos habrán de ser tratados en función de lo que establezca la Confederación Hidrográfica del Tajo, cuando informe la correspondiente autorización de vertido.

- Tanques mixtos: son aquellos cuya función es la regulación del caudal y además la retención de volúmenes con objeto de proteger al cauce receptor.

13.5.1 Tipos de tanques por su disposición relativa

Los tanques pueden disponerse en línea o fuera de línea dependiendo de su disposición relativa al colector:

- Tanques en línea: los tanques en línea se disponen implantados sobre el colector y no tienen capacidad de regular el caudal influente al tanque. En consecuencia, esta disposición no es adecuada para discriminar los caudales a retener cuando se desea seguir una cierta estrategia de llenado que se base en la evolución de las cargas contaminantes durante la tormenta y tampoco es válida para poder evitar el llenado del tanque cuando ingresa un caudal que supera el caudal a partir del cual se podría verter a cauce al alcanzarse la dilución de vertido.

La disposición del tanque en línea es la que se emplea en los tanques anti-inundación en los que el colector suele discurrir por el eje mayor del tanque dejando pasar el máximo caudal que puede ser transportado sin ocasionar la puesta en carga de la red de aguas abajo y comenzando a retener cuando el caudal de entrada al tanque supera el caudal anteriormente indicado. La regulación del caudal se realiza en el colector, generalmente en el lado del tanque opuesto al punto de entrada de caudal, ya sea mediante compuerta o válvulas de regulación.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Esta disposición también se usa en tanques anti-contaminación cuando el llenado del tanque se realiza sin discriminar diluciones o cargas contaminantes, es decir, el llenado se realiza directamente cuando se supera el máximo caudal a trasvasar hacia la depuradora.

- Tanques fuera de línea: estos tanques tienen una flexibilidad y versatilidad de llenado que no poseen como se ha indicado anteriormente, los tanques en línea. En ellos mediante una cámara de derivación de caudales previa al tanque se segregan los caudales del hidrograma que pueden derivarse hacia el tanque para su llenado, los caudales que se trasvasan a la EDAR o los caudales que son directamente vertidos a cauce al superarse la dilución de vertido o cuando se cumplan estándares de vertido al disminuir los polutogramas asociados al hidrograma de la tormenta.

13.5.2 Diseño de tanques anti-inundación

Estos tanques se instalarán donde sea necesario cumplir una función fundamentalmente laminadora, y especialmente en la entrada a las EDAR (estos tanques también son anti-DSU de manera indirecta).

Se dimensionarán para almacenar la diferencia entre la capacidad máxima de entrada a la EDAR (3 veces el caudal medio de residuales) y el caudal que entregan los aliviaderos asociados a los tanques anti-DSU durante un periodo comprendido entre 2 y 6 horas, que dependerá de las características concretas de la cuenca y de la EDAR. Dicho periodo podrá ser modificado justificadamente por los Servicios Técnicos municipales.

Los tanques anti-inundación que se instalen en las redes municipales para solventar la falta de capacidad de los colectores, tendrán un tratamiento individualizado, que dependerá del hidrograma esperado, de la capacidad de aliviar o no el exceso y del espacio disponible dentro de la trama urbana.

13.5.3 Diseño de tanques anti-contaminación

Con carácter general, los tanques con función fundamentalmente anti-DSU se diseñarán en el punto de entrega de las aguas procedentes de vertidos municipales (o de sectores aislados o urbanizaciones) a los colectores o emisarios.

Los tanques anti-DSU se dimensionarán con el criterio de utilizar el número de vertidos anuales como estándar de emisión. Para ello se diseñarán con el criterio de que, cumpliendo con las condiciones indicadas en el Plan Hidrológico de Cuenca o legislación correspondiente vigente permitan un número máximo de 20 vertidos anuales utilizando la pluviometría del año medio correspondiente a la última década de registros diezminutales de que se disponga (siempre empleando datos de una estación representativa de la zona). Este número se bajará a 15 vertidos cuando se trate de tanques que vayan a verter a embalses empleados para la captación de agua de consumo humano o en zonas cercanas a los mismos en los cauces afluentes a dichos embalses.

Se considerarán sucesos de lluvia diferentes cuando transcurra al menos 24 horas entre episodios desde el final de un episodio al inicio del siguiente.

Así mismo, y como medida de seguridad, se comprobará que no se produce vertido para la lluvia crítica definida en la Norma Alemana ATV-128, que se muestra a continuación:

$$l = \frac{15 \cdot 120}{T_c + 120}$$

Donde l es la intensidad en l/s/Ha y T_c el tiempo de concentración en minutos. Si el tiempo de concentración es superior a 120 minutos, se trabajará con una intensidad crítica 7,5 l/s/Ha.



Lunes, 9 de agosto de 2021

El caudal a enviar a la EDAR o aguas abajo del tanque por el colector: será el considerado en cada caso.

En todo caso, dichos estándares cumplirán la legislación vigente en cada momento.

13.5.4 Compartimentación del tanque

En tanques cuya solera necesite desarrollar más de 5 calles de limpieza, el cuerpo de retención del mismo podrá subdividirse en otros recintos o compartimentos de menor volumen, con objeto de que cuando se suceda un evento pluviométrico que no origine un gran volumen de retención, éste no se extienda en la totalidad de la superficie del tanque. De este modo, una vez se produzca su vaciado, no se precisará una limpieza que se extienda a la totalidad de la solera, sino únicamente a aquellos recintos que hubiesen sido llenados total o parcialmente, ahorrándose la limpieza en los que no se ha producido vertido.

13.5.5 Elementos principales de tanques de retención

13.5.5.1 Elementos de regulación

Los elementos de regulación se podrán disponer aguas arriba del tanque o bien en su extremo de aguas abajo.

De forma general, aguas arriba estarán en la derivación del colector hacia el tanque, en caso de que el tanque se dispusiera en derivación. Dichos elementos regularán el caudal que se desee almacenar en el tanque y el que discurrirá, como diferencia, por el colector principal hacia aguas abajo. Entre otros podrán ser:

- Compuertas frontales.
- Compuertas laterales.
- Compuertas de vagón.

Los elementos de regulación de caudales que permiten controlar los caudales hacia aguas abajo del tanque, en función de los criterios de diseño del mismo podrán ser:

- Válvulas vórtex.
- Válvulas de seccionamiento de cierre accionado por flotación.
- Compuertas frontales.

Las compuertas dada su capacidad de regulación variable en función de su apertura podrán requerir la necesidad de efectuar su apertura de modo telecontrolado y en consecuencia, sus grupos oleohidráulicos o motor eléctrico de accionamiento deberán ser comunicados con el centro de control del propio tanque y del centro de control global del sistema con objeto de ser asistidas por las consignas de un PLC.

13.5.5.2 Elementos de pretratamiento

En tanques cuyo volumen se desagüe mediante bombeo deberán disponerse instalaciones de pretratamiento a la entrada de estos. Cuando la evacuación se efectúe por gravedad se deberá disponer de un separador de gravas y arenas gruesas.

La finalidad de los pretratamientos será la protección del cuerpo del tanque y de las bombas en caso de que éstas se dispusieran para su desagüe, así como conseguir hacer eficaz o viable el proceso de



Lunes, 9 de agosto de 2021

limpieza de las soleras del tanque, con retención de gruesos, gravas, arenas y sólidos flotantes, mediante pozos de gruesos, desarenadores y rejillas automáticas.

13.5.5.3 Elementos de tratamiento del vertido

Los tanques de retención anticontaminación deberán disponer de un sistema de retención de sólidos y flotantes previo al alivio de los caudales cuando se supere el volumen de retención del tanque.

13.5.5.4 Elementos de limpieza

La limpieza de los sedimentos que se decantan sobre las soleras del cuerpo del tanque exige que éstas, en general, se doten de calles de limpieza que se configuran mediante la disposición de muretes de unos 0,30 m de altura aprovechando las alineaciones de las pilas y pilares que sustentan la cubierta del tanque.

De este modo se diseñan una serie de líneas o calles de limpieza cuyo objeto es servir de canales de pequeño calado sobre los que se descarga un volumen de agua que genera una onda superficial rápida que barre las soleras y consigue de este modo su limpieza. Los cajeros de estos canales son precisamente los muretes, anteriormente indicados, que se disponen en las alineaciones de pilas y pilares.

Las soleras de las calles deberán presentar un acabado fino, liso y regular con objeto de maximizar el arrastre de sólidos, debiendo incluirse en el proyecto el pulido del hormigón de las soleras.

Las calles de limpieza deberán tener una pendiente mínima del 1% y finalizarán en un canal de recogida común a todas ellas, que deberá finalizar en una poceta de recogida de los volúmenes de agua y sedimentos generados por la limpieza de las soleras.

Los elementos de limpieza de las soleras del cuerpo del estanque podrán consistir en los siguientes sistemas, justificando la elección del mismo:

- Cámaras de descarga rápida
- Tanques basculantes
- Sistema de impulsión de bombas para vaciado

13.5.5.5 Aliviadero de seguridad

El tanque deberá estar provisto de un aliviadero de seguridad que vierta aquellos volúmenes a cauce receptor que no son susceptibles de ser almacenados en el tanque al haberse agotado su volumen de retención de diseño.

13.5.5.6 Ventilación del tanque

El tanque deberá estar provisto de un sistema de ventilación natural o forzada que consiga que el aire contenido entre la lámina de agua y la cubierta del tanque se renueve al menos 7 veces a la hora.

13.5.5.7 Bombeo

Se tratará de efectuar el desagüe del tanque por gravedad, sin necesidad de recurrir a sistemas de bombeo.

En este sentido y cuando se hayan agotado todas las alternativas factibles para desaguar la totalidad del volumen de diseño de manera integral por gravedad, se podrá optar por realizar compartimentaciones que consigan maximizar el volumen desaguado por gravedad y el resto, por diferencia frente al volumen de diseño, por bombeo.

El bombeo deberá configurarse, preferentemente, mediante la instalación de bombas sumergidas.



Lunes, 9 de agosto de 2021

El pozo de bombeo deberá proyectarse de tal manera que el diseño permita garantizar la evacuación integral de los lodos que se trasladarán desde las soleras del tanque hacia él, cuando se efectúe la limpieza de las mismas, mediante la instalación de bombas con sistemas de eyección de agua para conseguir la puesta en suspensión de los lodos, mediante implementación de agitadores, y el diseño de un pozo que permita la retirada de los lodos con un sistema de rasquetas y bombas de purga, etc.

Las bombas deberán tener un paso en su rodete de 120 mm y serán susceptibles de regulación de velocidad mediante variadores de frecuencia. En ningún caso se utilizará un único variador para dos o más motores.

El sistema de bombeo deberá tener una bomba suplementaria al número estrictamente necesario de bombas, a modo de reserva.

Los colectores de aspiración e impulsión estarán constituidos por acero inoxidable AISI316L.

13.5.5.8 Auxiliares

El tanque deberá disponer de:

- Iluminación, siempre que sea posible.
- Grupo electrógeno con arranque automatizado.
- Medios de elevación con puentes grúa o polipastos.
- Accesos con pasarelas interiores de servicio.
- Ventilación y desodorización.
- Instrumentación:
 - o Caudalímetros del influente, efluente y alivio.
 - o Monitorización de elementos de regulación.
 - o Niveles de llenado.
 - o Sensores de gases.
 - o Sonda multiparamétrica.

14 ESTACIONES DE BOMBEO

14.1 Características generales

En el presente apartado se especifican unas prescripciones básicas relativas a los componentes que intervienen en las estaciones de bombeo de las redes de saneamiento.

En general, las estaciones de bombeo constarán de los siguientes elementos y procesos unitarios:

- Cámara de entrada
- Pozo de gruesos
- Desbaste de sólidos
- Contenedores de residuos
- Cámara de retención de seguridad
- Elevación de agua bruta
- Colector de impulsión



Lunes, 9 de agosto de 2021

- Colector de impulsión general
- Instalaciones adicionales

Al objeto de facilitar operaciones de mantenimiento y explotación, todos y cada uno de los elementos de las estaciones de bombeo dispondrán de bypass.

Todas las instalaciones deberán estar dotadas de agua potable que, dependiendo de los casos, se empleará en operaciones de baldeo, servicio de equipos electromecánicos (limpieza de tamices de escalera), así como operaciones de limpieza en general.

Independientemente de cuál sea su geometría, todos los compartimentos que integren la estación de bombeo deberán ser accesibles, debiendo tener capacidad para poder extraer o introducir los equipos instalados en caso de avería o sustitución.

Los accesos a los edificios deberán ser amplios para facilitar las operaciones de entrada y salida de los equipos que integran la estación de bombeo y de los vehículos o maquinaria que fueran necesarios para el servicio o mantenimiento de la estación.

14.2 Cámara de entrada

Cuando a la estación de bombeo acometan varios colectores simultáneamente, deberá disponerse una cámara de entrada con la misión de recibir y unificar esas incorporaciones y en la que se iniciará la línea de agua.

