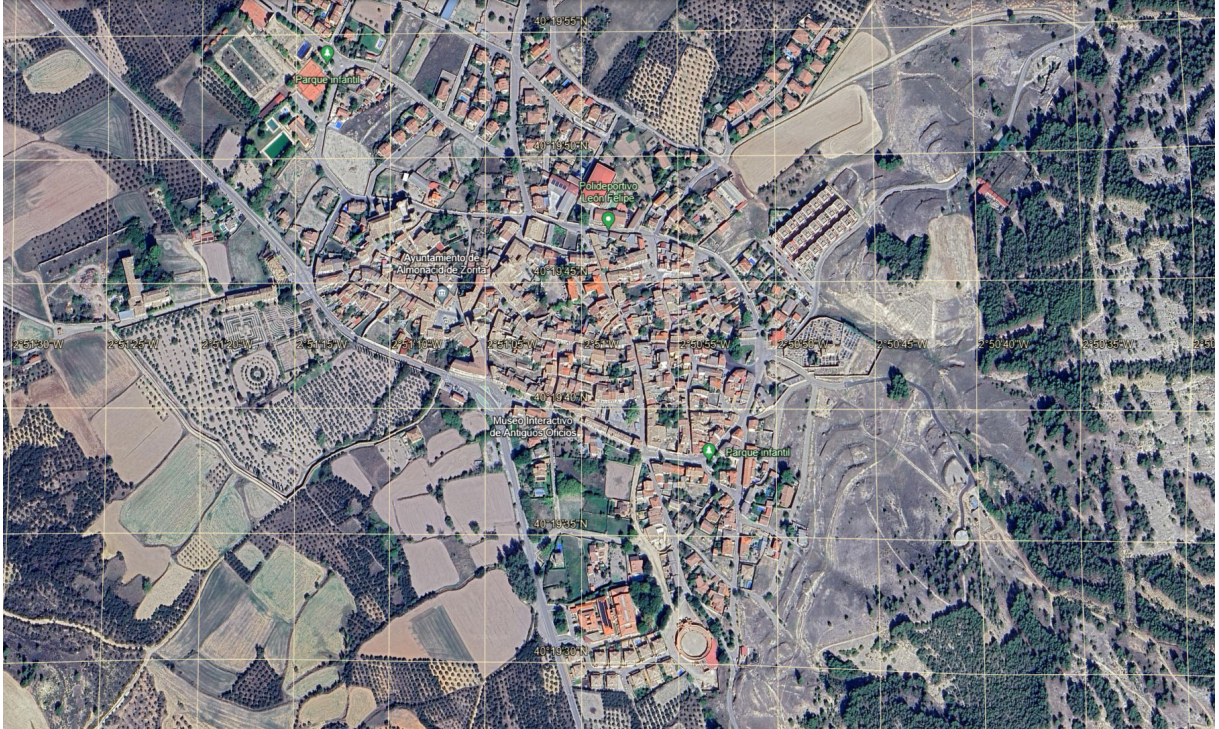


PROYECTO TÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA INSTALACION DE CONTADORES INTELIGENTES DE CONTROL DE AGUA

EN EL NÚCLEO URBANO DE ALMONACID DE ZORITA

SITUACIÓN:	ALMONACID DE ZORITA (GUADALAJARA)
PROMOTOR:	AYUNTAMIENTO DE ALMONACID DE ZORITA
ARQUITECTO:	Natalia Varela Alvaro
FECHA:	FEBRERO 2024



PROYECTO TÉCNICO Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA INSTALACION DE CONTADORES INTELIGENTES DE CONTROL DE AGUA

EN EL NÚCLEO URBANO DE ALMONACID DE ZORITA

SITUACIÓN:

ALMONACID DE ZORITA (GUADALAJARA)

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE ALMONACID DE ZORITA

ARQUITECTO:

Natalia Varela Alvaro

FECHA:

FEBRERO 2024

Edición:

240202

MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA. - A
MEMORIA CONSTRUCTIVA. - B
ANEJOS- C

INDICE

A.	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	A.1
A.1.	OBJETO DEL PROYECTO	A.1
A.2.	AGENTES	A.1
A.2.1.	PROMOTOR	A.1
A.2.2.	AUTORES DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	A.1
A.2.3.	CONSTRUCTOR	A.1
A.3.	ENGARGO DEL PROYECTO	A.1
A.4.	INFORMACION PREVIA.....	A.3
A.4.1.	ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.	A.3
A.4.2.	EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO	A.3
A.4.3.	SERVIDUMBRES Y/O AFECCIONES	A.3
A.4.4.	PLANEAMIENTO VIGENTE, CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA.	A.4
A.5.	PROGRAMA DE NECESIDADES; SOLUCIÓN PROYECTADA; SUPERFICIES.	A.5
A.5.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	A.5
A.5.2.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	A.5
A.5.2.1.	Fases de Actuación	A.8
A.6.	CONCLUSIONES	A.8
A.7.	DATOS ECONÓMICOS	A.9
A.7.1.	CUADRO DE COSTES	A.9
A.7.2.	PRESUPUESTO DE LICITACION.....	A.10
A.7.3.	OTROS DATOS.	A.10
A.7.3.1.	Plazos de ejecución.....	A.10
A.7.3.2.	Fórmula de revisión de proyectos.	A.10
A.7.3.3.	Clasificación exigible al contratista	A.10
A.7.3.4.	Calendario de Obras e Inversiones.....	A.11
B.	MEMORIA CONSTRUCTIVA	B.1
B.1.	DEMOLICIONES	B.1
B.2.	INSTALACION ABASTECIMIENTO DE AGUA	B.2
B.3.	OBRA CIVIL.....	B.2
B.4.	CONTADORES DIGITALES.....	B.3
B.5.	NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN.....	B.7
C.	ANEJOS.....	C.1
C.1.	RELACIÓN DE PLANOS	C.1
C.2.	ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS	C.2
C.2.1.	MEMORIA	C.2
C.2.1.1.	Metodología	C.2
C.2.1.2.	Normativa de referencia	C.2
C.2.1.3.	Objetivos del estudio de RCD.....	C.3
C.2.1.4.	Identificación y cuantificación de los residuos a generar en la obra	C.3
C.2.2.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.	C.7
C.2.3.	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN Y SEPARACIÓN "IN SITU" EN OBRA (CLASIFICACIÓN/ SELECCIÓN)....	C.7
C.2.4.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	C.10
C.2.4.1.	Transporte de residuos.....	C.11
C.2.4.2.	Plan de seguimiento y control	C.14
C.2.5.	PRESUPUESTO DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.	C.15
C.3.	PLAN DE CALIDAD.....	C.17

A. MEMORIA DESCRIPTIVA

A.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto Técnico es definir la instalación de contadores inteligentes en el núcleo urbano y adaptación de las acometidas domiciliarias necesarias para tal instalación, en base a la concesión de subvenciones para la selección y ejecución de proyectos relativos a la mejora del abastecimiento y reducción de pérdidas en redes de agua potable para municipios menores de 20.000 habitantes de Castilla-La Mancha, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Orden 7/2022 de 18 de enero, modificada por la Orden 48/2022 de 25 de febrero).

A.2. AGENTES

A.2.1. PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DE ALMONACID DE ZORITA

PLAZA DE LA VILLA Nº 1,
19118, ALMONACID DE ZORITA, GUADALAJARA.

A.2.2. AUTORES DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Autor del Proyecto: Natalia Varela Alvaro. Nº col. COAM: 13.208

A.2.3. CONSTRUCTOR

No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto

A.3. ENGARGO DEL PROYECTO

Se recibe por parte del Ayuntamiento de Almonacid de Zorita el encargo de realizar una Memoria Valorada para la instalación de contadores inteligentes en el núcleo urbano y adaptación de las acometidas domiciliarias necesarias para tal instalación, en base a la concesión de subvenciones para la selección y ejecución de proyectos relativos a la mejora del abastecimiento y reducción de pérdidas en redes de agua potable para municipios menores de 20.000 habitantes de Castilla-La Mancha, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Orden 7/2022 de 18 de enero, modificada por la Orden 48/2022 de 25 de febrero).

En España la facturación del servicio público de suministro de agua se realiza de forma generalizada mediante la medición del volumen consumido por cada usuario, utilizando para ello contadores.

La protección del entorno y la creciente preocupación por asegurar un desarrollo sostenible se han convertido en objetivos primordiales de la acción de los poderes públicos.

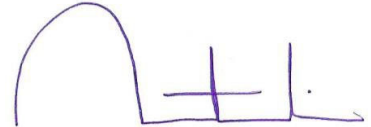
Es por ello que el Ayuntamiento de Almonacid de Zorita tiene la necesidad de sustituir su red de contadores por un sistema inteligente de lectura remota, que posibilite un control eficaz de los caudales y consumos, que permitan a su vez una mayor precisión en la facturación y una óptima gestión de las incidencias, además de ser una forma especial de la detección de fugas.

La finalidad del presente documento es definir, desarrollar y justificar las características, instalaciones y necesidades dicha instalación, así como la inversión que se debe realizar, planteando las obras necesarias.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º.A) Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Almonacid de Zorita, febrero de 2024



Fdo: **Natalia Varela Alvaro**
arquitecto

A.4. INFORMACION PREVIA

A.4.1. ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.

El Ayuntamiento de Almonacid de Zorita tiene la necesidad de sustituir su red de contadores por un sistema inteligente de lectura remota, que posibilite un control eficaz de los caudales y consumos, que permitan a su vez una mayor precisión en la facturación y una óptima gestión de las incidencias, además de ser una forma especial de la detección de fugas.

Se trata, por tanto, de diseñar una red de contadores con telelectura, en otras palabras, de diseñar unos contadores que almacenen la información a distintos niveles, utilizando para ello las comunicaciones de equipos de radio con frecuencias de uso público, y comunicándose con servidores remotos a través de internet, haciendo uso del servicio de transmisión de datos de redes de telefonía móvil.

La telelectura se revela como un requerimiento cada vez más frecuente en el ámbito urbano, diversos factores han impulsado su implantación en los últimos años, entre los que podemos destacar:

- Concepto Smart City y un uso eficiente de los recursos
- Mejor servicio de atención al cliente
- Valor añadido hacia el consumidor de agua final: Transparencia (visualización de consumos, control de fugas o consumos anómalos)

La telelectura no es simplemente una manera de leer y facturar, sino una herramienta que transforma los datos en información relevante para el negocio y el Ayuntamiento. sino que proporciona consumos horarios, con los siguientes beneficios a nivel de gestor de red:

- Detección de fraudes en clientes
- Contadores con fuga, así como el consumo que ha supuesto para el cliente desde el inicio de la fuga
- Contadores mal dimensionados
- Conocimiento periódico que permite una gestión continuada de balances por sector de red.

A.4.2. EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

El área de actuación para la instalación de contadores inteligentes es en toda la red de abastecimiento de agua del pueblo Almonacid de Zorita, comprendiendo un área de actuación de aproximadamente 700.000 m².

La actuación es en las aceras de las calles del pueblo que se encuentran asfaltadas y/o con pavimento hidráulico.

A.4.3. SERVIDUMBRES Y/O AFECCIONES

- Técnicas.- No se han detectado servidumbres de redes de servicio, conducciones o líneas que supongan un impedimento insoslayable para la ejecución de la obra proyectada.
- Funcionales.- Interpuesta en vertical entre subsuelo y acera, ha de asegurar la continuidad ascendente y descendente de las conducciones, servicios y elementos de comunicación.

A.4.4. PLANEAMIENTO VIGENTE. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA.

En el desarrollo del presente documento se han tenido en cuenta las siguientes Normas Urbanísticas y Tecnológicas de aplicación en el diseño, cálculo y ejecución de la intervención:

Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y la Actividad Urbanística de Castilla-La Mancha (Decreto Legislativo 1/2010 de 18.05.2010 TRLOTAU, modificado por Ley 1/2013 de 21 de marzo), así como del Decreto 248/2004, de 14-09-2004, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de la Ley 2/1998.

Igualmente le es de aplicación el documento de revisión de las Normas Subsidiarias Municipales (NNSSMM), aprobadas definitivamente por la Comisión Provincial de Urbanismo en sesión celebrada en febrero de 1997, y la modificación de las Normas Subsidiarias.

En materia de edificación, la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE – Ley 38/1999 de 5 de noviembre modificada por la misma Ley 8/2013 citada y el Código Técnico de la Edificación (CTE- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo).

Ley 2/2022, de 18 de febrero, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones»

Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

En relación a la gestión de residuos:

Decreto 189/2005 del Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

A.5. PROGRAMA DE NECESIDADES; SOLUCIÓN PROYECTADA; SUPERFICIES.

A.5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

El sistema de redes de agua potable de la localidad de Almonacid de Zorita presenta serios problemas debido a su antigüedad, en relación a los distintos tramos de red que discurren por la localidad.

Pese a que progresivamente se van renovando, según las posibilidades del Ayuntamiento, tramos de las instalaciones de las distintas calles, son frecuentes las fugas debido a roturas, lo que provoca pérdidas indetectables en la red, hasta que se manifiestan en el exterior, bien por el hundimiento de la capa de rodadura, bien por afectar a inmuebles particulares.

En la actualidad, el depósito de agua potable cuenta con un contador, el cual es controlado por los servicios municipales, de modo que en ciertas ocasiones en los que la rotura de la red ha provocado una gran pérdida de caudal, se ha podido ser conocedor de la incidencia. No obstante, las pequeñas fugas de agua no es posible detectarlas con los medios de control instalados en la actualidad.

Las acometidas domiciliarias se han ido sustituyendo progresivamente, de modo que en la actualidad son únicamente 40 inmuebles los que siguen contando con contadores situados en el interior de la propiedad. La sustitución de estos tramos se va realizando según se detectan averías, siendo necesaria la sustitución del tramo completo de la acometida hasta el contador ya localizado en su nueva ubicación en fachada, según marca la normativa vigente, puesto que el material de estos tramos es "caña" (tubo de hierro) los cuales presentan un grado de corrosión tal que los hace inoperativos.

Hay que mencionar que el subsuelo del casco antiguo se encuentra perforado por gran cantidad de cuevas o bodegas de propiedad particular, que no en pocas ocasiones se desarrollan ocupando el subsuelo de la vía pública. Esta situación provoca numerosas reclamaciones patrimoniales en la localidad, ya que es frecuente que tras una rotura de algún punto de la red, alguna de estas cuevas sufra inundaciones, siendo muy compleja la detección de la zona en la que se ha producido la rotura.

Solo en lo que llevamos de 2022, el Ayuntamiento ha recibido 2 reclamaciones patrimoniales correspondientes a inundaciones en cuevas, en las cuales el nivel del agua ha llegado a alcanzar el 1,20 de altura, filtrándose al subsuelo.

La Diputación de Guadalajara presta un servicio anual al municipio por el cual se realiza un estudio pormenorizado de la instalación en busca de posibles fugas o averías. En estas inspecciones es frecuente que se localicen puntos de rotura en la red que ya cuentan con una pérdida considerable de caudal, pero muchos otros puntos con fugas de menor tamaño pasan desapercibidas.

Así mismo, en el momento en que se detecta una avería, los servicios de Diputación acuden al municipio para su detección, pudiendo pasar varios días según el caso.

Por todo ello, el estado actual de la red hace difícil la detección preventiva de fugas, que en el momento en que se manifiestan, suponen ya grandes pérdidas de caudal y afecciones a inmuebles próximos.

A.5.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

El Artículo 22 Gestión económica y del consumo de agua del servicio de abastecimiento de la Ley 2/2022, de 18 de febrero, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha establece lo siguiente:

"1. Las entidades prestadoras del servicio deberán dirigir su gestión a garantizar el adecuado suministro de agua en cantidad y calidad, de conformidad con la legislación que le sea de aplicación, y a la consecución de los siguientes objetivos:

a) Equilibrio económico-financiero del servicio de abastecimiento.

b) Ahorro del recurso y utilización racional del mismo, mediante, entre otras, la aplicación de las siguientes medidas:

- o 1ª. Detección y reparación de fugas.
- o 2ª. Instalación de contadores de entrada y salida de los depósitos municipales, y en todas las acometidas.
- o 3ª. Implementación de campañas de ahorro de agua.
- o 4ª. Conocimiento de los usos domésticos, industriales, agrícolas y ganaderos correspondientes a los abastecimientos de que sean titulares.

2. Las entidades gestoras de abastecimiento de agua en baja, con independencia de la titularidad y régimen jurídico de la prestación del servicio, deberán llevar un control periódico y un registro de los consumos de agua realizados y de los análisis de las características de las aguas utilizadas."

En cumplimiento con lo indicado en la citada Ley, la actuación supone la incorporación de sistemas de control mediante la instalación de un sistema inteligente en el global de la instalación de red de abastecimiento, cubriendo tanto en alta como en baja.

Para un uso más eficiente de agua, mejorar la gestión del abastecimiento y alcanzar niveles de ahorro considerables, es imprescindible el almacenaje de una información completa sobre los consumos reales.

Por ello, la actuación propuesta se basa en la implantación de un sistema de contadores de agua con comunicación LoRaWan Smart Solutions para control del agua de la localidad. Se trata de una solución innovadora, mediante la aplicación de nuevas tecnologías, que mejorará la gestión y explotación de un recurso tan importante como es el agua.

Los concentradores tienen en general una magnitud de unos 500 m de radio, y varían en función del tipo de urbanización y la orografía. Inicialmente se considera que serían necesarios entre 2 y 3 concentradores para cubrir toda la zona. El número de concentradores a instalar se ajustará en función de la cobertura real obtenida una vez instalados en campo los equipos.

El Ayuntamiento será el encargado de proporcionar las distintas ubicaciones donde poder instalar los concentradores, para posteriormente dar soporte a la selección de las mejores ubicaciones. De igual modo, las instalaciones donde irá ubicada la antena estarán adecuadas de forma que sea accesible tanto para trabajar como para proporcionar los medios necesarios.

Se suministrarán e instalarán los contadores con un módulo de radio de ensamblado y configurado, con el soporte del Ayuntamiento para la localización de los contadores.

El sistema cuenta con unos medidores de control de consumo en alta, localizados en el punto de captación, así como en el depósito.

Así mismo se pretende la instalación en 5 puntos estratégicos de la red de sendos medidores de control de consumo en baja, de manera que se pueda tener un control sectorizando zonas. La instalación de estos contadores se realizará en las arquetas de registro ya existentes, donde se cuenta con llaves de corte que deberán ser sustituidas pues a día de hoy se encuentran prácticamente inoperativas debido a su antigüedad.

Por último, se instalarán 794 medidores de control de consumo en baja para contadores domiciliarios, sustituyendo así todos los contadores existentes en la localidad.

De este modo se podrá controlar el estado de la red desde el punto de captación hasta el depósito, así como desde el depósito a los distintos ramales y de éstos, a las distintas acometidas domiciliarias.

La actuación no pretende únicamente mejorar o simplificar la lectura y facturación de consumos, sino contar con una herramienta que transforme los datos en información relevante para la gestión, control y mantenimiento de la instalación.

A través de la telelectura se podrá contar con balances hídricos de la red, al disponer de consumos diarios y periódicos, a fin de contar con una optimización de la eficiencia en materia de aguas, mediante el envío cada 8 horas de las lecturas, programación de alarmas.

El sistema propuesto de recepción de lectura se realiza mediante redes LPWAN los receptores son fijos (llamados gateways) y se requiere que estén permanentemente alimentados y conectados. Pero como el alcance de la radio es muy superior, no son necesarios repetidores y el mantenimiento de la red es más sencilla.

Los gateways son colaborativos, de forma que una misma lectura puede ser recibida por varios gateways, aumentando la redundancia y la robustez de la red. Las lecturas recibidas por los gateways se reenvían a un servidor de red y de ahí a la aplicación del usuario.

Características de la solución LoRaWAN:

Solución de radio de largo alcance sin necesidad de infraestructura intermedia, los contadores emiten directamente al GATEWAY y se muestran en oficina virtual.

Vida útil de las baterías 14-16 años funcionando en tipo estándar.

Factor de protección IP68 -IP65

A fin de lograr el funcionamiento del sistema de contadores inteligentes, será necesario modificar la localización de ciertos contadores que actualmente se siguen ubicando en el interior de algunos inmuebles de la localidad. Se estima que en esta situación se encuentran 40 dispositivos de control.

A nivel de adaptación de la red existente a la incorporación del sistema de control planteado, se cree necesario modificar la localización de ciertos contadores que actualmente se siguen ubicando en el interior de algunos inmuebles de la localidad, debiendo sustituir por tanto el total de la acometida domiciliaria. Se estima que en esta situación puedan dar problemas de señal unos 24 dispositivos de control por lo que se plantea el cambio completo de la acometida domiciliaria desde la red general hasta el nuevo dispositivo de control instalado.

Las obras a llevar a cabo en estas situaciones supone no solo la modificación de la ubicación del contador que se llevará del interior del inmueble a fachada, sino la sustitución de la acometida desde la red general en su derivación a las viviendas (sustitución de la acometida domiciliaria), debido a la antigüedad de las instalaciones, ejecutadas con materiales tipo tubería de hierro, inoperativas para albergar la instalación de los nuevos contadores.