En la cámara de entrada se dispondrá un aliviadero de emergencia, que dispondrá de un sistema autolimpiable de eliminación de residuos. Desembocará en una cámara de alivio que tendrá pendiente hacia el tubo de alivio, el cual deberá desaguar convenientemente.

La instalación dispondrá de una serie de compuertas murales de acero inoxidable AISI 316L, de tamaño mínimo 400 x 400 mm, de manera que, maniobrándolas oportunamente, pueda desviarse todo el caudal bien por la estación de bombeo o bien por la cámara de alivio. El aliviadero estará diseñado, por tanto, de tal forma que pueda evacuar todo el caudal entrante.

El colector o colectores de llegada a la cámara de entrada deberán estar situados por encima de la línea de agua en toda la instalación, evitando la puesta en carga de dichos colectores durante el funcionamiento normal del bombeo.

14.3 Pozo de gruesos

Antes del desbaste se dispondrá un pozo de gruesos que permitirá la sedimentación de los sólidos más pesados y voluminosos, con el fin de proteger los equipos de elevación. Tendrá fondo troncopiramidal invertido de fuerte pendiente, con el fin de concentrar los sólidos decantados en una zona específica donde se puedan extraer de forma eficaz, para lo que el pozo se equipará con los equipos necesarios para su recogida, instalándose un sistema de extracción mecánica de residuos. El sistema de extracción consistirá en una cuchara bivalva o similar, que sujeta a un puente grúa o polipasto eléctrico, permitirá abarcar toda la superficie del pozo de gruesos y la fácil evacuación de los residuos a contenedores metálicos. Éstos tendrán una capacidad suficiente para garantizar un tiempo de almacenamiento de 24 horas para la máxima producción de residuos.

La cuchara bivalva deberá descansar sobre un soporte diseñado para tal fin. Se ejecutará con periferia de acero inoxidable y se ubicará preferentemente en alguna de las paredes perimetrales del pozo de gruesos, sin suponer ningún obstáculo para la correcta limpieza del pozo.



Lunes, 9 de agosto de 2021

El orificio o canal de entrada de agua al pozo de gruesos dispondrá de una compuerta estanca de acero inoxidable AISI 316L con el fin de aislar completamente el mismo en las situaciones de mantenimiento que lo requieran.

El pozo de gruesos tendrá, anclados a sus muros y solera, unos carriles ferroviarios dispuestos en vertical y de modo paralelo cada 0,40 m entre sus ejes, de tal forma que se evite dañar las fábricas de hormigón del pozo cuando entre en funcionamiento la cuchara bivalva.

En el pozo de gruesos, previa entrada a los canales de desbaste, se instalará una reja de desbaste de gruesos de limpieza manual, fabricada en acero inoxidable AISI-316 y con paso entre barrotes de 100 mm como máximo, con el fin de evitar el paso de grandes residuos que pudieran provocar atascos en los sistemas de desbaste de finos posteriores. Así mismo la reja de gruesos deberá contar con guías para su fácil extracción y mantenimiento.

14.4 Desbaste de sólidos

Tras el anterior pozo se colocarán las instalaciones de desbaste, las cuales consistirán, al menos, en dos líneas de entrada colocadas en paralelo, una de ellas a modo de reserva, y calculada cada línea para su caudal de diseño total.

En cada una de ellas se colocará una reja de finos. Se limitará el ancho de las rejillas a 2 m por unidad y su paso deberá ser inferior a 50 mm; en cualquier caso la distancia entre barrotes deberá ser al menos un 30% menor que el máximo tamaño de sólidos admitido por la bomba más pequeña según especificaciones de la misma.

Las rejillas se colocarán inclinadas, y para su limpieza se instalarán equipos automáticos en cada línea.

Tanto la reja como los peines del limpiarrejillas y el bastidor, serán de acero inoxidable AISI 316L.

Cada línea de rejillas tendrá una compuerta a la entrada y otra a la salida, de tal modo que se pueda aislar completamente cada canal de reja para operaciones de mantenimiento, conservación o sustitución.

Se deberán disponer también las instalaciones necesarias para la retirada de los residuos retenidos en la reja, como por ejemplo, tornillos transportadores compactadores sin fin de acero inoxidable AISI 304 o 316L, cestillos perforados o contenedores tipo municipal.

Al objeto de limitar la altura de rejillas, en caso de que la profundidad de los canales de desbaste sea superior a 5 m, se realizarán plataformas intermedias adosadas al propio canal para colocar contenedores para la extracción de residuos

14.5 Contenedores de residuos

Los contenedores serán metálicos con tratamiento especial anticorrosión y deberán descansar sobre una dársena de carriles ferroviarios embebidos dentro de la solera de hormigón de la estación hasta la parte inferior del ala superior del perfil.

Dichos contenedores, y por su parte interior, tendrán un doble fondo con chapa perforada que facilite el drenaje del agua con una toma de desagüe por el exterior. Para facilitar la operación de carga, izado y vaciado de los residuos, los contenedores se podrán enfundar en su interior mediante sacas tipo big bag, sujetas al contenedor por sus esquinas.

La separación entre los ejes de los carriles que se dispondrán en paralelo estará comprendida entre 0,35 y 0,45 m.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Esta dársena dispondrá de cierta pendiente hacia un drenaje perimetral constituido por canales prefabricados de hormigón polímero con rejillas de fundición dúctil de clase resistente F-900 kN, según la UNE-EN 124, y la evacuación de estos canales se realizará al pozo de gruesos mediante tubo de PVC-U-SN8 kN/m² de 0,25 m de diámetro.

14.6 Cámara de retención de seguridad

Las estaciones de bombeo deberán estar dotadas de una cámara de retención capaz de almacenar las aguas residuales influentes durante un periodo de 6 horas a caudal medio de aguas residuales.

La cámara dispondrá de conexiones varias a otros elementos de la estación de tal manera que se pueda compartimentar la línea de agua.

La limpieza de la cámara se deberá realizar mediante tanques basculantes dispuestos en el extremo de la cámara opuesto al canal de recogida cuando la superficie de la cámara sea superior a 50 m². En caso contrario, podrá admitirse la limpieza mediante baldeo manual de la cámara.

La cámara de retención deberá disponer una red y puntos de toma para el llenado de los tanques basculantes o para el baldeo manual. El suministro se realizará preferentemente mediante agua reutilizada. La cámara de retención tendrá las soleras de hormigón con acabado pulido y deberán tener pendiente hacia un canal de recogida que se situará en el extremo opuesto al de disposición de los tanques basculantes.

El desagüe de la cámara se efectuará mediante un colector de, al menos, 0,50 m de diámetro, el cual se conectará al pozo de bombeo regulado mediante una compuerta tajadera situada en el extremo final del colector en el pozo de bombeo, y dispondrá de una válvula anti-retorno.

Con objeto de poder aliviar los caudales que excedan, de manera extraordinaria, el volumen de diseño de la cámara de retención, deberá disponerse un aliviadero calculado para poder evacuar el caudal punta de entrada a la estación de bombeo. La cota de sobrellenado que permita garantizar el vertido del caudal punta sobre el labio de dicho aliviadero, constituirá el MNV (máximo nivel en el punto de vertido) de la estación de bombeo.

La planta de ocupación de la cámara de retención, y por ende la propia EBAR, no podrá estar situada en la zona de inundación del cauce para un periodo de retorno de 500 años.

Esta cámara deberá estar dotada de un limnómetro de control de llenado, cuya señal se enviará al PLC para su lectura en la propia estación o desde un centro de control remoto.

El sistema de ventilación de la cámara será, preferentemente, mediante rejillas para ventilación natural ubicadas a distinta altura y en fachadas opuestas. Para el caso en que no fuese factible la existencia de rejillas en contacto con el exterior, o que sólo con la ventilación natural no se llegue a alcanzar un nivel óptimo de ventilación, se procederá a instalación de ventilación forzada mediante dos ventiladores que se activarán mediante termostatos al llegar a una determinada temperatura. Para el caso de que uno de ellos se averíe, la temperatura será tarada de forma diferente para cada uno de ellos, de forma que no actúen ambos de forma simultánea.

Deberán instalarse sensores de detección de gases que prevengan, de forma óptica y acústica, la entrada a la cámara de personal de mantenimiento cuando se superen los umbrales máximos permisibles que se establezcan en la evaluación de riesgos de la EBAR. Estos sensores medirán los niveles de CH₄, NH₃, H₂S, O₂ y su señal se enviará al PLC para su lectura en la estación.



14.7 Elevación de agua bruta

En función de la tipología y forma de instalación de las bombas, las estaciones de bombeo se pueden clasificar en los grupos siguientes:

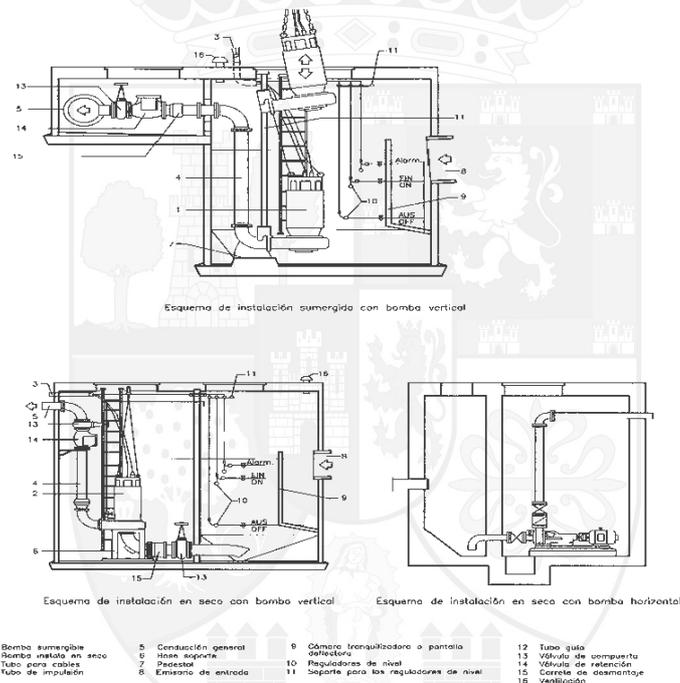
- Estaciones de bombeo con bombas instaladas en seco.
- Estaciones de bombeo con bombas sumergidas en el propio depósito de bombeo.
- Estaciones de bombeo con bombas tornillo de Arquímedes (BTA).

14.7.1 Características generales de las cámaras de aspiración

En el caso de estaciones con bombas sumergidas, y para prevenir la acumulación de sedimentos, las generatrices de la solera de las cámaras de aspiración estarán achaflanadas, dándole pendiente hacia el centro de la misma. En instalaciones en seco, la solera de la cámara de aspiración tendrá pendiente hacia el centro como en el caso anterior, mientras que en el compartimiento para la instalación de las bombas no será necesario achaflanar las generatrices de la solera.

Con carácter general, la cámara de bombeo se compartimentará en varias cámaras de aspiración, de forma que haya al menos dos líneas completas de bombeo. En esos casos, además, cada compartimento deberá estar conectado con los adyacentes mediante compuertas murales.

El orificio o canal de entrada de agua al pozo de bombas dispondrá de una compuerta estanca de acero inoxidable AISI 316L, con el fin de aislar completamente el mismo en las situaciones de mantenimiento que lo requieran.



Lunes, 9 de agosto de 2021

14.7.2 Cámaras tranquilizadoras

En la entrada a la cámara de aspiración deberán disponerse cámaras tranquilizadoras para disipar la energía cinética del flujo entrante (ver figura adjunta). Estas cámaras serán de hormigón armado y tendrán practicados unos agujeros en la solera enfrentados a las bombas, de manera que se distribuya el caudal de entrada entre ellas de manera uniforme.

14.7.3 Bombas y colectores

Cuando la sala de bombas sea susceptible de inundación, las bombas a instalar en este tipo de instalaciones de bombeo de aguas residuales deberán ser centrífugas y sumergibles (grado de protección IP 68, es decir totalmente protegido contra el polvo y contra la inmersión continua en agua, según norma UNE 20324), incluso para instalaciones en cámara seca. En aquellas instalaciones en las que no exista esta posibilidad, las bombas a instalar también podrán ser centrífugas en cámara seca. Además, las bombas podrán instalarse en posición horizontal o vertical.

Las bombas sumergibles deberán acompañarse de válvulas de autolimpieza, capaces de eyectar un chorro de agua que ponga en suspensión las partículas que tiendan a decantarse en el pozo de bombeo, entre la parada y el arranque de las bombas.

El número mínimo de bombas a instalar será de $n+1$, siendo n el número necesario para elevar todo el caudal requerido, y añadiendo una de reserva. El número mínimo de bombas será 2, incluida la de reserva.

En el caso de disponer varias bombas, se preferirá que sean todas iguales, tanto para las bombas en funcionamiento como para las de reserva y deberá existir una distancia libre mínima de un metro en todo el perímetro de cada equipo o la mínima recomendada por los fabricantes.

Cuando el régimen de caudales sea muy variable, podrán instalarse varios grupos de bombas para acoplarse a cada régimen de funcionamiento. Todas las bombas de un mismo grupo serán iguales. No obstante lo anterior, se preferirá la instalación de bombas iguales con variador de velocidad.

Los equipos de bombeo deberán cumplir con la normativa de seguridad vigente en España para aparatos instalados en locales húmedos y/o mojados.

Los colectores de aspiración e impulsión se ejecutarán en acero inoxidable AISI 316L, con seccionamiento mediante válvulas de compuerta, retención de bola o clapeta simple para $DN > 300$ mm. La impulsión estará dotada de caudalímetro, respetando las distancias de 5DN por delante y 3DN por detrás.

El colector de impulsión se alojará en una cámara de las dimensiones necesarias para alojar el tubo de impulsión y la valvulería asociada, dicha cámara será fácilmente accesible para poder realizar el mantenimiento de los elementos albergados en la misma. La solera de esta cámara deberá disponerse a una cota superior que el nivel máximo que pueda alcanzar el agua en la cámara de aspiración.

Las impulsiones desde la EBAR hasta la arqueta de rotura de carga deberán tener doble conducción gemela, desde la propia EBAR hasta la mencionada arqueta. En los casos en que el trazado de la impulsión discorra bajo carreteras o ferrocarriles, las impulsiones se ejecutarán "encamisadas" discurriendo por el interior de otro tubo de mayor diámetro; de tal forma que se pueda realizar la sustitución de las mismas sin necesidad de realizar excavaciones.

Los anclajes de la tubería de impulsión deberán ajustar su diseño a las prescripciones descritas en el Reglamento de Abastecimiento, relativas al anclaje de conducciones a presión, adjuntando tablas con



las dimensiones de los anclajes, la armadura final para cada caso, detallando y justificando la presión de comparación considerada.

Las impulsiones no deberán romper en carga a nivel de solera de la cámara de rotura, a efectos de evitar posibles obstrucciones por depósito de residuos en la misma, así como el retorno de agua en caso de existir dos impulsiones.

Se estudiarán los puntos altos y bajos relativos, de modo que se ubiquen ventosas trifuncionales aptas para agua residual, así como desagües, respectivamente. En ambos casos con accesos para su mantenimiento y válvula de corte para su desmontaje.

14.7.4 Cámaras de rotura de carga

Las cámaras de rotura que se dispongan al final de las conducciones a presión serán de hormigón armado (o fábrica de ladrillo de manera excepcional para pequeñas dimensiones), con dos compartimentos separados (uno para la rotura de la carga en sí misma y la necesaria disipación de energía y el otro para la conducción del agua hacia la red en lámina libre), conforme puede verse en el esquema adjunto.

La solera de hormigón tendrá una pendiente longitudinal no inferior al 2%, y una pendiente transversal de al menos el 5% a dos aguas, y tendrá conformados andenes y cunas. Los andenes deberán ser diseñados de modo que sus alineaciones hagan converger las aguas hasta el colector efluente de la cámara. La solera irá revestida de granito en el punto de incidencia del agua a su salida del tubo acodado.

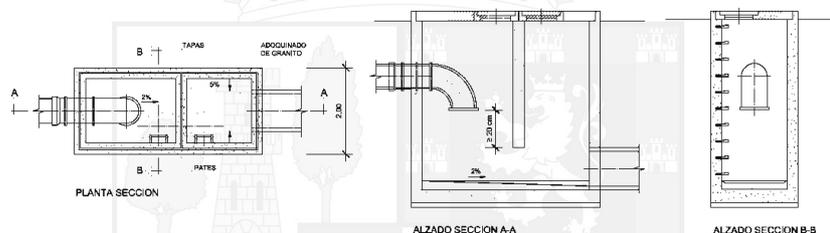


Figura 2. Cámara de rotura

14.8 Instalaciones adicionales

En el presente apartado, se especifican las características principales que deben cumplir las instalaciones adicionales básicas (instrumentación, equipos eléctricos, equipos para la desodorización, etc.) que sean necesarias instalar en las estaciones de bombeo.

En cualquier caso, los sistemas de control y eléctricos se dispondrán, preferentemente, en un armario instalado en una sala independiente a la cámara de elevación de agua bruta. Es necesario que no exista ningún posible foco de contaminación directa desde la sala de bombas a la sala de cuadros eléctricos (sistema de ventilación, canalizaciones eléctricas, etc.), garantizando la ventilación de la sala desde el exterior de la estación de bombeo y procurando que esta sala esté siempre

Lunes, 9 de agosto de 2021

presurizada. El paramento hacia el interior del edificio de dicha sala será de cristal o metacrilato transparente, facilitando la visibilidad del conjunto interior de la instalación.

Se deberá estudiar en detalle la posible afección del golpe de ariete a la instalación. Si fuera necesario, la impulsión se equipará con los equipos necesarios para aminorar los efectos de las posibles sobrepresiones debidas al golpe de ariete como, por ejemplo, ventosas, válvulas de alivio, calderines sin membrana u otros mecanismos. Igualmente, deberá constar de las piezas especiales necesarias (codos, tes, pantalones, reducciones, etc.) para dar continuidad a la conducción.

14.8.1 Instrumentación

Se dispondrán sensores de nivel para el accionado automático de las bombas de los dos siguientes tipos:

- Reguladores basculantes con interruptor interno (boyas)
- Medidores en continuo tipo radar o ultrasónicos

En los canales de desbaste se incluirán sensores de nivel ultrasónicos de medida diferencial delante y detrás de las rejillas, así como detectores de nivel tipo boya para el control redundante de las rejillas y tamices.

Cuando la cámara de bombeo esté compartimentada, habrá que disponer sensores de nivel en cada uno de los compartimentos.

Deberá también disponerse de un sistema redundante de detección del vertido que permita saber si se está vertiendo por el aliviadero de emergencia, por ejemplo, boya o detector de proximidad.

En el interior de la caseta se colocará un armario que contenga el cuadro eléctrico con los automatismos necesarios para, al menos, las siguientes operaciones:

- Arranque y parada de las bombas en función de la altura en las sondas de nivel
- Parada de las bombas por sobrepresiones
- Accionamiento mecánico del limpiarrejillas (en su caso)
- Protecciones térmicas de los motores
- Sistema de transmisión de señales
- Alarmas

14.8.2 Controlador lógico programable PLC

La estación de bombeo dispondrá de un Controlador Lógico Programable (PLC), también denominado Automata Programable, que permita controlar el funcionamiento de las bombas, de tal manera que los niveles de agua en la cámara de aspiración se mantengan entre los niveles previamente prefijados. Igualmente, deberá poder controlar y gestionar el resto de equipos mecánicos (reja, tornillo, prensa, etc.).

El programa de funcionamiento deberá estar diseñado para que todas las bombas, incluidas las de reserva, trabajen aproximadamente el mismo número de horas mensuales, minimizando el número de arranques y paradas.

El PLC estará equipado con un microprocesador en que se pueda programar, mediante display o desde un PC externo (software modificable), el protocolo de funcionamiento de las bombas en función del nivel en la cámara de aspiración, el caudal entrante y el sistema de rotación elegido.



Lunes, 9 de agosto de 2021

El microprocesador tendrá la memoria suficiente para poder almacenar el historial de bombeo (incluyendo todos los parámetros significativos) durante al menos 45 días, con independencia de realizar el volcado de la información almacenada cada mes a un PC externo.

El PLC dispondrá de tantas señales analógicas y digitales, de entrada y salida, como sean necesarias, más un 30% libre previendo futuras ampliaciones.

Todos los elementos del PLC tendrán un grado de protección, al menos, IP21. Se dispondrán como mínimo las siguientes entradas y salidas:

- Tantas entradas analógicas como sensores de nivel tenga la instalación. A estas entradas se conectará la salida de los transductores de nivel. Se considerará, como mínimo, un 20% de porcentaje de reserva para futuras ampliaciones.
- Una entrada analógica para la señal del caudal total de bombeo. A esta entrada se conectará la salida del caudalímetro dispuesto a la salida de la tubería de bombeo.
- Una entrada analógica para la señal de la presión.
- Las salidas analógicas que sean necesarias, más 4 para futuras ampliaciones, de 0-10 V, para la señal regulada, a efectos de conexión a los variadores de frecuencia de las bombas.
- Los relés de salida (contacto libre de tensión) que sean necesarios, más 4 para futuras ampliaciones, a efectos de ejecutar la maniobra de paro o marcha de los variadores.
- Dos salidas para la alimentación del transductor de niveles y del caudalímetro.
- Comunicación serie RS232 o RS485.

Además, el PLC dispondrá una pantalla donde se visualiza rápidamente el conjunto de la instalación del grupo de bombeo, mostrando, como mínimo:

- Todos los niveles que disponga la instalación, así como las consignas de arranque y paro de las bombas.
- En caso de que la instalación requiera la regulación del nivel, la consigna de nivel a mantener.
- El estado de paro/marcha y fallo de las protecciones eléctricas de las bombas, así como las velocidades de funcionamiento si están en marcha.
- Velocidad máxima y mínima de funcionamiento de las bombas
- El caudal bombeado obtenido del caudalímetro dispuesto a la salida de la tubería de bombeo, así como la presión.
- Señales de alarma en el caso de que el funcionamiento no se ajuste a lo programado.

Igualmente, el PLC dispondrá de un sistema para ajustar los siguientes parámetros o consignas de funcionamiento:

- Los niveles de arranque y paro de las bombas, así como el máximo y mínimo de la cámara de aspiración.
- La velocidad máxima y mínima de funcionamiento de las bombas.
- Control de la parada o marcha de las bombas y su velocidad de funcionamiento (cuando el selector esté en situación LOCAL).

Se deberá definir e instalar un sistema compatible de comunicación con el sistema implantado en el resto del Servicio, capaz de enviar toda la información del estado de la instalación según sus señales digitales y analógicas, y siguiendo los estándares y protocolos que fije Canal de Isabel II para recibir dicha información en su Centro Principal de Control.



Lunes, 9 de agosto de 2021

Se preverá la instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), con autonomía suficiente para permitir al PLC el envío de señales de alarma ante fallo general del suministro de energía eléctrica.

El conjunto del PLC y de los variadores de frecuencia irán montados en un armario metálico con protección IP54, conteniendo todos los elementos necesarios para protección y ventilación. El armario estará formado por, al menos, 2 módulos de 800 mm de ancho, 2.000 mm de alto y 500 mm de fondo.

El PLC dispondrá de un selector con dos modos de funcionamiento, LOCAL o AUTOMÁTICO, de tal manera que, en situación LOCAL, se pueda hacer un chequeo del funcionamiento de las bombas. No obstante, en cualquiera de los modos de funcionamiento, se impedirá la activación de las bombas cuando el nivel de agua esté por debajo del mínimo fijado, las válvulas estén cerradas o algún elemento este averiado.

Las secuencias de control implementadas en el sistema contemplarán, al menos, los siguientes protocolos de funcionamiento:

- Todos los equipos podrán ser controlados de forma manual o automática, mediante el conmutador M-0-A (manual-cero-automático) del correspondiente cubículo del CCM o cuadro eléctrico. En todos los casos, se tendrán contempladas las protecciones y seguridades mínimas de la máquina.
- Ante una parada por fallo general del suministro de energía eléctrica, se realizará una puesta en servicio de la instalación, de forma secuencial, respetando unos tiempos mínimos de seguridad entre arranques.
- Se generarán secuencias que agrupen a motores de distintas líneas que realicen las mismas funciones (desbaste, elevación, desodorización, etc.), incluidos los equipos de reserva, que contemplen puntos de consignas, tiempos de marcha/paro, tiempos mínimos de funcionamiento o número de maniobras, PID's, generación de alarmas en distintos grados de criticidad, etc.
- El Panel de Operador permitirá gobernar, mediante conmutadores lógicos M-0-A, todas las máquinas de la instalación para incluirlas o no en secuencia de funcionamiento automático. También mediante conmutadores lógicos se activará o no el funcionamiento de cada secuencia. Asimismo permitirá que todas las variables de puntos de consignas, tiempos, rotaciones, grado de criticidad de alarmas, etc., sean modificables. Se presentarán los valores recogidos por los distintos equipos de instrumentación.

14.8.3 Regulación de caudal

Si la potencia de cada una de las bombas instaladas es superior a 18,5 Kw, se equiparán con un variador de frecuencia para la regulación de la velocidad y, por lo tanto, de su caudal de bombeo. Y si la potencia es inferior a 18,5 kW y no es necesaria la instalación de variadores, se realizará el arranque mediante arrancadores suaves. En cualquier caso, será necesario instalar un sistema de medición de nivel en continuo mediante ultrasonidos o radar y, de forma redundante, mediante boyas, tantas como bombas haya más una de parada, complementarias a la de emergencia.