Así mismo se cree conveniente sustituir las llaves de corte existentes en los 5 puntos en los que se pretenden instalar los medidores de control por ramales, puesto que han llegado al fin de su vida útil y presentar deficiencias a la hora de realizar el servicio correspondiente, siendo imposible en alguno de los casos, realizar el corte del suministro.

La actuación se llevará a cabo en los distintos puntos de la red, en todo caso situados en suelo urbano, que de modo simplificado se pueden resumir en los siguientes:

1.- Punto de captación, localizado en el Paraje de Juan Mayor Polígono 10 Parcela 330 con referencia catastral 19027A010003300000LU, con coordenadas geográficas 40°19'16.8" N 2°50'56.8"W

- 2.- Salida de depósito, localizado en la Calle Ronda nº 31, con referencia catastral 3046007WK1634N0001BD y coordenadas geográficas 40°19'42.8"N 2°50'49.9"W.
- 3.- Ramales y anillos de sectorización, localizados en 5 puntos estratégicos del suelo urbano, relacionados con arquetas de registro en las que se localizan llaves de corte.
- 4.- Contadores domiciliarios que según datos facilitados por el Excmo. Ayuntamiento de Almonacid de Zorita ascienden a 794 unidades.

El total de las actuaciones se realiza en dominio público, ya sea por encontrarse en las instalaciones de captación y depósitos de agua, como por estar ubicados en vía pública.

A.5.2.1. Fases de Actuación

Por cuestiones de efectividad, economía de costes y minimización de las molestias sobre la actividad diaria en el dominio público, se plantean las obras en varias fases de actuación a determinar conjuntamente entre la propiedad, la constructora y la D.F, con la adjudicación de las obras.

A.6. CONCLUSIONES

Por todo lo dicho, el técnico que suscribe entiende que la actuación planteada se encuentra dentro de los criterios subvencionables indicados por **la Orden 7/2022 de 18 de enero, modificada por la Orden 48/2022 de 25 de febrero**, de modo que la implantación de los sistemas de control de consumo asociada a la sustitución de acometidas domiciliarias indicadas, conllevarán la reducción de más de un 20% de pérdidas reales existentes en la actualidad, que con los medios con los que a día de hoy se dispone, no son posibles de detectar.

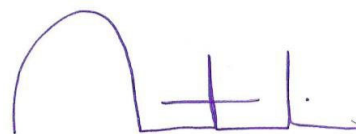
La actuación asegura el cumplimiento de los objetivos establecidos en el PRTR al suponer la implantación de sistemas de control tanto en alta como en baja.

La actuación supone la aplicación de nuevas tecnologías, mediante la implantación de un sistema de control digital en el total de la instalación municipal, de modo que se mejora la gestión y explotación del servicio de agua potable en el municipio.

El Ayuntamiento de Almonacid de Zorita cuenta con una población de 691 habitantes y se localiza en zona aislada geográficamente afectada por despoblación extrema.

Considerando que el presente Proyecto Técnico está redactada de acuerdo con la normativa vigente y que las obras que comprende cumplen el objetivo propuesto y se encuentran suficientemente estudiadas con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañan, se eleva a la superioridad pertinente para que, si lo estima oportuno, se pueda proceder a la tramitación administrativa necesaria para la solicitud de la subvención.

Almonacid de Zorita, febrero de 2024



Fdo: **Natalia Varela Alvaro**
Arquitecto

A.7. DATOS ECONÓMICOS

A.7.1. CUADRO DE COSTES

RESUMEN DE PRESUPUESTO CONTADORES ALMONACID DE ZORITA			
Nº	CAPÍTULO	%	IMPORTE
1	DEMOLICIONES	17,39	21.707,08
2	OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA	35,28	44.045,54
3	EQUIPAMIENTO CONTROL Y SISTEMAS	46,24	57.732,60
5	CONTROL DE CALIDAD	0,54	671,82
6	GESTION DE RESIDUOS	0,36	450,00
7	SEGURIDAD Y SALUD	0,20	250,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL		100,00	124.857,04
Proyecto de Ejecución Material			124.857,04
13% Gastos Generales s/PEM			16.231,42
6% Beneficio Industrial s/PEM			7.491,42
Suma de GG+BI			23.722,84
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA			148.579,88
21% IVA s/ TC			31.201,78
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL			179.781,66

A.7.2. PRESUPUESTO DE LICITACION.

Cálculo Presupuesto de Licitación:	
Total Ejecución material obra:	124.857,04 €
13% Gastos generales sobre 124.857,04 €	16.231,42 €
6% Beneficio industrial sobre 124.857,04 €	7.491,42 €
<hr/>	
Total Gastos Generales + Beneficio Industrial	23.722,84 €
Total Contrata:	148.579,88 €
21% I.V.A. sobre 148.579,88 €	31.201,78 €
<hr/>	
TOTAL PRESUPUESTO:	179.781,66 €

A.7.3. OTROS DATOS.

A.7.3.1. Plazos de ejecución.

El plazo óptimo para la ejecución de las obras contempladas en este proyecto se establece en **6 meses**.

A.7.3.2. Fórmula de revisión de proyectos.

Dado el plazo de ejecución previsto, no procede revisión de precios.

A.7.3.3. Clasificación exigible al contratista.

Conforme a la Disposición transitoria segunda. Clasificación exigible para los contratos de obras, del R.D. 773/2015, para los contratos de obras cuyo plazo de presentación de ofertas termine antes del día uno de enero de 2020 las clasificaciones en los subgrupos incluidos en el artículo 26 del Reglamento surtirán sus efectos, con el alcance y límites cuantitativos determinados para cada subgrupo y categoría de clasificación, tanto si fueron otorgadas en los términos establecidos por el presente real decreto como si lo fueron con anterioridad a su entrada en vigor y en los términos establecidos por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de acuerdo con el siguiente cuadro de equivalencias:

Categoría del contrato	Categoría Real Decreto 1098/2001
1	A ó B
2	C
3	D
4	E
5	F
6	F

Para que se pueda exigir clasificación en un grupo determinado, siempre y cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a éstos subgrupos, siendo el importe de la obra parcial por su singularidad que dé lugar a este subgrupo superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Con este criterio se propone que el contratista esté clasificado en el siguiente grupo:

<u>Grupo</u>	<u>Subgrupo</u>	<u>Categoría</u>
E (hidráulicas)	1 – Abastecimiento y Saneamiento	2

A.7.3.4. Calendario de Obras e Inversiones.

Se adjunta a continuación.

CALENDARIO DE OBRA CONTADORES ALMONACID DE ZORITA. GUADALAJARA

	MESES	1	2	3	5	5	6	
C01	DEMOLICIONES							21.707,08
C02	OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA							44.045,54
C03	EQUIPAMIENTO CONTROL Y SISTEMAS							57.732,60
C06	CONTROL DE CALIDAD							671,82
C07	GESTION DE RESIDUOS							450,00
C08	SEGURIDAD Y SALUD							250,00
Ejecución Material		11.082,18	25.764,02	34.154,68	34.154,68	19.472,84	228,64	124.857,04
13% Gastos Generales s/PEM		1.440,68	3.349,32	4.440,11	4.440,11	2.531,47	29,72	16.231,42
6% Beneficio Industrial s/PEM		664,93	1.545,84	2.049,28	2.049,28	1.168,37	13,72	7.491,42
Suma de GG+BI		2.105,61	4.895,16	6.489,39	6.489,39	3.699,84	43,44	23.722,84
TOTAL CONTRATA		13.187,79	30.659,18	40.644,07	40.644,07	23.172,68	272,08	148.579,88
21% IVA s/ TC		2.769,44	6.438,43	8.535,26	8.535,26	4.866,26	57,14	31.201,77
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		15.957,23	37.097,61	49.179,33	49.179,33	28.038,94	329,22	179.781,65

B. MEMORIA CONSTRUCTIVA

B.1. DEMOLICIONES

Las obras de adaptación necesarias incluidas en el presente proyecto técnico a fin de lograr un completo funcionamiento de los contadores digitales, consistirán en realizar una serie de RENOVACIONES DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS, por encontrarse en la actualidad los contadores en el interior de los inmuebles y la necesidad de su reubicación en fachada, que conllevará que sea necesario la sustitución completa de las acometidas desde el punto de enganche con la red general, hasta la ubicación del nuevo contador en fachada.

Para ello, se realizará a continuación un pequeño análisis y descripción de la actuación de las mismas.

Se trata de tramos en los que se han ido realizando intervenciones puntuales debido a detecciones de fugas, pero que desde su implantación, no han sufrido modificaciones sustanciales, siendo por tanto una instalación obsoleta en relación a sus materiales que se encuentran ejecutadas con tubería de hierro ("caña"), las cuales presentan un grado de corrosión tal que los hace inoperativos.

Al tratarse de una renovación de la red existente, los primeros trabajos serán de búsqueda y localización de las acometidas domiciliarias existentes. Demolición de la pavimentación existente con corte de la delimitación de actuación, excavación para renovación de redes, instalación de valvulería, renovación de acometidas, relleno posterior tapado, pavimentación de la zona de actuación abierta y puesta en marcha previa prueba de funcionamiento.

En la mayoría de los casos, la estructura del firme existente cuenta con capa de rodadura de hormigón presumiblemente de 20cm de espesor y relleno de arena hasta las redes. Al tratarse de una renovación ejecutada por la instalación existente, no es probable que nos encontremos terreno duro tipo roca, por lo que no es necesario considerar la excavación al 50% de terreno duro y lo mismo de blando.

Procedimiento de demolición.

El procedimiento utilizado será mediante medios manuales, regando escombros, y carga de estos para su posterior transporte a vertedero cumpliendo lo establecido en la Norma Técnica de la Edificación NTE/ADD.

Para la demolición localizada de algunos elementos y para trabajos concretos, se prevé, una vez tomadas las medidas de seguridad apropiadas y siempre sin comprometer la estabilidad del pavimento y fachadas de los edificios, utilizar martillo compresor.

Secuencia de demolición.

Comunicación y aviso, con antelación suficiente, al Ayuntamiento, de la secuencia y plazos de las obras de demolición. Delimitación y señalización del área de trabajo con cerramiento provisional, señalización y restricción de acceso.

Desconexión de los servicios de agua en su punto de acometida a edificio y su protección adecuada, preservando la continuidad de servicio del resto de la red y su interacción con máquinas y personal. En este sentido mencionar también el deber de conservación y limpieza de los tajos.

La secuencia de demolición, que se expondrá previamente al inicio a la empresa que ejecute las obras, se define desde dos premisas básicas: continuidad del tráfico rodado y peatonal en la medida de lo posible y la seguridad de operarios y maquinaria.

Durante todo el proceso se tomarán las medidas preventivas adecuadas (cortes de suministros, protección de líneas, medidas de protección individuales y colectivas) para los riesgos evaluados (caídas de personal y/o materiales, contactos eléctricos, explosión, inundación, sobreesfuerzos, golpes, infecciones, atrapamientos y daños a terceros) tal como se describe en el estudio básico de seguridad.

B.2. INSTALACION ABASTECIMIENTO DE AGUA

Las acometidas domiciliarias se ejecutarán mediante tubería de polietileno de baja densidad, con diámetro de 2-3'' y presión de trabajo de 10 atmósferas, sobre lecho de arena de 5cm. Se rellenará con arena antes de comenzar a taparla y previamente será probada. Sustentación del edificio.

Se sustituirán los contadores domiciliarios existentes localizados en el interior del inmueble y que por tanto no cumplen normativa, que suponen problemas de funcionamiento para los equipos inalámbricos a instalar, por nuevos contadores digitales, a fin de contar con elementos de medición de mejor calidad.

Normativa

- Código Técnico de la Edificación del 17/03/2006, y sus modificaciones posteriores, incluida la de septiembre de 2013, además de las Normas y Reglamentos aplicables que se mencionan en sus apartados.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Norma UNE-149201. Abastecimiento: dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- Norma UNE-100030 IN. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.

Además, se tendrán en cuenta todas las Normas, Ordenanzas y Reglamentos de obligado cumplimiento relacionados con otros documentos de este proyecto.

B.3. OBRA CIVIL

Para la excavación de la zanja donde irán instaladas las tuberías, la profundidad será tal que la generatriz superior de la tubería de abastecimiento quede al menos 1,00 metro por debajo de la superficie del terreno. El ancho de la base de la zanja será variable entre 60cm y los taludes de las paredes laterales verticales.

Los tubos se apoyarán sobre camas de material seleccionado, con tamaño máximo de árido de 2,00 mm y un espesor mínimo de 10cm. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, quedando la tubería correctamente alineada. La tubería se colocará en sentido ascendente siempre que sea posible, en caso contrario, deberá tomarse las precauciones pertinentes para evitar el deslizamiento de los tubos. Cada vez que se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres.

El material de relleno que ha de estar en contacto con la tubería de abastecimiento será arena para rellenos hasta una altura de 10 cm. por encima de la generatriz superior del tubo. Este relleno se compactará a mano mediante pisones o con una maza mecánica (rana) teniendo sumo cuidado de no dañar el tubo, así como de retocar los senos inferiores hasta media caña.

El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación, desprovisto de elementos con tamaño superior a 20 cm. Y convenientemente compactado por tongadas de espesor máximo 20 cm., si fuera posible y si no se utilizará material de préstamo.

Se finalizará la parte alta de la zanja rellenándola con material de excavación y se compactará toda ella al 98 % del proctor modificado. En la parte alta del relleno se deberá colocar una cinta señalizadora de color azul.

Durante la ejecución de cualquier tipo de excavación o demolición se tendrá precaución ante la eventual aparición de bodegas o cuevas y, por tanto ante problemas de estabilidad o derrumbe de sus bóvedas. Ante esta eventualidad se deberán paralizar los trabajos en esa zona, tomar medidas de seguridad de forma inmediata y comunicarlo a los Servicios Técnicos Municipales.

El firme y pavimento será igual al existente, renovándose las superficies demolidas para acometer la obra. En general, la zanja abierta sobre la calzada contará con una capa de rodadura que se proyecta mediante un firme de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor y resistencia característica de 20 N/mm², acabado fratasado acabado rugoso, sobre la anterior zanja acabada

Para controlar la calidad del hormigón así como la de su ejecución, se establecen los ensayos descritos en el artículo 3.23 del Pliego de Condiciones de la presente memoria; dichos ensayos son los siguientes:

- Ensayos previos en laboratorio: Que permiten obtener la dosificación que deberá emplearse.
- Ensayos característicos en obra: Cuyo objeto es comprobar que los medios disponibles en la obra permiten elaborar un hormigón con las características exigidas. Con ensayos a 7 días y a 28 días.
- Ensayos de control de la ejecución: Que tienen por misión la comprobación de que, a lo largo de la ejecución, la resistencia del hormigón se mantiene por encima de la mínima admisible.

B.4. CONTADORES DIGITALES

CONTADOR ELECTRONICO DIGITAL HYDRODIGIT DN 15

Se instalarán contadores digitales de chorro único, pantalla digital de 8 caracteres, transmisión inductiva, con esfera orientable 360°, transmisión de datos WM-Bus. A continuación se muestra una imagen de los contadores.

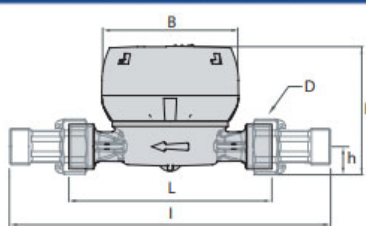


Cuenta con unas características técnicas y diámetros para adaptarse a la instalación actual, a continuación se muestran dichas características.

Caratteristiche tecniche Technical features

Calibro - Size		DN (in)	15 (1/2")	20 (3/4")	
R=160 VH ↓ ↑	Portata di sovraccarico Overload flow rate	Q ₄	m ³ /h	3,125	5
	Portata permanente Permanent flow rate	Q ₃	m ³ /h	2,5	4
	Portata di transizione Transitional flow rate	Q ₂	L/h	25	40
	Portata minima Min flow rate	Q ₁	L/h	15,625	25
R=250 H ↑	Portata di transizione Transitional flow rate	Q ₂	L/h	16	25,6
	Portata minima Min flow rate	Q ₁	L/h	10	16
R=400 H *	Portata di transizione Transitional flow rate	Q ₂	L/h	10	16
	Portata minima Min flow rate	Q ₁	L/h	6,25	10
	Portata di avviamento Starting flow		L/h	2	3
	Lettura massima Max reading		m ³	99.999	
	Pressione max ammissibile Max admissible pressure		bar	16	

*Versione su richiesta/ Version on request

Dimensioni e pesi - Dimensions and Weights						
						
Calibro - Size	DN (in)	15 (1/2")	15 (1/2")	20 (3/4")	15 (1/2")	20 (3/4")
L	mm	80	110	130	145	165
I	mm	160	190	228	225	245
H	mm	77	74	77	74	77
h	mm	13	14	17	14	17
B	mm	81	81	81	81	81
D	in	3/4"	3/4"	1"	3/4"	3/4"
Pesi Weight	con raccordi with unions	Kg	0,65	0,70	0,85	0,80
	senza raccordi without unions	Kg	0,50	0,55	0,60	0,65

Filettatura/Threading: EN ISO 228-1/2003

Versione base - Basic version

- › R250 H ↑ R160 VH ↓ →
- › Acqua fredda 0,1-50°C e acqua calda 30-90°C
- › Lettura della turbina con sistema induttivo
- › Lettura diretta su display LCD a 8 caratteri
- › IP68
- › Durata max batteria 10 anni*
- › Archivio consumo con date di memorizzazione
- › Segnalazione allarmi (flusso inverso, perdite, ecc...)
- › Quadrante digitale girevole a 360°
- › Non frodabile magneticamente
- › Sistema di trasmissione radio integrato wM-Bus o LoRa
- › Collegabile a PC con sonda IR IEC 62056-21
- › R250 H ↑ R160 VH ↓ →
- › For cold 0,1-50°C and hot water 30-90°C
- › Turbine reading through inductive system
- › Direct reading on 8 digits LCD display
- › IP68
- › Max battery life 10 years*
- › Consumptions historical archive
- › Alarms (reverse flow, leaks...)
- › 360° rotating digital dial
- › Impossible to fraud magnetically
- › Integrated communication modules wM-Bus or LoRa
- › Connectable to a PC via IR IEC 62056-21 probe

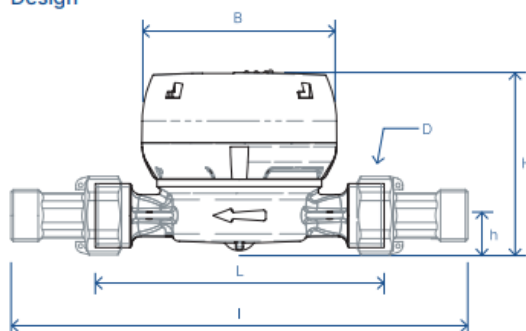
Su richiesta - Upon request

- › Versione R400 H ↑ e R160 VH ↓ →
- › Versione R160
- › Coperchio
- › R400 H ↑ and R160 VH ↓ → versions
- › R160 version
- › Lid

*La durata della batteria dipende fortemente dalla finestra dell'orario di lavoro, impostata durante il processo di configurazione e dalle condizioni ambientali.
The battery life strongly depends on the working time window, set during the configuration process, and on the environmental conditions.

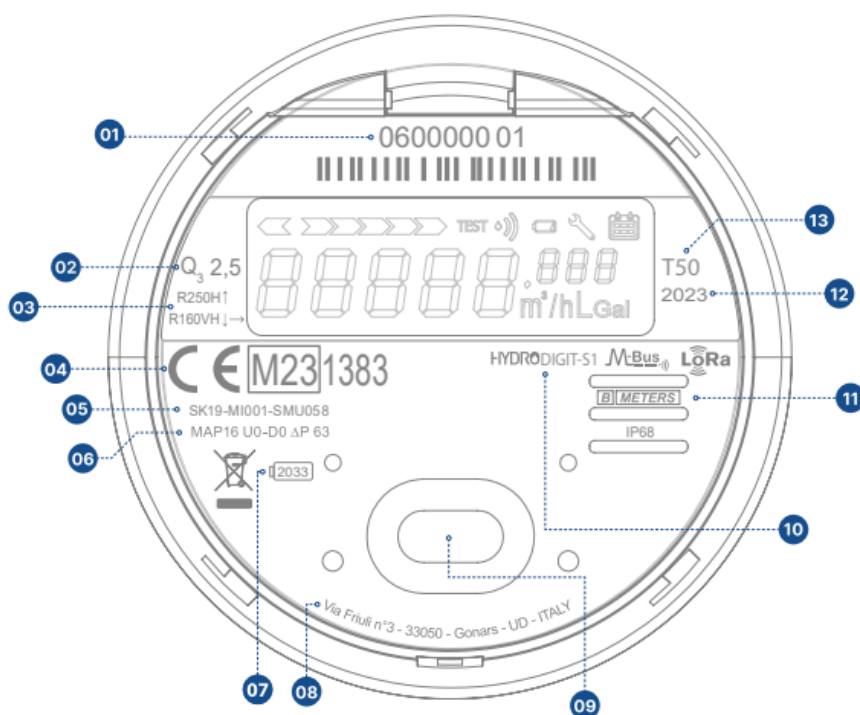
Posizione d'installazione - Installation position			
			