Los variadores de frecuencia deberán cumplir con las especificaciones de la norma UNE-EN 61800-1 y con los siguientes requisitos:

- Deberán ser capaces de funcionar correctamente con temperaturas de funcionamiento de hasta 50°C.
- Deberán ser capaces de absorber una intensidad de sobrecarga del motor de la bomba de un 250% en caso de que se sucediese atasco en el rodete.



Lunes, 9 de agosto de 2021

- Deberán poseer filtro dV/dt para disminuir los picos de tensión de salida y prolongar la vida útil del motor (dV/dt entre 500 a 800 V/ μ s).
- La protección de los componentes del variador será al menos IP54.

La potencia individual de los variadores instalados deberá ser, aproximadamente, un 25% superior a la nominal de cada bomba.

La regulación de la velocidad se realizará mediante una entrada de tensión de 0 a 10 V, en correspondencia con las revoluciones de la bomba. La impedancia de entrada al variador para dicho control no será inferior a 20 k Ω . El tiempo de aceleración y de deceleración recomendado para los variadores es de 0,02 – 500 Hz/s, disponiendo curvas en S (suaves) programables para aceleración y deceleración.

La salida del variador alimentará al motor de la bomba a 400 V, 50 Hz. El variador, por su parte, se alimentará a la entrada con una red trifásica de 400 V \pm 15%, 50 Hz.

Los variadores se instalarán en un armario diferente al del controlador programable e irán equipados con los siguientes equipos para las señales de operación y control:

- Regulador PID interno que permita el control de diferentes funciones (control de nivel, bombeo a presión constante, etc.) y que sea autoajutable sin necesidad de un control externo.
- El variador será comunicable con el sistema de telecontrol de Canal de Isabel II, de forma que el control del variador también se podrá realizar en remoto.
- Dos entradas analógicas (como mínimo), una de ellas configurable a 0 – 10 Vcc \pm 10 Vcc y la otra estará diseñada para señal de control de 4 a 20 mA.
- Seis entradas digitales (como mínimo), tres de ellas configurables.
- Dos relés de salida (como mínimo) a 250Vac/30Vdc/2A, uno de ellos conmutado y el otro normalmente abierto.
- Panel de control LCD alfanumérico de 32 caracteres de iluminación, donde se tendrá información de la temperatura del motor y de la frecuencia. Deberá disponer de la posibilidad de control local o remoto.

Los variadores deberán cumplir con la normativa de seguridad vigente en España para aparatos instalados en locales húmedos y/o mojados, así como con la Directiva Europea de compatibilidad electromagnética 2004/108/CE.

En particular, la compatibilidad electromagnética de estos equipos deberá ser conforme a las normas UNE-EN 55011 y UNE-EN 61000-6. La seguridad eléctrica cumplirá con la norma UNE-EN 61010.

14.8.4 Grupo electrógeno

En los bombeos se deberá instalar un grupo electrógeno de emergencia, con una potencia mínima que se establecerá como la potencia nominal de todas las bombas menos la de reserva más la potencia que demanden los elementos de pretratamiento (rejas automáticas, tamicés, etc.), cuadros de control, PLC, variadores de frecuencia e iluminación de emergencia.

El grupo electrógeno deberá tener carenado y equipo silenciador cuando la EBAR se halle en zona urbana o zona de especial protección, cumpliendo la normativa vigente de aplicación.

El grupo electrógeno funcionará mediante motor diesel refrigerado por agua y contará con equipo precalentador del refrigerante del motor. El motor deberá funcionar en un rango de temperaturas comprendido entre -15°C y 50°C.

El motor y el alternador deberán poder soportar una sobrecarga del 10% durante 1 hora.



Lunes, 9 de agosto de 2021

El grupo electrógeno tendrá regulador electrónico de velocidad y contará con un sistema de control y cuadro de conmutación.

El depósito de carburante para el grupo electrógeno tendrá un volumen equivalente al consumo acumulado que demandará la potencia mínima eléctrica que deberá servirse a la EBAR con objeto de garantizar el funcionamiento de las instalaciones básicas durante un periodo de 24 horas.

El depósito estará dotado de doble pared, equipo de aspiración y retorno y detector de fugas. Los depósitos deberán disponer de sensores de nivel con objeto de poder efectuar una señal de alarma que avise de la necesidad de proceder a la recarga de carburante. Así mismo, deberá tener un nivel mínimo de parada del grupo cuando se agote el carburante para evitar la entrada de aire o partículas al motor. Los sensores de los depósitos quedarán conectados con el PLC de la EBAR.

14.8.5 Equipos de elevación

Deberán disponerse los equipos necesarios para el izado del equipamiento electromecánico pesado, los cuales, según sea el tamaño del mismo, serán, en general, de uno de los siguientes tipos:

- Polipastos fijos en pequeñas instalaciones
- Polipastos móviles a lo largo de una viga
- Puentes grúa

Los polipastos serán de accionamiento eléctrico, evitándose disponer sistemas de elevación manual. Su capacidad nominal será de al menos el doble del peso del equipo mayor a extraer o mover.

Los equipos de izado deberán estar a una altura tal que permitan el izado de los equipos a desplazar y su descarga a nivel del suelo y en un lugar cercano o accesible desde la puerta del edificio.

Se deberá ejecutar en el interior del edificio una plataforma fija desde la que poder acceder al mantenimiento de los equipos del polipasto o puente grúa: cuadros eléctricos, carro de elevación, etc., cumpliendo con los requerimientos en materia de prevención de riesgos laborales.

14.8.6 Desodorización

A fin de evitar la proliferación de malos olores, todos los elementos que integran las estaciones de bombeo irán alojados en un edificio cerrado, con renovación y tratamiento del aire.

El sistema de desodorización habitual en estaciones pequeñas será mediante carbón activo o mediante biofiltros. En este caso, la instalación deberá ser tal que permita un fácil sistema de carga y descarga para mantenimiento.

El sistema de ventilación de la cámara será, preferentemente, mediante rejillas para ventilación natural ubicadas a distinta altura y en fachadas opuestas. Para el caso en que no fuese factible la existencia de rejillas en contacto con el exterior, o que sólo con la ventilación natural no se llegue a alcanzar un nivel óptimo de ventilación (mínimo 7 renovaciones/hora), se procederá a la instalación de ventilación forzada.

14.8.7 Eliminación de ruidos

Las estaciones de bombeo deberán cumplir con la Reglamentación vigente en materia de ruidos. Cuando se instalen en las cercanías de núcleos urbanos, deberán realizarse estudios detallados de los niveles de ruidos emitidos para proponer las medidas correctoras necesarias.



Lunes, 9 de agosto de 2021

14.8.8 Elementos complementarios

Los elementos auxiliares que sea necesario instalar en las distintas cámaras que integran las estaciones de bombeo (marcos y tapas exteriores de cierre, pates de acceso o escaleras, barandillas, cadenas de seguridad, rejillas tramex, etc.) deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la legislación vigente de prevención de riesgos laborales y seguridad.

En espacios donde se necesiten disponer tramex, pasarelas y barandillas, éstas serán de acero inoxidable AISI 304 o bien PRFV. Las pasarelas de servicio y/o tramex deberán dimensionarse para soportar una sobrecarga de 5 kN/m².

Por otro lado, cuando la cámara seca de válvulas, o cualquier área del bombeo, se encuentren por debajo del nivel del alivio de seguridad y/o sean susceptibles de sufrir inundación dañando el equipamiento electromecánico existente; se instalará entonces un sensor de inundación con generación de alarma que además dará orden de paro a las bombas.

14.9 Acabados de superficies

Será de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la norma UNE-EN 12944-5, considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Como mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas, se tratarán mediante tres capas de recubrimiento de pintura negra alquitrán-epoxi, de ciento veinte y cinco micras (125 µm) de espesor cada una.
- Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmosferas industriales o en exteriores (componentes aéreos), se tratarán mediante aplicación de una pintura de imprimación, silicato de zinc, con un espesor de sesenta y cinco micras (65 µm) de película seca, una capa intermedia de pintura, epoxi-poliamida, con un espesor de setenta y cinco micras (75 µm) de película seca y una pintura de acabado, poliuretano alifático, con un espesor de cincuenta micras (50 µm) de película seca.

14.10 Dimensionamiento de las estaciones de bombeo

En cualquier caso, en el diseño de estas infraestructuras, deberá tenerse en cuenta que los vertidos al cauce habrán de cumplir siempre con lo estipulado por el Plan Hidrológico del Tajo.

14.10.1 Determinación de los caudales de diseño

Los caudales de diseño que intervienen en el dimensionamiento de las estaciones de bombeo son los siguientes:

- Caudal de dimensionamiento de la estación de bombeo, Q_d
En redes unitarias, el caudal de dimensionamiento de la estación de bombeo, Q_d vendrá dado por lo que determine la legislación vigente, o bien, en ausencia de la misma, lo que se determine en cada caso particular.
En consecuencia, en las redes unitarias deberá colocarse, aguas arriba de la estación de bombeo, un aliviadero limitante de caudal que disminuya el máximo caudal circulante por la red hasta el valor anterior.
Si no se localizase un cauce próximo aguas arriba de la estación al que verter el alivio, se llevará todo el caudal hasta la estación de bombeo, en donde se aliviará todo el excedente antes de la elevación.



Lunes, 9 de agosto de 2021

En redes separativas, el caudal de dimensionamiento de la estación de bombeo que eleve el caudal de aguas residuales, Q_d , será la suma de los caudales de aguas residuales domésticas e industriales punta.

- Caudal unitario de cada bomba, Q_b
Cuando todas las bombas de la estación sean iguales, el caudal unitario de cada bomba Q_b será, como mínimo, el caudal de dimensionamiento de la estación de bombeo Q_d dividido entre el número de bombas a instalar menos el número de bombas en reserva:

$$Q_b \geq \frac{Q_d}{(n - n_r)}$$

Además, en todo momento deberá cumplirse la siguiente relación:

$$(n_r + 1)Q_b < Q_d < n_f Q_b$$

Siendo:

| | |
|-------|---|
| n | número de bombas instaladas |
| n_r | número de bombas en reserva |
| n_f | número de bombas en funcionamiento |
| Q_d | caudal de dimensionamiento de la estación de bombeo (m^3/s) |
| Q_b | caudal unitario de cada bomba (m^3/s) |

Cuando, por el contrario, las bombas de la estación sean de dos tamaños diferentes por que el régimen de caudales sea muy variable, el caudal unitario de cada una de las bombas se calculará mediante las siguientes expresiones:

Bombas de menor tamaño

$$Q_{b,1} \geq \frac{3(QD_m + QI_m)}{(n_1 - n_r)}$$

Bombas de mayor tamaño

$$Q_{b,2} \geq \frac{Q_d \geq 3(QD_m + QI_m)}{n_2}$$

Siendo:

| | |
|-----------|---|
| n_1 | número de bombas de menor tamaño |
| n_2 | número de bombas de mayor tamaño |
| n_r | número de bombas en reserva |
| Q_d | caudal de dimensionamiento de la estación de bombeo (m^3/s) |
| $Q_{b,1}$ | caudal unitario de cada una de las bombas de menor tamaño (m^3/s) |
| $Q_{b,2}$ | caudal unitario de cada una de las bombas de mayor tamaño (m^3/s) |
| QD_m | caudal medio de aguas residuales domésticas (m^3/s) |
| QI_m | caudal medio de aguas residuales industriales (m^3/s) |

Caudal de salida de la estación de bombeo



Lunes, 9 de agosto de 2021

Cuando todas las bombas de la estación sean iguales, el máximo caudal de salida de la estación de bombeo Q_{SB} se calculará mediante la siguiente expresión (igual notación que en el caso anterior):

$$Q_{SB} = (n - n_r) Q_{bponderada}$$

Siendo $Q_{bponderada}$ el caudal unitario de la bomba en su funcionamiento en paralelo, si se diese el caso, con $(n-n_r)$ bombas. En el caso de que las impulsiones fuesen independientes para cada bomba, si se podría utilizar el valor Q_b de caudal unitario de una bomba.

Cuando, por el contrario, las bombas de la estación sean de dos tamaños diferentes por que el régimen de caudales sea muy variable, el máximo caudal de salida de la estación de bombeo Q_{SB} se calculará mediante la siguiente expresión (igual notación que en el caso anterior):

$$Q_{SB} = (n_1 - n_r) Q_{bponderada1} + n_2 Q_{bponderada2}$$

14.10.2 Dimensionamiento hidráulico

14.10.2.1 Volumen del depósito de bombeo

El volumen total del depósito de bombeo será la suma del volumen útil más el volumen muerto condicionado por la cota de aspiración.

El volumen útil será el volumen comprendido entre los niveles máximo y mínimo de operación.