R160 H ↑ R250 H ↑ R400 H ↑	R160 H →	R160 H ↓	R160 V

Design



Size		15mm (1/2")				20mm (3/4")	
		80	110	145	165	130	190
L	mm	80	110	145	165	130	190
B	mm	81					
I	mm	160	190	225	245	228	288
D	in	3/4"				1"	
H	mm	77	74			77	
h	mm	13	14			17	

Device Dial

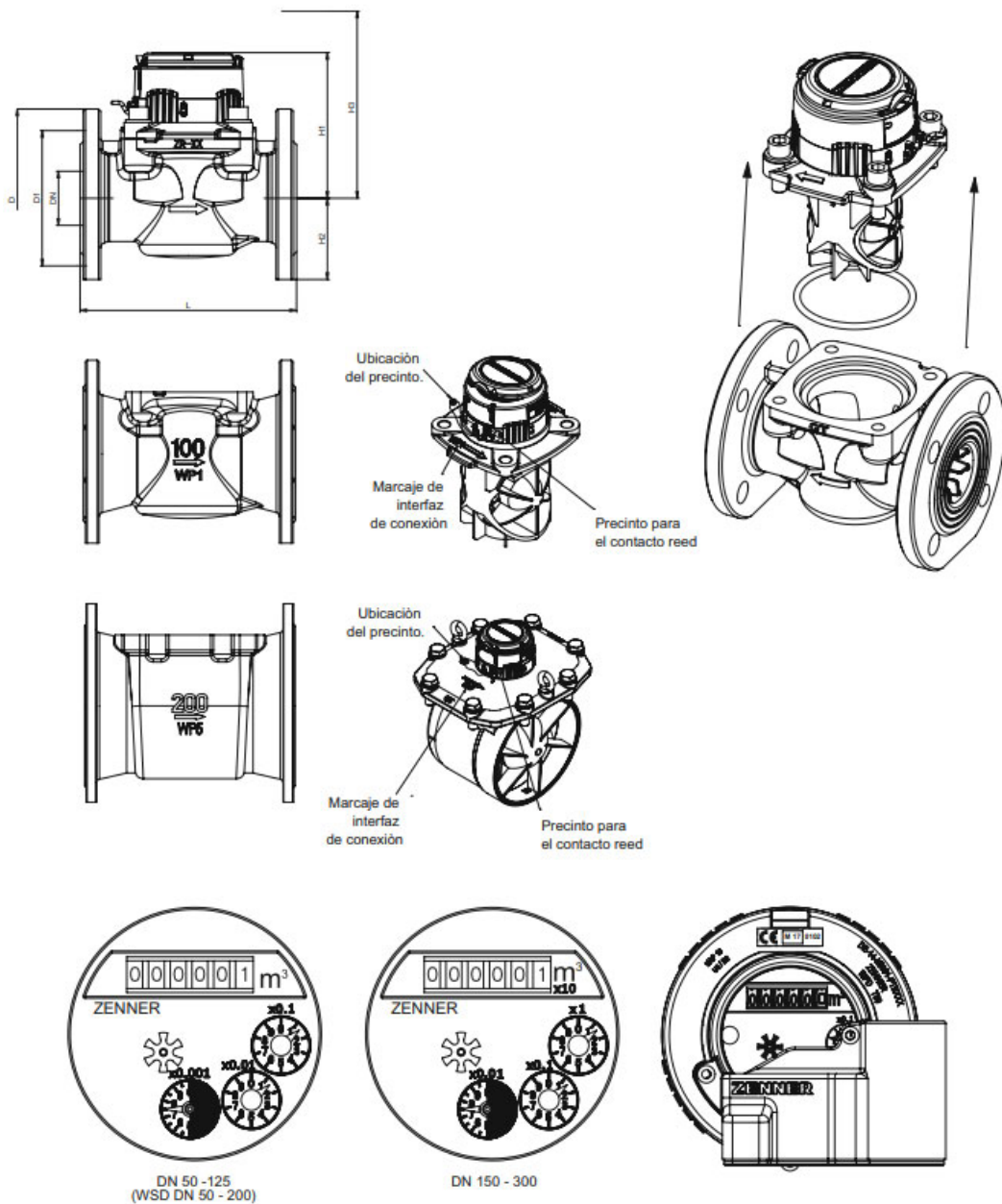


- 01. Serial number
- 02. Q3 meter size
- 03. Measuring class/installation positioning allowed:
RxxH - horizontal installation
RxxVH - vertical and horizontal installation
- 04. CE marking
- 05. Type approval number
- 06. Maximum allowed working pressure

- 07. Battery expiration year
- 08. Company address
- 09. Optical interface
- 10. Type
- 11. Manufacturer
- 12. Year of production
- 13. Temperature class

CONTADOR WOLTMAN AFT50 WDE-K50-I DN80

Medidor Woltman con eje de turbina en paralelo con respecto a la dirección del flujo. Los medidores tipo Woltman en paralelo se usan cuando hay que registrar flujos altos con un perfil de flujo predominantemente constante. Gracias a su construcción robusta, no solo son capaces de cubrir un amplio rango de medición, sino que también son muy estables a largo plazo en cuanto a precisión de la medición. Con ello el medidor cubre casi todas las tareas en la distribución de agua potable. La carcasa se ha optimizado desde el punto de vista de la técnica de flujo, al igual que el inserto de medición de nuevo diseño. Combinando materiales de plástico de alta calidad para el inserto de medición y el soporte de turbinas más moderno, se han conseguido unas curvas de error homogéneas y estables a largo plazo. La relojería, especialmente robusta de cobre vi_drio, esta hermetico, protegido contra la aparición de condensación y trabaja fiable bajo duras condiciones.



Todos los contadores de Woltman equipados con disco modulador disponen de una relojería de 6 rodillos. En combinación con el módulo de comunicación EDC de ZENNER facilitan una detección electrónica sin retroacción y son la base para la lectura a distancia de los datos de los contadores vía radio (WM-Bus via radio según OMS), vía M-Bus o redes LPWAN en el internet de las cosas. Todos los contadores equipados con disco modulador están preparados de serie para el montaje de módulos de comunicación EDC. Los módulos EDC están desarrollados para el uso exterior y pueden ser montados posteriormente en cualquier momento. Además los medidores son equipable hasta 2 emisores de pulsos reed, que permiten una integración en un equipo M-Bus o en una conexión de un datalogger GSM.

B.5. NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las Normas vigentes aplicables sobre construcción. Cualquier relación exhaustiva de la normativa técnica aplicable, puede obtenerse en las web de los Colegios de Arquitectos de España.

Almonacid de Zorita, febrero de 2024

El Arquitecto



Fdo.: **Natalia Varela Alvaro**

C. ANEJOS

C.1. RELACIÓN DE PLANOS

Escala

A.01	SITUACIÓN RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.	Varias escalas
B.01	DETALLES CONSTRUCTIVOS	1/75-1/150
B.02	DETALLES CONSTRUCTIVOS	1/75-1/150

C.2. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

C.2.1. MEMORIA

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos procedentes de la Instalación de contadores de agua inteligentes en la Redde Abastacimientode agua, según el REAL DECRETO 105/2008 de 1 de Febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DE ALMONACID DE ZORITA
Plaza de Jose Antonio Primo de Ribera, nº 1
19118, Almonacid de Zorita
Guadalajara

Con el fin de delimitar la responsabilidad del redactor del "Estudio de gestión de residuos", al inicio de la obra se debe requerir al constructor para que redacte el Plan de Gestión de Residuos a que hace referencia el R.D. 105/2008 sobre la base de la realidad de la obra, por determinar la asignación a la constructora definitiva

C.2.1.1. Metodología

El presente Estudio incluye todos los requisitos y prescripciones fijadas en cuanto a su contenido en el *Real Decreto 105/2008*, en concreto en su artículo 4-1.a) y que se enuncian a continuación:

- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, o sus modificaciones posteriores, corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación "*in situ*" previstas y para el cumplimiento de apartado 5, artículo 5.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación de residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

C.2.1.2. Normativa de referencia

ESTATAL

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por el cual se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Para los RCD cuyo destino sea el vertedero, la normativa de aplicación es el **Real Decreto 1481/2001**, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Modificada por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 12 de marzo.

Por último, respecto a la legislación comunitaria relativa a los residuos destinados a vertedero, resulta de aplicación la **Directiva 1999/31/CE**, relativa al vertido de residuos y por la **Decisión del Consejo 2003/33/CE**, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y el anexo II de la Directiva 1999/31/CE

Merece una mención especial, en cuanto a documentación empleada de referencia en la elaboración del presente estudio, el borrador del **Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2015)** en cuyo Anexo 6 se incluye el **II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (II PNRC)**.

C.2.1.3. Objetivos del estudio de RCD

Generales

- Incidir en la cultura del personal de la obra con el objeto de mejorar la gestión de los residuos que genera esta actividad industrial.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra.
- Establecer una metodología sencilla que facilite el control y la correcta gestión de los residuos generados durante todo el proceso de construcción.

Particulares

- Reducir los residuos en la obra.
- Evaluar los residuos en cada fase de trabajo.
- Concretar el ámbito de la gestión externa de los residuos.
- Cuantificar y valorar los recursos humanos y materiales para la gestión de los residuos.

C.2.1.4. Identificación y cuantificación de los residuos a generar en la obra

Se identificarán y cuantificarán los residuos a generar codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de Febrero, ó sus modificaciones posteriores (Corrección de errores de la orden MAM/304/2002).

RCDs Nivel I

La evaluación de residuos de construcción y demolición de Nivel I incluye el movimiento de tierras y excedentes de excavación para llevar a cabo la obra. Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarían en las obras de acondicionamiento interior de parcela. Al no realizarse reutilización en obra no se hace necesaria acreditación fehaciente ni certificado de la misma.

	Destino	Consideración de Residuo	Acreditación
	Reutilización en la misma obra	Si	In situ
	Reutilización en distinta obra	No	No procede
X	Otros (gestor autorizado, planta de reciclaje, vertedero, ...)	Si	

- **RCD NIVEL I.**- Tierras procedentes de la excavación: **0 m3**. Densidad 1,5 t/m3, Peso: **0 toneladas**.

RCDs Nivel II. Residuos no incluidos en el Nivel I

En este caso, dada la singularidad y alcance de la intervención, una vez realizado el proyecto de ejecución revisaremos los parámetros estadísticos generales para obra seca: 5 cm. de altura de mezcla de residuos por m2 construido, con una densidad tipo del orden de 0,9 t/m3 (entre 0,5 y 1,5 t/m3), que se utilizan para esta cuantificación:

s m ² superficie intervención	v m ³ v volumen residuos	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5	T toneladas de residuo (v x d)
200,00	10,00	1	10,00

*Superficie de intervención aproximada.

Así obtenemos, por tanto, un dato global de toneladas de residuo (Tn), que iremos cuantificando en función de los estudios realizados por la Comunidad de Castilla La Mancha, de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), estimamos la clasificación de residuos (y su porcentaje correspondiente) eliminando los residuos que no se van a generar en esta obra, ponderando los porcentajes. Finalmente estimamos el peso y volumen por tipología de residuos.

Caso: Demolición					
Ev aluación teórica del v olumen de RD	P (m³ RD cada m² construido)	S m² superficie construida	V m³ de RD (p x S)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 Tn/m³	T toneladas de residuo (v x d)
Estructura hormigón					
RD: Naturaleza no pétre	6,000	200,00	400,00	1,11	1.300,00
Asfaltos-Bituminosos	4,000		800,00	1,00	800,00
Madera	0,000		0,00	1,50	0,00
Metales (aleaciones)	1,000		200,00	1,50	300,00
Papel y cartón	0,000		0,00	0,75	0,00
Plástico	1,000		200,00	1,00	200,00
Vidrio	0,000		0,00	1,00	0,00
Otros	0,000		0,00	1,00	0,00
RD: Naturaleza pétre	21,000		4.200,00	1,40	6.300,00
Arena, grava y otros áridos	4,000		800,00	1,50	1.200,00
Hormigón	12,000		2.400,00	1,50	3.600,00
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,000		0,00	1,25	0,00
Pétreos	5,000		1.000,00	1,50	1.500,00
Mezclas	0,000		0,00	1,25	0,00
RD: Potencialmente peligrosos	0,000		0,00	1,00	0,00
Total estimación	27,000		4.600,00	3,51	7.600,00

Caso: Construcción					
		% en peso	T	D	V
Evaluación teórica del peso por tipología de	Código LER	% del peso total	toneladas de cada tipo de RC (T total x	densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/m3	m ³ volumen de residuos (T / d)
RC: Naturaleza no pétreo		6	0,60	1,25	0,57
Asfalto	17 03 02	4	0,40	1,00	0,40
Madera	17 02 01	0	0,00	1,50	0,00
Metales (aleaciones)	17 04 (01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 11)	1	0,10	1,50	0,07
Papel	20 01 01	0	0,00	0,75	0,00
Plástico	17 02 03	1	0,10	1,00	0,10
Vidrio	17 02 03	0	0,00	1,00	0,00
Yeso	17 08 02	0	0,00	1,00	0,00
RC: Naturaleza pétreo		21	2,20	1,50	1,48
Arena, grava y otros áridos	01 04 (08, 09)	4	0,40	1,50	0,27
Hormigón	17 01 (01, 07)	12	1,20	1,50	0,80
y otros cerámicos	17 01 (02, 03, 07)	0	0,00	1,50	0,00
Pétreos	17 09 04	5	0,50	1,50	0,33
Mezclas	17 01 07	1	0,10	1,25	0,08
RC: Potencialmente peligrosos y		7	0,70	1,00	0,00
Basura	20 02 01 20 03 01	7	0,7	1,50	0,47
Potencialmente peligrosos y otros	07 07 01	0		1,00	
	08 01 11				
	13 02 05				
	13 07 03				
	14 06 03				
	15 01 (10, 11)				
	15 02 02				
	16 01 07				
	03)				
	17 01 06				
	17 02 04				
	17 03 (01, 03)				
	17 04 (09, 10)				
	17 05 (03, 05)				
	03, 04, 05				
	17 08 01				
	02, 03, 04)				
	20 01 21				0,00

C.2.2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

A continuación se marcan las medidas previstas para la obra objeto del proyecto con las cuales se pretende reducir la generación de residuos durante la ejecución de la misma:

	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
	Aligeramiento de los envases
	Envases plegables: cajas de cartón, botellas
X	Optimización de la carga en los palets
	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
X	Otros: el propio sistema constructivo y la reutilización de tierras de la excavación minoran residuos.

C.2.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN Y SEPARACIÓN "IN SITU" EN OBRA (CLASIFICACIÓN/ SELECCIÓN)

RCDs Nivel I. Tierras de excavación

No es necesario su traslado ya que serán reutilizadas en obra

RCDs Nivel II. Residuos no incluidos en el Nivel I

La segregación en origen de los residuos es fundamental para la optimización de la gestión posterior de los mismos. Por ello, se adecuarán zonas de acopio específicas para cada tipo de residuo que se delimitarán y señalizarán debidamente impidiendo que puedan mezclarse unos con otros. Esta operación, en su caso, facilitará la posible reutilización y/o valorización de los distintos materiales.

Los residuos generados deberán clasificarse y separarse "in situ" en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

	Datos Obra	
Hormigón..... : 80 t.	59,73 Tn	No procede
Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.	130,51 tn	Procede
Metal: 2 t.	277,43 tn	Procede
Madera: 1 t.	4,24 tn	Procede
Vidrio : 1 t.	9,40 tn	Procede
Plástico: 0,5 t.	9,77 tn	Procede
Papel y cartón: 0,5 t.	20,85 tn	Procede
Otros (especificar material):		

Por las características de previsión de generación de residuos de esta obra, al no tener que clasificar ni separar por fracciones, se utilizará un sistema de separación "todo mezclado" en obra para su posterior tratamiento y separación en planta por gestores autorizados, aunque se hará una separación inicial en obra según la clasificación anterior de los materiales reciclables.

Operaciones de reutilización, valoración previstas

Como ya se ha dicho anteriormente se prevén operaciones de separación selectiva de los residuos generados en obra pero no se prevé más reutilización ni valoración alguna dentro de la misma que la de la tierra de excavación. Los residuos se acopiarán de forma adecuada en obra con un sistema "selectivo" para su posterior transporte y tratamiento (según el Anexo II.B de la Decisión de la Comisión 96/350/CE.) por gestores autorizados (Ej.: plantas de reciclaje RCD)

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente	
	No se prevé operación de reutilización alguna
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (reutilización de piedra procedente de edificación a demoler para fachada)
VALORIZACIÓN: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar los métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
	No se prevé operación alguna de valorización en obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
X	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
X	Acumulación de residuos para su tratamiento por gestores autorizados según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables

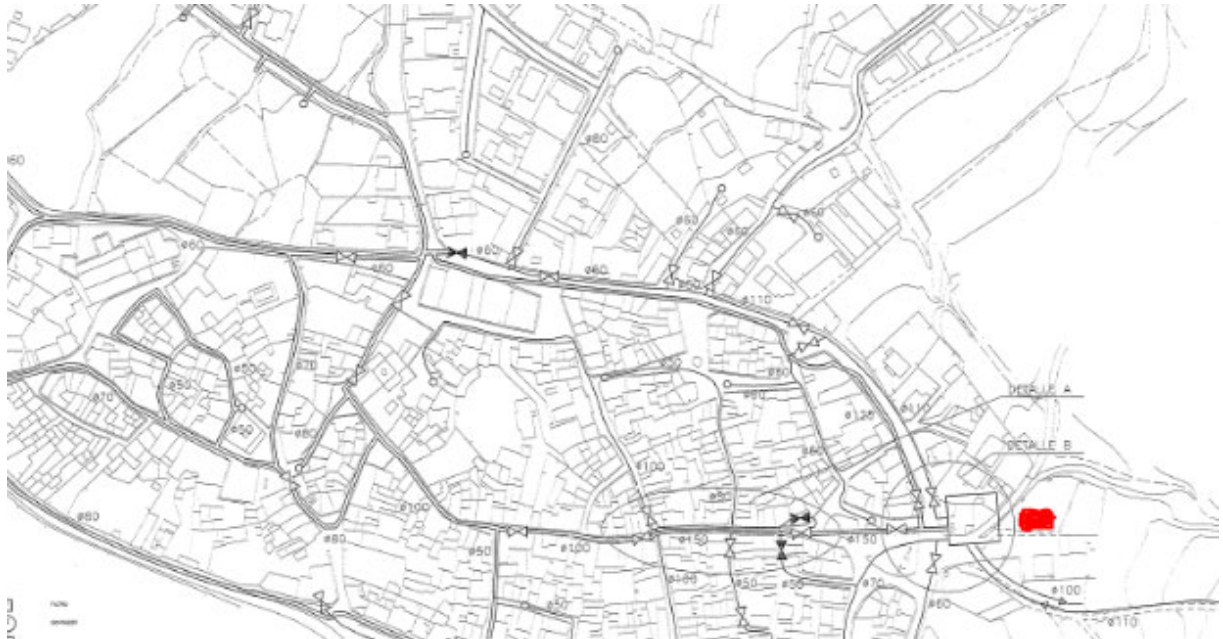
Los residuos generados en esta obra no reutilizables, valorizables ni transportados y tratados por gestores autorizados en plantas de reciclaje, serán eliminados mediante transporte y depósito en su totalidad a vertederos autorizados.

OPERACIÓN PREVISTA	
ELIMINACIÓN: Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
	No se prevé operación de eliminación alguna
X	Depósito en vertederos de residuos inertes
X	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
	Otros (indicar)

Planos de la instalación prevista.

El plano presentado representa esquemáticamente la zona de acopios hasta su transporte a vertedero autorizado, la zona de acopios de residuos de metales, y resto de residuos hasta su transporte a gestor autorizado de residuos (planta de reciclaje) y la zona habilitada para contenedores de residuos urbanos:

PLANO DE SITUACION DE ALMONACID DE ZORITA



Antes del inicio de las obras, la constructora presentará a la dirección de las obras unos planos con la localización de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo y aprobación de la dirección facultativa de la obra.