Aunque la explotación de tales estaciones se realizará, habitualmente, de manera que el nivel de agua en su interior se mantenga constante (mediante variadores de frecuencia), el cálculo del volumen útil necesario podrá hacerse de forma conservadora en alguna de las dos hipótesis de arranque y parada de las bombas que a continuación se establecen, suponiendo, además, que el caudal bombeado sea constante e igual para todas las bombas que integran la estación e independiente de la altura manométrica:

- Hipótesis 1: arranque y paro sucesivos de las bombas
- Hipótesis 2: arranque sucesivo y paro común de las bombas

En ambas hipótesis, conforme aumenta el caudal de entrada van entrando en accionamiento las distintas bombas. En la hipótesis 1, al disminuir el citado caudal de entrada, las bombas van deteniéndose sucesivamente, mientras que en la hipótesis 2 todas las bombas dejan de funcionar a la vez, cuando se ha vaciado por completo el depósito.

La primera hipótesis proporciona un caudal de salida más uniforme (tanto más, cuantas más bombas se instalen), mientras en la segunda hipótesis el caudal es más variable, si bien el volumen necesario para el depósito es menor en este caso.

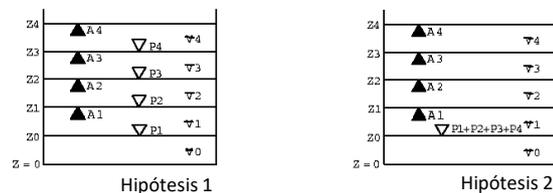


Figura 10 Posibles hipótesis de funcionamiento de las bombas



Lunes, 9 de agosto de 2021

El cálculo del volumen del depósito de bombeo se realizará conforme se especifica a continuación, según cuál sea la hipótesis de funcionamiento seleccionada.

- Hipótesis 1

En este caso, el volumen V del depósito de bombeo vendrá dado por la siguiente expresión, supuesto el caudal bombeado constante e igual para todas las bombas:

$$V = (n + n_r) \frac{900 \cdot Q_b}{N_a} = (n + n_r) V_i$$

| | |
|----------------|--|
| V | Volumen mínimo del depósito de bombeo (m ³) |
| V _i | Volumen parcial mínimo del depósito de bombeo para 1 bomba (m ³) |
| n | Número de bombas instaladas |
| n _r | Número de bombas en reserva |
| Q _b | Caudal unitario de cada bomba (m ³ /s) |
| N _a | Nº de arranques por hora (ver Tabla 9) |

En la tabla inferior se indican unos valores orientativos del número de arranques por hora en una bomba en función de su potencia nominal, si bien el fabricante del equipo deberá especificar el valor concreto en cada caso particular.

Tabla 9. Número máximo de arranques/hora recomendado en función de la potencia nominal de los motores

| Potencia kW | Arranques/hora |
|-------------|----------------|
| <37 | 8 |
| >37 | 5 |

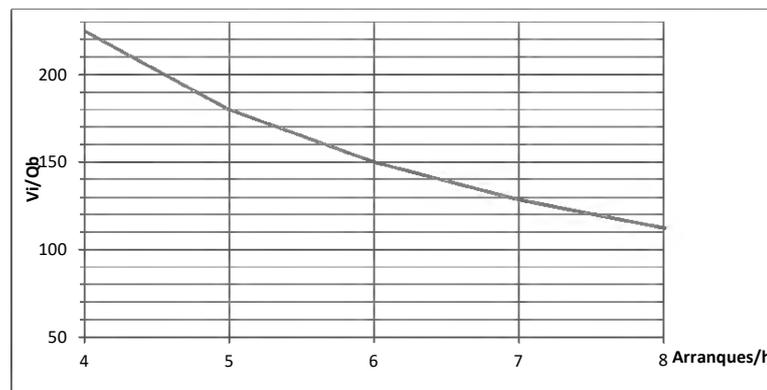


Figura 11 Diagrama para el cálculo de la Hipótesis 1

- Hipótesis 2

En este caso, el volumen V del depósito de bombeo vendrá dado por la siguiente expresión, supuesto el caudal bombeado constante e igual para todas las bombas:



Lunes, 9 de agosto de 2021

$$V = \sum_{i=1}^{n+n_r} V_i$$

Tabla 10. Cálculo de los volúmenes parciales del depósito de bombeo en función del número de bombas

| Nº bombas | Volumen parcial (m ³) |
|-----------|-----------------------------------|
| 1 | $V_1=(0,9Q_b)/N_a$ |
| 2 | $V_2=0,392(0,9Q_b)/N_a$ |
| 3 | $V_3=0,264(0,9Q_b)/N_a$ |
| 4 | $V_4=0,216(0,9Q_b)/N_a$ |
| 5 | $V_5=0,188(0,9Q_b)/N_a$ |
| 6 | $V_6=0,167(0,9Q_b)/N_a$ |
| 7 | $V_7=0,152(0,9Q_b)/N_a$ |
| 8 | $V_8=0,140(0,9Q_b)/N_a$ |

- V Volumen mínimo del depósito de bombeo (m³)
V_i Volumen parcial mínimo requerido (m³)
Q_b Caudal unitario de cada bomba (l/s)
n Número de bombas instaladas
n_r Número de bombas en reserva
N_a Nº de arranques por hora (ver Tabla 9)



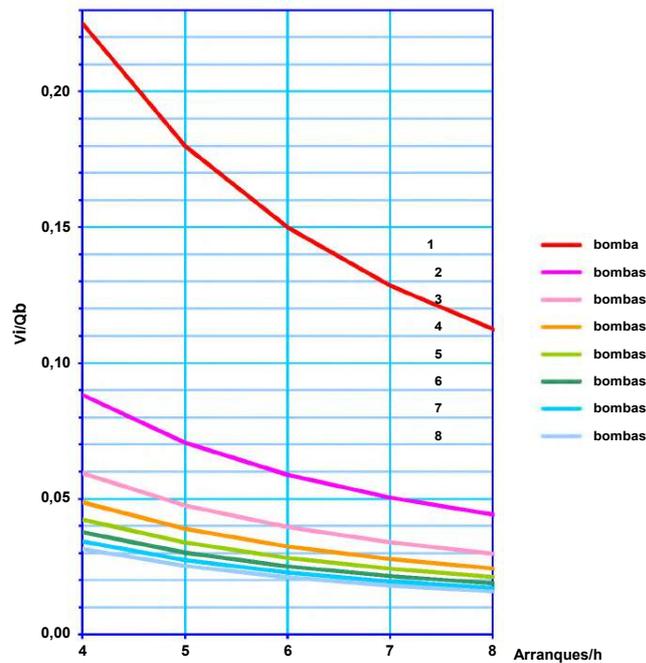


Figura 12 Diagrama para el cálculo de la Hipótesis 2

14.10.2.2 Tubo de aspiración

Cuando la estación de bombeo vaya equipada con tubo de aspiración, éste será horizontal y con extremo acampanado. Asimismo, la distancia de entrada de la campana a la solera del depósito será un valor próximo a 0,6 veces el diámetro exterior de la campana de entrada al tubo de aspiración.

Si existen varios tubos de aspiración se recomienda que como mínimo se distancien en 3 veces el diámetro de la campana de entrada.

La relación entre el diámetro de entrada a la campana y el del tubo de aspiración (D/d) debe estar comprendida entre 1,5 y 1,8.

En las dos siguientes figuras se presentan esquemas del tubo.

Lunes, 9 de agosto de 2021

El diámetro del tubo de la impulsión se podrá calcular mediante la siguiente expresión (seleccionado el diámetro comercial más próximo al obtenido con ella):

$$Q_b = v \cdot S \qquad D = 1,128 \sqrt{\frac{Q_b}{v}}$$

Siendo:

| | |
|-------|---|
| Q_b | Caudal unitario de cada bomba (m^3/s) |
| v | Velocidad (m/s) |
| S | Sección del tubo (m^2) |
| D | Diámetro teórico de la conducción (m) |

Entre la salida de la bomba y el tubo de impulsión se acoplará un difusor, consistente en un cono recto con un ángulo de 8° a 10° .

14.10.2.4 Diseño de otros elementos de la estación

En el diseño del resto de elementos que componen la estación de bombeo, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones, complementariamente a lo expuesto en artículos anteriores:

- Desbaste de sólidos
La reja de finos y/o gruesos a colocar en las instalaciones de desbaste se dimensionará de forma que pueda circular por ella el caudal máximo con una velocidad máxima de 1,20 m/s por la superficie libre de paso entre barros.
El resguardo de la coronación de la reja sobre el nivel máximo de la lámina prevista será de, al menos, 50 cm.
- Pozo de gruesos
Se dimensionará para un tiempo de estancia mínimo de 1 minuto para el caudal punta. La velocidad ascensional será inferior a $300 m^3/m^2/hora$ para el mismo caudal punta.
Las dimensiones mínimas del pozo de gruesos serán $1,00 \times 1,00 m^2$ en planta, debiendo, en cualquier caso, ser tales que sean compatibles con el sistema de extracción de los residuos empleados (cuchara bivalva, etc.).

14.10.3 Dimensionamiento geométrico

El proyecto deberá contener un perfil longitudinal que muestre los diversos niveles de la lámina de agua en situación normal y extraordinaria de servicio de la EBAR. El proyecto deberá seguir las siguientes condiciones respecto a cotas relativas:

- En la cámara de retención o en la derivación a ésta, entre la cota de la rasante hidráulica del colector de entrada a la estación y la cota del umbral del vertedero lateral hacia la cámara de retención de seguridad, existirá una distancia igual a $0,85 \cdot D$, siendo D el diámetro del colector o la distancia entre la generatriz inferior y la clave del mismo (secciones rectangulares, ovoides, etc.).
- En el pozo de gruesos, la cota de la rasante hidráulica del colector de entrada al pozo de gruesos será, al menos, la cota del máximo calado del canal de desbaste en condiciones de máxima colmatación, incrementada en 0,50 m de margen de seguridad.
- Las compuertas de aislamiento de canales (cierre estanco por tres de sus lados, salvo el lado superior), deberán tener una altura tal, que la cota de la lámina de vertido para el máximo caudal a evacuar por el aliviadero quede 0,25 m por debajo del límite superior del tablero de las compuertas cuando se encuentren cerradas. Y en cualquier caso, las dimensiones de las compuertas deberán impedir en cualquier situación el paso de agua aguas abajo de las mismas.



Lunes, 9 de agosto de 2021

- En el extremo de aguas abajo de la línea de rejillas, entre la cota de salida de la solera de la línea de rejillas y el máximo nivel normal de arranque de las bombas (MNN), deberá existir una distancia mínima de 0,25 m.
- Las soleras y tramex (pasarelas o cubiertas de zonas) de la estación de bombeo, deberán situarse a una cota superior a 0,50 m con respecto al MNE.

Las dimensiones del depósito de bombeo deberán ser conformes a lo especificado a continuación y a lo recogido en los planos incluidos en el Anexo a estas Normas.

Tabla 11. Dimensiones recomendadas de los pozos rectangulares

| Cota (mm) | Descripción | Valor recomendado (mm) |
|-----------|---|------------------------|
| A mínimo | Distancia entre ejes de bombas y entrada de agua | $162Q^{0,5}$ |
| B mínimo | Distancia entre ejes de bombas contiguas | $70Q^{0,5}$ |
| C máximo | Distancia entre eje de bomba a muro más próximo | $34Q^{0,5}$ |
| D | Lado del hueco de comunicación | $22Q^{0,5}$ |
| E | Distancia entre entrada de agua y pantalla deflectora | $304Q^{0,28}$ |
| F mínimo | Nivel de agua | $178Q^{0,274}$ |
| G mínimo | Distancia entre volutas contiguas | 200 |
| H mínimo | Distancia entre muro y voluta extrema | 200 |