C.2.4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El presente apartado incluye las prescripciones complementarias al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Normativa aplicable

Durante la fase de construcción el contratista tendrá en cuenta el cumplimiento de la legislación que pudiera ser aplicable en materia de gestión de residuos:

- Decreto 2414/61, de 30 de noviembre (Administración Central), por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (R.A.M.I.N.P), así como modificaciones o ampliaciones posteriores (Orden de 15 de marzo de 1963, Decreto 3494/64, de 5 de noviembre), en la relativo a actividades de obra.
- Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Residuos Tóxicos y Peligrosos, en lo relativo a los residuos generados durante la obra.
- Orden de 13 de octubre de 1989 (Administración Central) por el que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (Administración Central) en lo referente a residuos generados en obra.
- Ley 11/1997, de 24 de abril y Real Decreto 728/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Envases y Residuos de Envases que pudieran generarse durante la construcción (Administración Central).
- Orden de 28 de febrero y Orden de 13 de junio de 1990, por las que se regula la gestión de aceites usados (Administración Central).
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Medidas desarrolladas

Escombros, restos de obra y demás residuos no tóxicos generados en obra

- Con arreglo al canon de vertido, el contratista está obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces.
- El contratista enviará los RCDs a una planta de reciclaje de RCDs de la Comunidad de Madrid.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera, chatarra, etc.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la

siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/ envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, según Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Gestión de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/ gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/ Madera ...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Los RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- Los restos de lavado de canaletas/ cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. *(en el caso particular de la obra, altura no superior a 1m).*

Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

C.2.4.1. Transporte de residuos

A continuación se fijan algunas prescripciones a tener en cuenta respecto al transporte de los residuos generados en el proceso posterior de gestión de los mismos:

- Los **contenedores deben salir de la obra para su transporte perfectamente cubiertos**. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo ya que se pueden originar accidentes durante el transporte posterior.
- Se recomienda contar con un **formulario en el que se describan en detalle los residuos que van a ser transportados y posteriormente vertidos**, con objeto de controlar su itinerario desde donde se generan hasta su destino final. Este documento, además ayuda a planificar la disposición de los residuos en el futuro.
- Se deberá velar por **mantener durante el transporte los diferentes residuos separados** según su distinta tipología.

- Los residuos deben transferirse siempre a **un transportista autorizado inscrito en el registro oportuno**. Si existieran dudas acerca de la legalidad del transportista, es preciso solicitarle la documentación que lo acredita y, llegado el caso, comprobarla en el registro de la Administración.
- Reducir en lo posible las distancias para el transporte de residuos, debiendo ser tratados en el **centro más próximo posible a su lugar de origen o generación**.

Destino final en la gestión

Una vez conocida en detalle la cantidad y la naturaleza de los distintos residuos que se van a generar en la obra, así como evaluada toda la información respecto a los posibles gestores de residuos que puedan tener implicación en el proceso, se fijan las siguientes alternativas de gestión según tipología de los residuos generados en la obra objeto de estudio:

Materiales reciclables según gestión municipal (papel y cartón / envases)

El cartón y papel, así como los envases, deberán ser acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos. Posteriormente, serán depositados en los diferentes contenedores de recogida selectiva de residuos que a tal efecto están localizados en las vías urbanas.

Resto de residuos de construcción y demolición

En relación al resto de residuos de construcción y demolición que se generarán con la obra, atendiendo a su volumen y a su naturaleza, se propone su transporte por parte de un gestor autorizado a una de las planta de tratamiento ubicadas en la Comunidad de Madrid que cuente conjuntamente con actividades de Reciclaje/Valorización y Eliminación.

Para optimizar al máximo los recorridos y los gastos de transporte, se seleccionará aquella instalación más próxima al lugar de origen y generación de los residuos.

Una vez que los residuos sean recepcionados en planta, podrá contar con dos destinos finales para su gestión:

▪ Valorización de los residuos

La planta de tratamiento se constituye como elemento clave en el modelo de gestión de los residuos de construcción y demolición, ya que en ella se va a proceder a su clasificación, separando los diferentes flujos de residuos para su correcta gestión ambiental, enviando a gestores autorizados los posibles residuos peligrosos y separando y acondicionando los residuos susceptibles de valorización.

Así, los materiales sobrantes del proceso de construcción podrán ser valorizados con diferentes destinos y alternativas de uso posterior, tal y como se detalla en el apartado de "Valorización".

▪ Depósito final en Vertedero

El depósito de residuos de construcción y demolición en vertedero es un destino final para aquellos residuos para los que no exista una alternativa viable de reutilización o valorización, así como para aquellos residuos procedentes de rechazo de operaciones de tratamiento de RCD.

Responsabilidades de gestión para cada uno de los agentes de obra

A través de este apartado se detallan algunas responsabilidades sobre la gestión de los residuos generados por la obra para los diferentes agentes que participan en su ejecución:

Responsable de residuos en obra

Su figura es fundamental en la adecuada gestión de los residuos y sus acciones deberán atender a los siguientes principios:

- Velar por el cumplimiento de las normas y órdenes dictadas en cuanto a la gestión.
- Todo el personal implicado en la obra deberá conocer sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos.
- Deberá contar con un directorio actualizado de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Coordinar las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra.
- Fomentar que el personal de obra proponga ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Seguir un control administrativo de información sobre el tratamiento de los residuos en obra y conservar los registros de movimientos de residuos dentro y fuera de ella.
- Asegurar el adecuado etiquetado de los diferentes contenedores, de forma que los trabajadores en obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Jefe de obra

A continuación se detallan algunos principios a seguir para las acciones a realizar por el jefe de obra en cuanto a la gestión de los residuos generados, muchas de las cuales deberán estar coordinadas con el responsable de residuos, supervisando y realizando de forma conjunta algunas de ellas:

- Supervisión del correcto cumplimiento de las distintas acciones que se indican en el Plan de Gestión.
- Consultar a los diferentes valorizadores y gestores las condiciones de aceptación del residuo antes de realizar cualquier operación de gestión.
- Realizar un seguimiento cuantitativo y cualitativo de los residuos que se van a generar para poder ajustarse a la realidad de las previsiones de estimación.
- Realizar un seguimiento documental de albaranes, justificantes, etc., así como de los informes mensuales sobre la gestión de residuos en la obra que le serán facilitados por el Responsable de Residuos.

Trabajadores a pie de obra

El personal de la obra es el responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Entre algunas de sus responsabilidades en materia de gestión destacan:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulte más difícil su tratamiento posterior.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte, ya que en ese estado, son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos.
- Proponer ideas para reducir, reutilizar o reciclar los residuos y comunicarlás al responsable de residuos para que se apliquen y se compartan con el resto de personal

C.2.4.2. Plan de seguimiento y control

Las distintas actuaciones de vigilancia y control ponen punto final al conjunto de actividades que conforman el ámbito de gestión de los residuos generados y que son:

- producción: control en el almacenamiento y manejo en el mismo lugar de producción de los residuos
- transporte: actividades relacionadas con la elección de los puntos de destino, horarios, vías de acceso y vehículos utilizados
- aprovechamiento, reciclaje y valorización: utilización de los residuos para el origen de materiales de segundo uso o materias primas
- vertido: deposición final de los residuos no utilizables en vertedero

En último término se establece la acción de VIGILANCIA Y CONTROL, que engloba el conjunto de actuaciones relacionadas con el cumplimiento de la normativa ambiental y las ordenanzas municipales específicas en materia de gestión de residuos de construcción y demolición.

Por otro lado, las distintas actuaciones de vigilancia y control deberán velar igualmente por el adecuado desarrollo del Estudio de Gestión que aquí se detalla, además de asegurar el cumplimiento de las diferentes prescripciones y directrices que en él se dan respecto a la adecuada gestión de los residuos que se generarán con la obra de construcción del edificio.

A continuación se detallan algunas actuaciones a seguir con relación a la vigilancia y seguimiento de la gestión de los residuos generados en la obra:

- En primer lugar se creará un **grupo de trabajo responsable del seguimiento de las operaciones de gestión** relacionadas con el tratamiento de los residuos de construcción generados. Se creará la figura del **responsable de residuos** en la obra que velará por el cumplimiento del Plan así como de las normas y órdenes dictadas en cuanto a gestión, tomando decisiones para la mejor gestión de los residuos y estableciendo en su caso medidas preventivas para minimizar y reducir las cantidades de éstos producidas. Deberá vigilar a pie de obra que todo el personal implicado conozca sus responsabilidades respecto a la gestión y que las ejecuten de forma correcta.
- Con una **periodicidad mensual** durante el tiempo de ejecución de la obra, el responsable de residuos deberá elaborar un **informe de supervisión** que hará llegar al jefe de obra relativo a la gestión de residuos. En este informe deberá constar la siguiente información:
- Informe favorable respecto al cumplimiento en ese periodo de las normas y órdenes dictadas en las diferentes fases de gestión: almacenamiento, manejo, transporte, etc.
- Cuantificación de los residuos que han sido transferidos al gestor autorizado y que deben ser convenientemente registrados en sus respectivas operaciones de transporte.
- Ausencia de anomalías o accidentes durante ese período respecto a la gestión y tratamiento de los residuos generados.

Programa de actuación y medidas

A modo de resumen, se incluyen en este apartado varias medidas a adoptar con objeto de conseguir en último término un óptimo modelo de gestión de los diferentes residuos generados en la ejecución de la obra:

- Desarrollo de buenas prácticas con objeto de fomentar la prevención en la generación de RCD en su lugar de origen y potenciar los sistemas de separación y reciclaje de aquellas fracciones susceptibles de recuperación.

- Siempre que sea técnicamente viable, utilizar en la obra materiales recuperados como sustitutivos de materias primas naturales. Así, podrán utilizarse áridos y otros productos procedentes de la valorización de residuos de construcción anteriores.
- Empleo de productos fácilmente reutilizables y con vida útil mayor, que generen al final menos residuos y que favorezcan su reutilización, reciclado y valorización.
- Campañas de información y sensibilización hacia todos los agentes implicados respecto a la importancia de una adecuada gestión de los residuos de construcción.
- Inclusión en el proyecto técnico de obra de todas aquellas medidas de prevención y gestión de los RCDs.
- Todos los costes relativos al proceso de gestión deben tenerse en cuenta para su correspondiente repercusión.

C.2.5. PRESUPUESTO DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los poseedores de los residuos están obligados a sufragar sus costes de gestión.

Los costes de gestión de residuos de una obra derivan de la manipulación de esos residuos, alquiler de contenedores, transporte o tasas de depósito o su tratamiento final.

Efectuar una valoración económica de esta gestión en su conjunto resulta bastante difícil pero se pueden dar algunos costes aproximados para las diferentes alternativas de gestión propuestas para los residuos de nuestra obra, siempre y cuando se den condiciones de viabilidad económica para ellas:

Transporte y destino final en vertedero autorizado

Se estima aquí un coste aproximado de la gestión de los residuos de construcción con destino final de un vertedero autorizado. En el caso concreto del transporte, la valoración económica que aquí se hace y el coste que se le imputa a esta operación puede variar atendiendo a los medios e instalaciones con las que cuenta la propia empresa constructora, si se cuenta con una gestión de transporte propia o es necesario acudir a una subcontrata para efectuar el transporte.

El coste aproximado de la gestión incluye el transporte a través de un transportista autorizado por la Comunidad de Madrid, y el depósito final en un vertedero autorizado, siendo el más cercano la siguiente planta de tratamiento de RCD:

Vertederos autorizados en la Comunidad de Castilla la Mancha

Centro	Dirección	Actividad	Residuos
Centro de Tratamiento de Residuos Urbanos de Torija, (Gudalajara)	Cañada Real Galiana, 19190 Torija, Gudalajara	Clasificación y almacenamiento de RCDs	Todo tipo de residuos excepto los peligrosos.