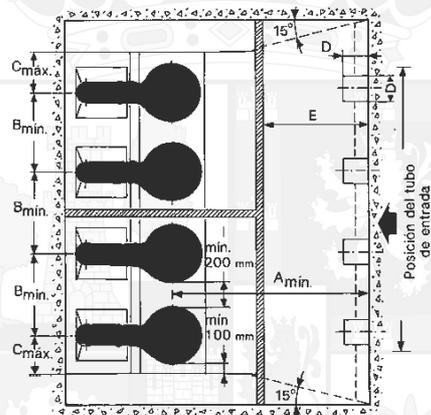


Figura 15 Esquema de dimensiones de pozos rectangulares

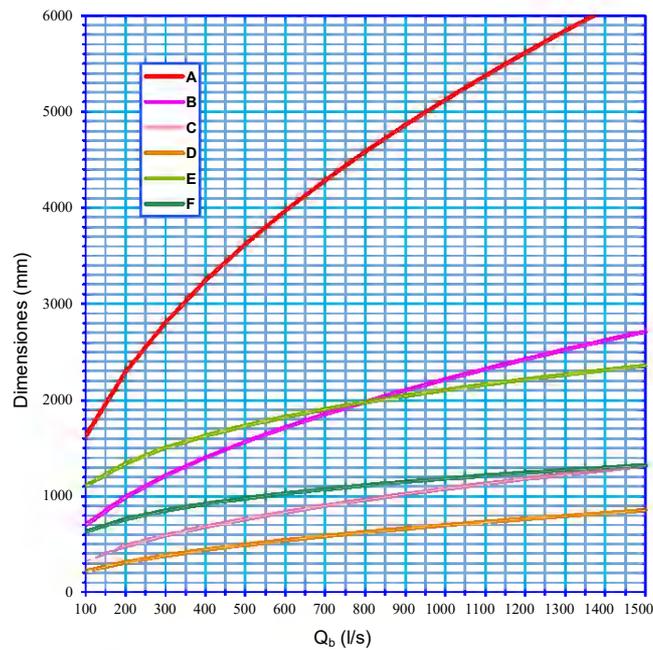


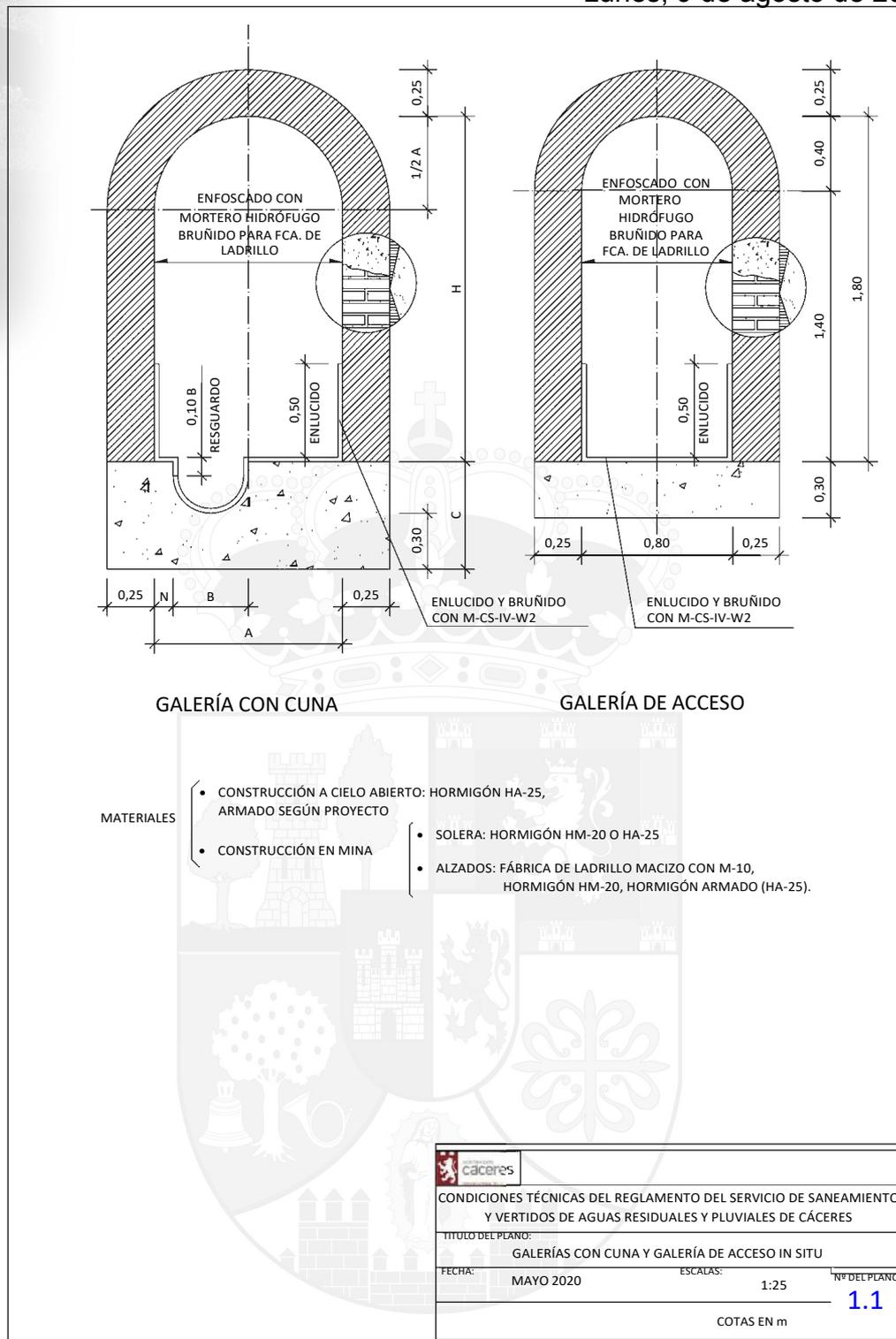
Figura 3. Dimensiones mínimas de los pozos rectangulares

En la solera de los depósitos se realizará una poceta de 10-15 cm de profundidad y 40 x 40cm de superficie que permita introducir una bomba pequeña con la misión de vaciar completamente el depósito.

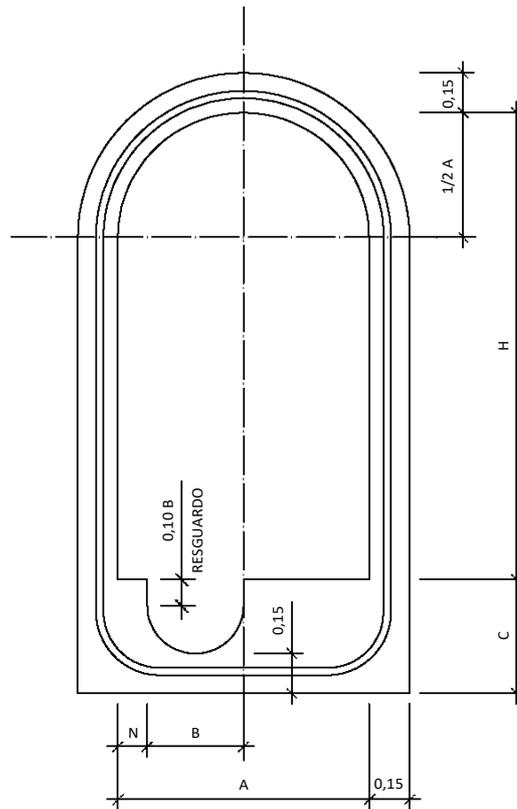
15 PLANO



Lunes, 9 de agosto de 2021



Lunes, 9 de agosto de 2021



GALERÍA VISITABLE

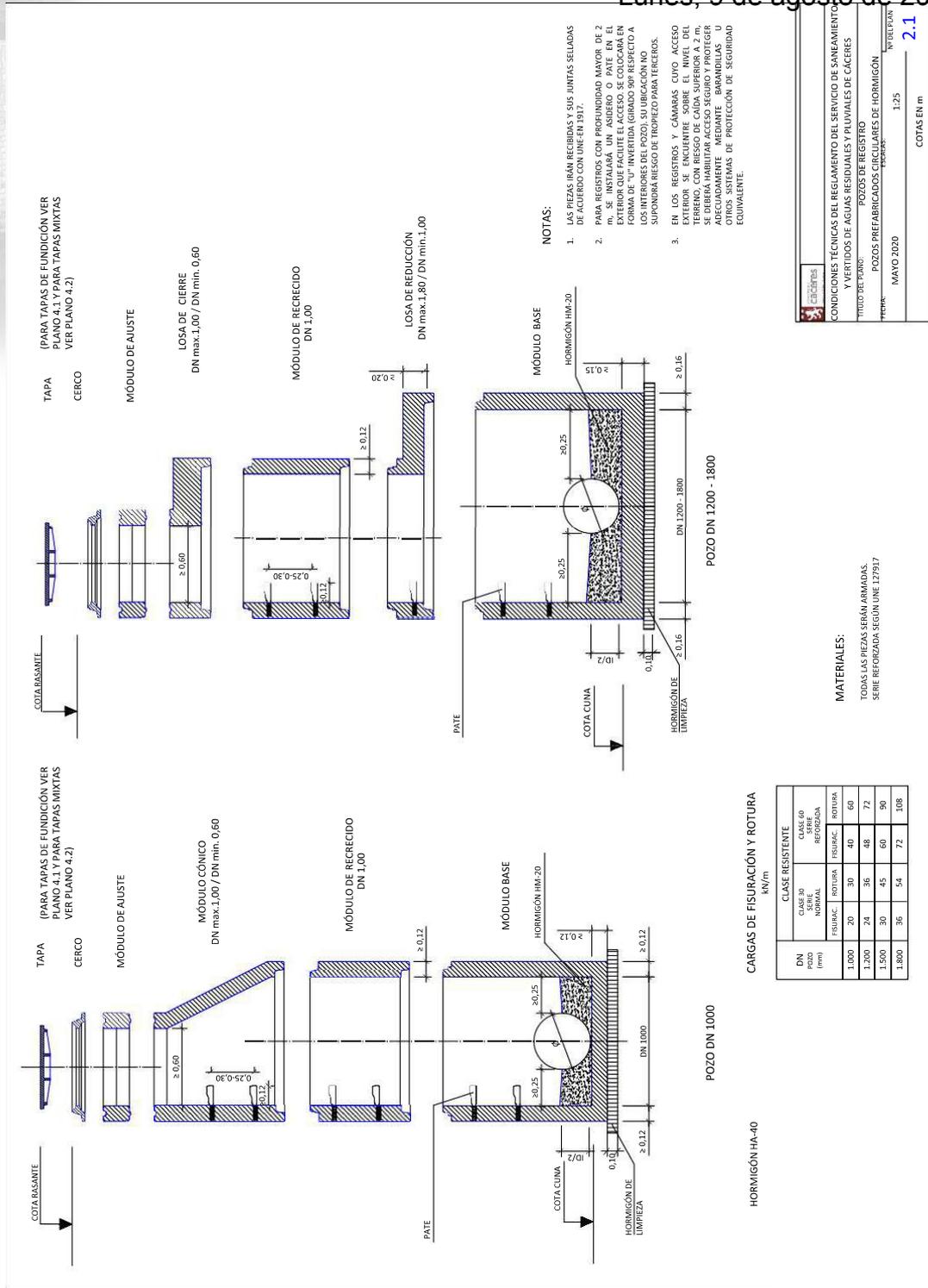
LONGITUD MÍNIMA 2 m

HORMIGÓN HA-40

| | |
|---|------------------|
|  | |
| CONDICIONES TÉCNICAS DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO Y VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES DE CÁCERES | |
| TÍTULO DEL PLANO: GALERÍAS VISITABLES CON CANAL PREFABRICADAS | |
| FECHA: MAYO 2020 | ESCALAS: 1:20 |
| N.º DEL PLANO: 1.2 | |
| COTAS EN | |



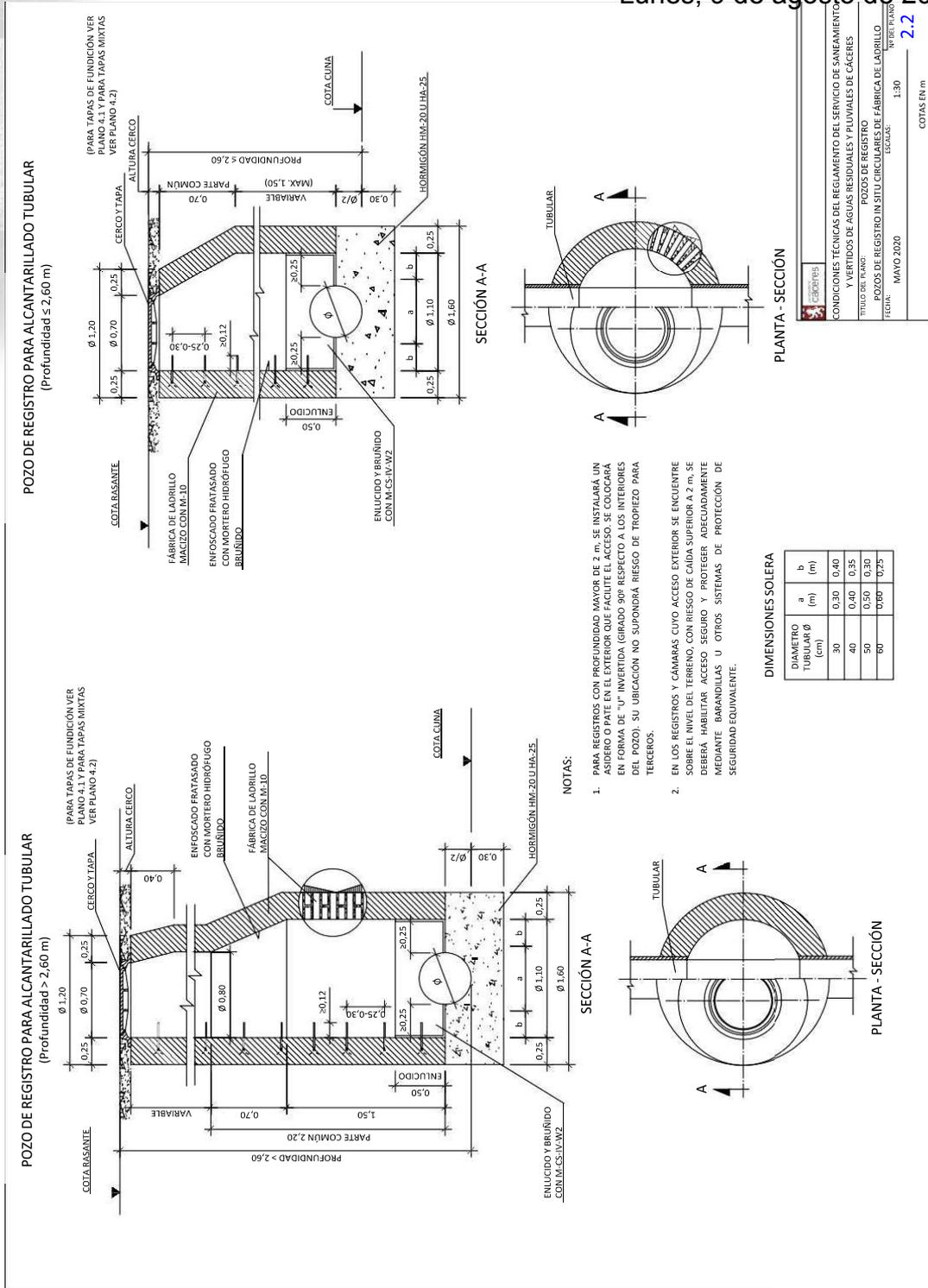
Lunes, 9 de agosto de 2021



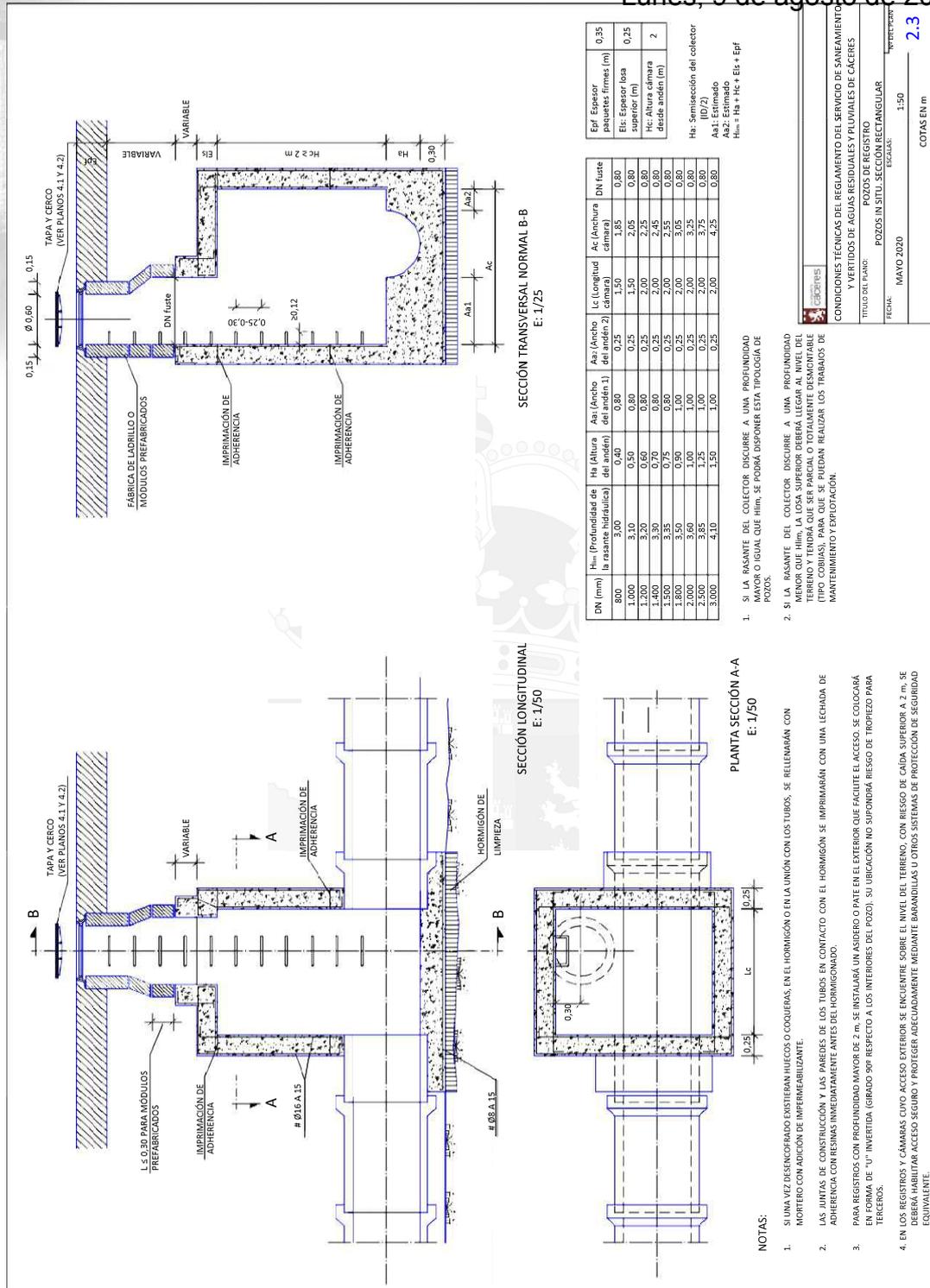
| |
|---|
| CONDICIONES TÉCNICAS DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO Y VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES DE CÁCERES |
| TÍTULO DEL POZO: POZOS PREFABRICADOS CIRCULARES DE HORMIGÓN |
| FECHA: MAYO 2020 |
| WATERPLAN: 1.25 |
| COTAS EN m: 2.1 |



Lunes, 9 de agosto de 2021



Lunes, 9 de agosto de 2021

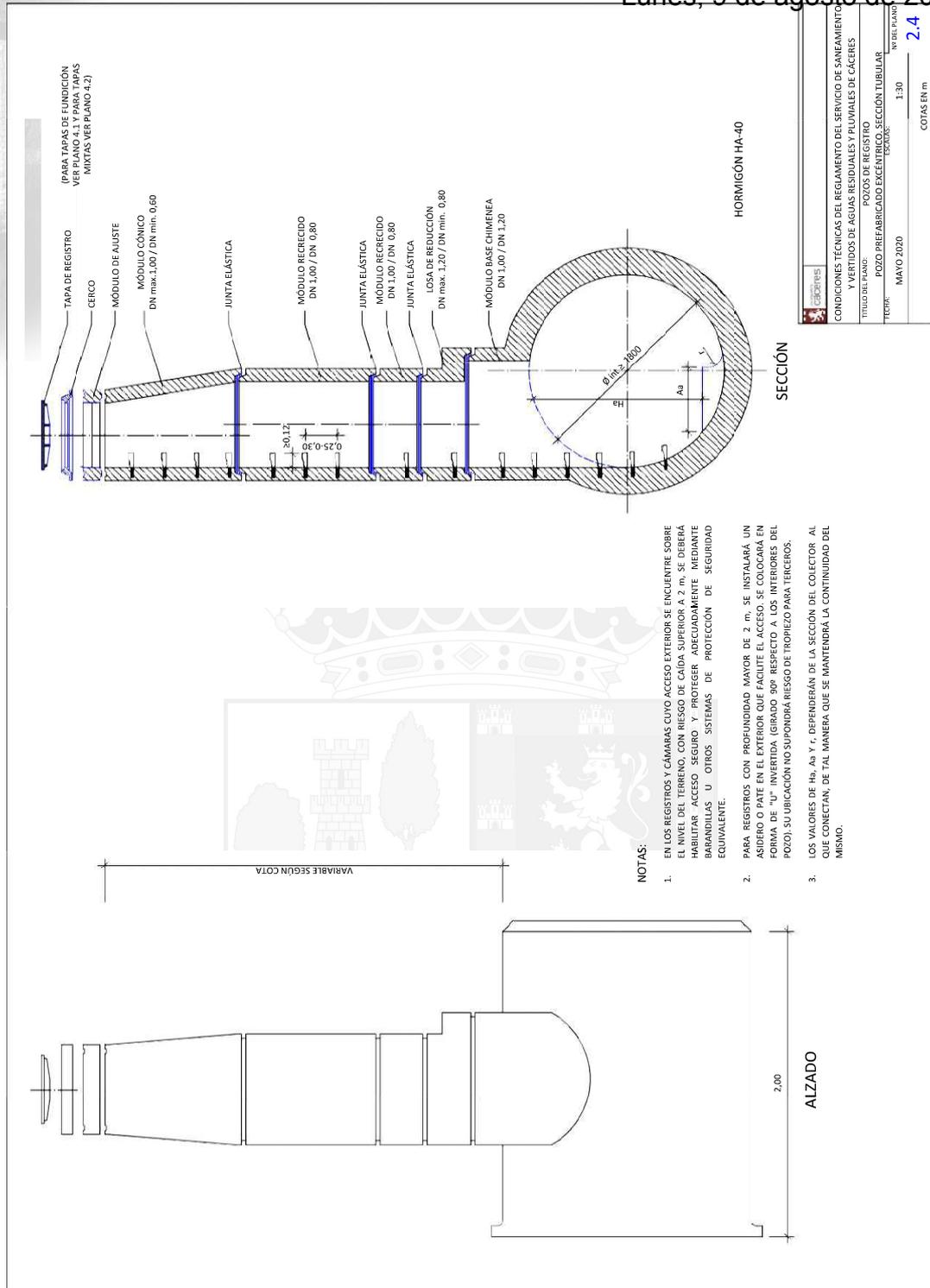


CVE: BOP-2021-3819

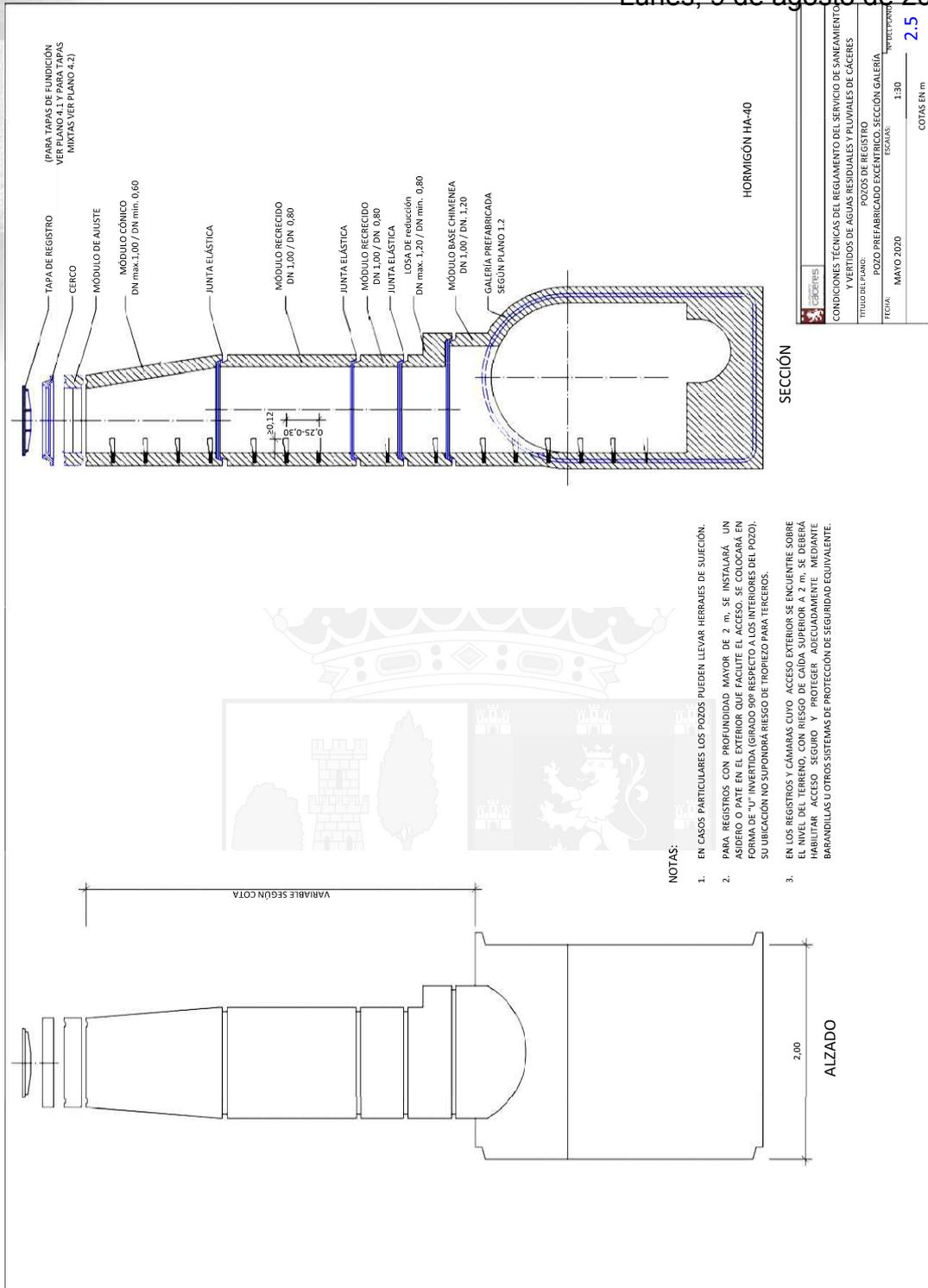
Verificable en: <http://bop.dip-caceres.es>



Lunes, 9 de agosto de 2021



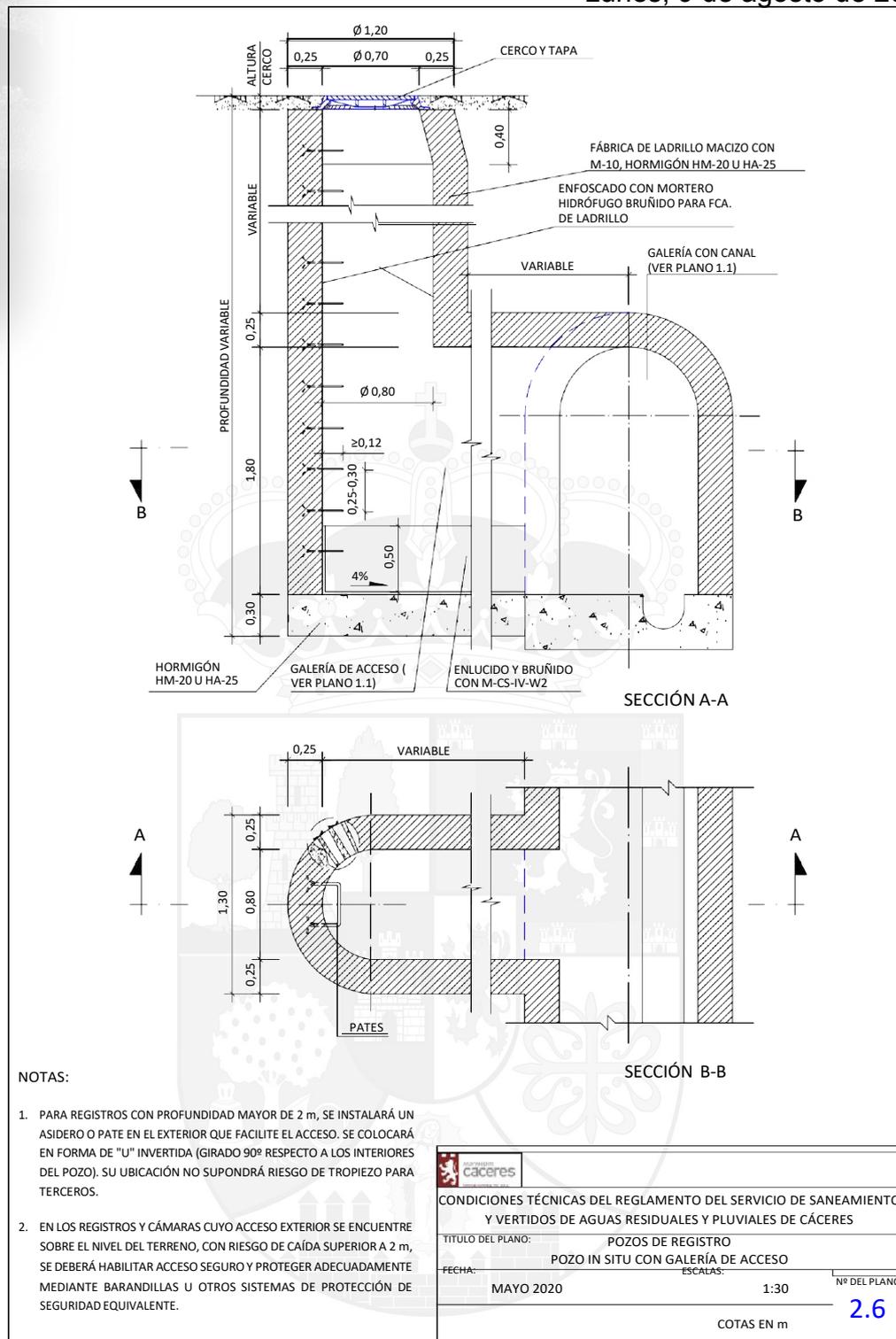
Lunes, 9 de agosto de 2021



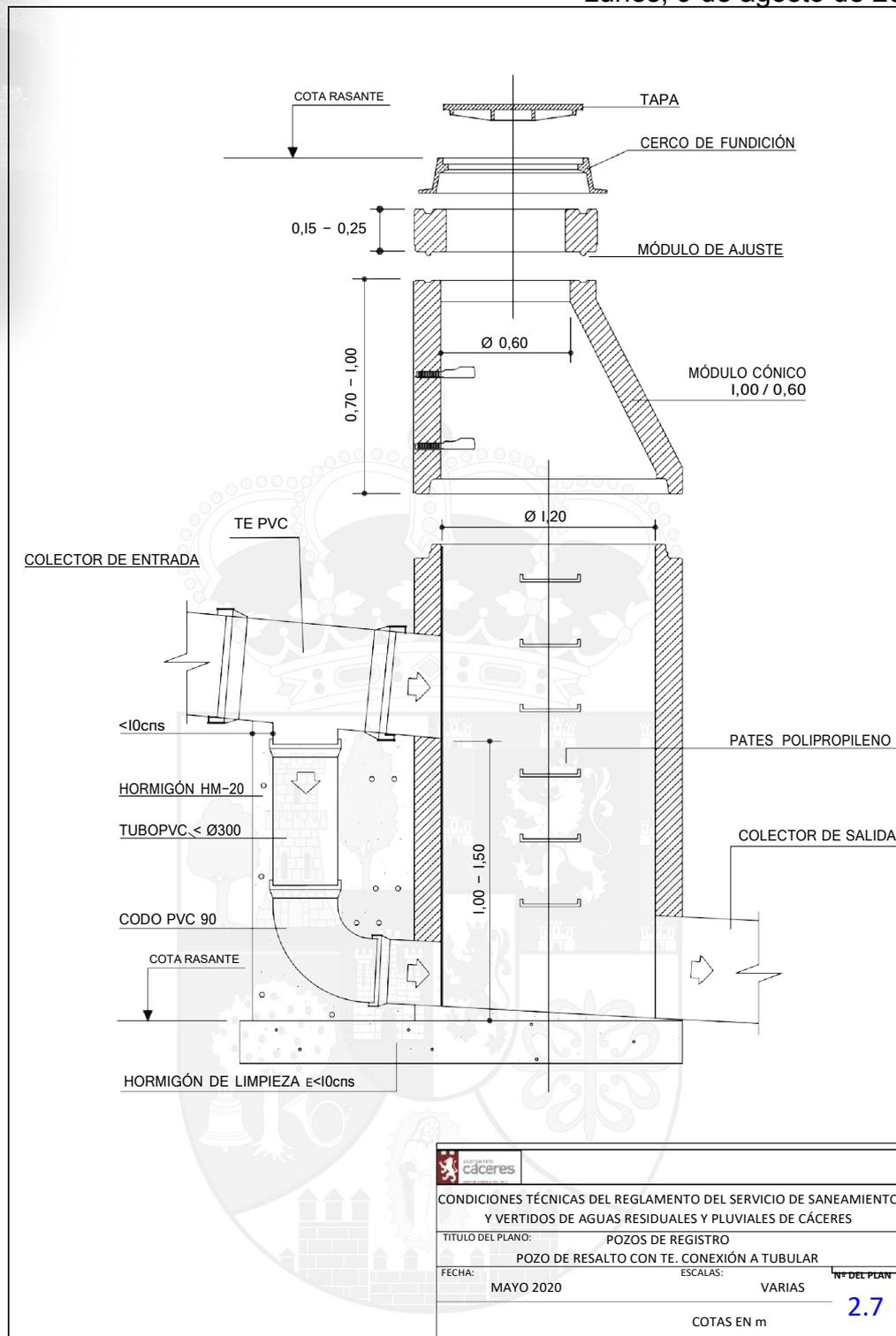
| | |
|---|--------------|
| CÁCERES | |
| CONDICIONES TÉCNICAS DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO Y VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES DE CÁCERES | |
| TÍTULO DEL PLANO: POZOS DE REGISTRO | |
| POZO PREFABRICADO EXCÉNTRICO. SECCIÓN GALERÍA | |
| PROY: MAYO 2020 | ESCALA: 1:30 |
| | COTAS EN m |
| | 2.5 |



Lunes, 9 de agosto de 2021



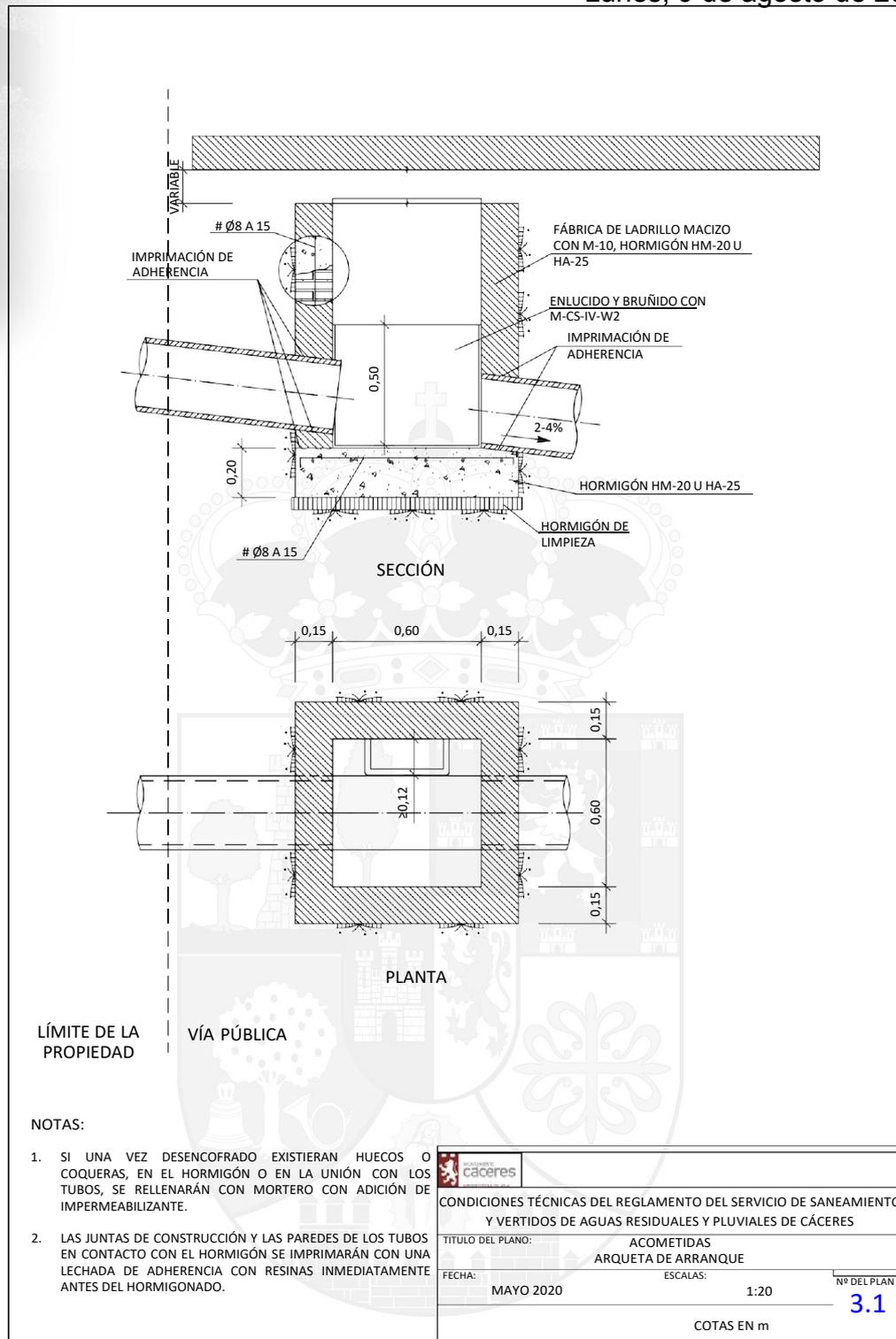
Lunes, 9 de agosto de 2021



CVE: BOP-2021-3819
 Verificable en: <http://bop.dip-caceres.es>



Lunes, 9 de agosto de 2021



Lunes, 9 de agosto de 2021