El cálculo considera los residuos de construcción generados en la obra y, en la cantidad obtenida, se incluye el canon de vertido por depósito en vertedero.

Transporte y destino final en planta de tratamiento

Si la decisión final es la de considerar destino último de los residuos una planta de tratamiento para operaciones de valorización y eliminación final por depósito de las fracciones inservibles, a los costes anteriormente descritos de transporte (caso de que la propia empresa constructora no cuente con infraestructura autorizada para tal operación) hay que añadir los costes de gestión del residuo en planta.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RD (cálculo fianza)				
Tipología RD	Estimación (m³)	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
RD Naturaleza pétreo	6.300,00	15	94.500,00 €	163,49%
RD Naturaleza no pétreo	1.300,00	15	19.500,00 €	33,74%
RD Potencialmente peligrosos	0,00	10	0 €	0,00%
% Presupuesto de Obra (otros costes)			150 €	0,26%
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto de Obra (otros costes)			0,00 €	0,17%

% total del Presupuesto de obra (A + B)	225,00 €	0,39%
--	-----------------	--------------

C: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCD (cálculo fianza)				
Tipología RC	Estimación (m³)	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
RC Naturaleza pétreo	1,48	15	22,20 €	0,04%
RC Naturaleza no pétreo	0,57	15	8,50 €	0,01%
RC Potencialmente peligrosos	0,00	10	0,00 €	0,00%
% Presupuesto de Obra (otros costes)			116 €	0,20%
D: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto de Obra (otros costes)			0,00 €	0,17%

% total del Presupuesto de obra (C + D)	225,00 €	0,39%
--	-----------------	--------------

TOTAL PRESUPUESTO EGRCD

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RD	225,00 €	0,39%
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN DE LOS RD	0 €	0,0%
C: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC	225,00 €	0,39%
D: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN DE LOS RC	0 €	0,0%

TOTAL PRESUPUESTO EGRCD	450,00 €	0,78%
--------------------------------	-----------------	--------------

Nota.- Esta cantidad se refleja en distintos capítulos del presupuesto de la obra, incluida en otras partidas cuando se refiere a residuos no valorables o en partidas exclusivas cuando se refiere a residuos no valorables o peligrosos.

C.3. PLAN DE CALIDAD

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Es objeto del presente anejo establecer el plan de control necesario para contrastar la calidad de ejecución de las obras de instalación de contadores inteligentes en las redes de abastecimiento de agua promovidas por el Ayuntamiento de Almonacid de Zorita.

Para ello se define una propuesta de actuaciones en la que se establecen los procesos, pruebas y ensayos necesarios para que la Dirección Facultativa pueda certificar la correcta ejecución, conforme a las normas de aplicación, de las distintas unidades de obra.

El plan de ensayos propuesto es provisional a la espera del plan de control definitivo, que deberá ser redactado por el laboratorio de control subcontratado y aprobado por el Director Facultativo de las obras. Además, el Contratista proporcionará el Plan de Autocontrol de Calidad ofertado para las obras y remitirá puntual información de su aplicación.

Siendo la Dirección de Obra quien informará sobre el cumplimiento del plan de calidad y evaluará los distintos certificados de garantía de calidad de los materiales, suministradores o equipos aportados por el Contratista.

La Dirección de Obra podrá modificar el número o tipo de ensayos de recepción previstos en función de las garantías aportadas. Del mismo modo, deberá aceptar con anterioridad a las empresas que realicen dichas pruebas y certifiquen la calidad.

En el informe final de los ensayos no se facilitará solamente el resultado de los mismos, sino también el valor óptimo considerado en el Pliego, de modo que se pueda establecer una conformidad de resultados.

Las prescripciones técnicas, tanto generales como particulares, exigibles al Contratista se incorporarán en el correspondiente Pliego del Proyecto. Limitándose el presente anejo a definir las partidas a ensayar, los procedimientos, la definición de lotes, así como el número de ensayos por lote.

Los gastos derivados del plan de ensayos de la obra, correspondiente al control de calidad, serán abonados por el Contratista.

Si la Dirección Facultativa observase algún tipo de defecto que pudiese hacer pensar que algún elemento no cumple la calidad exigible, podrá ordenar al Contratista la ejecución de un ensayo sobre dicho elemento. Estos segundos ensayos, así como los ensayos de contraste, serán abonados por el Contratista independientemente de que éstos supongan un aumento del presupuesto del 2% consignado anteriormente

2.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El presente Plan de Control de Calidad establece los controles necesarios para contrastar el cumplimiento de los requerimientos mínimos exigidos en el P.P.T.P., por lo que será aplicable a cada uno de materiales, equipos y componentes de que se compone la instalación con los niveles de calidad que cada uno requiere.

Las unidades de obra sometidas a control técnico son:

- Movimiento de tierras: excavaciones y rellenos
- Obras de hormigón: hormigones y aceros
- Instalaciones y equipos: tuberías, elementos mecánicos, elementos de maniobra y juntas
- Prueba general de funcionamiento
- Asfalto y pavimentación de aceras y calzadas de uso publico

3.- AUTOCONTROL DE CALIDAD

En este apartado se detallan las unidades de obra características que se suceden en las actuaciones de instalación de contadores y por tanto su seguimiento será primordial para garantizar la calidad de ejecución. Así como, la descripción general de los trabajos que deberá desarrollar el responsable de calidad de la empresa Contratista adjudicataria de las obras, con independencia del plan de ensayos o plan de control aprobado por la Dirección Facultativa.

La realización de estos trabajos por parte del Contratista constituirá el autocontrol indicado en el apartado anterior.

3.1.- Redes de distribución de agua potable

Los trabajos de supervisión y vigilancia consistirán en:

- Comprobación del fabricante, control de la clase y certificación de las tuberías instaladas.
- Control dimensional de las zanjas ejecutadas.
- Control de la extensión por medio de la inspección visual del espesor y anchura de las tongadas del material de relleno y del estado de la capa anterior.
- Control del grado de compactación de los rellenos localizados
- Comprobación visual del estado de las obras de fábrica: arquetas.
- Comprobación del material de tuberías y accesorios, verificando la conformidad las prescripciones requeridas mediante certificados emitidos por la empresa/laboratorio de aseguramiento de la calidad..
- Control dimensional e inspección visual de materiales, verificando: espesores, primer uso de este material, diámetros, calidad/material de las juntas.
- Comprobación de la correcta ejecución de las pruebas de presión, estanqueidad y limpieza de la red.
- Comprobacion de los elementos y su instalación de Iso contadores inteligentes de agua.

3.2.- Hormigones

Este apartado contempla aspectos generales comunes a la fabricación de hormigones, por lo que los controles que se exponen son comunes en todas aquellas unidades de obra en las que se emplee el hormigón para su ejecución.

Los trabajos de supervisión serán los siguientes:

- Inspección de las plantas de hormigón de forma periódica o de sus certificados y clasificaciones.
- Inspección de los acopios de áridos.
- Inspección de las medidas de transporte del hormigón.
- Inspección de los medios de puesta en obra, comprobando su suficiencia, estado y medios de mantenimiento.
- Comprobación, antes de cada hormigonado, de la adecuada situación y fijación de encofrados, así como la comprobación geométrica de todos los elementos.

- Comprobación del estado de las excavaciones antes del hormigonado.
- Comprobación de la utilización del tipo de hormigón adecuado.
- Inspección de la puesta en obra: empleo de los medios adecuados, alturas de vertido, vibrado, espesor de capa y orden de hormigonado.
- Comprobación del acabado de las superficies: localización de irregularidades.
- Comprobación de los procedimientos establecidos en el tratamiento de juntas.
- Supervisión del procedimiento utilizado en el curado.
- Supervisión del extendido para comprobar que no se producen segregaciones.
- Supervisión de la uniformidad de la humectación.
- Control del procedimiento de compactación.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de hundimientos o zonas agrietadas, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.
- Comprobación de anchura.
- Levantamiento de perfiles antes y después de la puesta en obra para comprobación de espesores y cotas.

3.3.- Pavimentación

Demoliciones y Excavaciones

- Supervisión general de la realización de las demoliciones y excavaciones, control del envío a vertedero de materiales inadecuados y verificación de las medidas de gestión de residuos.
- Toma de datos topográficos o geométricos para la cubicación.
- Ensayos de identificación y análisis granulométrico para determinar posibles empleos del material excavado.

Rellenos localizados

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación previa de la preparación de la superficie de asiento de las tuberías.
- Contraste de la clasificación del material en su lugar de empleo
- Supervisión del extendido, comprobando que no se produzcan segregaciones.
- Supervisión de la uniformidad de la humectación.
- Control del procedimiento de compactación.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de blandones, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.
- Ensayos para determinar la calidad del material aportado ,así como ensayos de la compactación, densidad y humedad

Riegos de imprimación y adherencia

Los trabajos de supervisión y vigilancia consistirán en:

- Comprobación de la base de hormigón para la localización y corrección de defectos o suciedad.
- Comprobación de la temperatura ambiente y ausencia de lluvia durante la ejecución.
- Control del procedimiento de ejecución en cuanto a temperatura del ligante, velocidad del equipo, pesada del ligante y tiempo de aplicación de éste.
- Comprobación de anchura del tratamiento.

Mezclas en caliente

Los trabajos de supervisión y vigilancia serán:

- Recepción de certificados de cada partida. Se requerirá el albarán del transporte previo a la puesta en obra
- Comprobación y vigilancia del funcionamiento de la planta o certificados de la misma. Incluyendo, en su caso, la inspección y análisis de la adecuación de la fórmula de trabajo
- Comprobación de la superficie de asiento para localizar y corregir defectos.
- Control del extendido de la mezcla. Temperatura ambiente y de mezcla.
- Control de compactación de la mezcla. Vigilancia del funcionamiento de los compactadores.
- Control de ejecución del riego en cuanto a temperatura ambiente, temperatura del ligante y velocidad de avance del equipo de riego.
- Control del espesor y anchura de las capas.
- Comprobación de la superficie acabada. No se deben apreciar irregularidades.

Solados de aceras y bordillos.

Los trabajos de supervisión y vigilancia consistirán en:

- Comprobación de las tolerancias de forma y dimensiones nominales.
 - Comprobación de los lotes correspondientes de las características mecánicas tales como absorción de agua, abrasión y resistencia a compresión.
- Comprobación visual de aspecto y textura

4.- PROGRAMA DE CONTROL PREVIO A LA EJECUCIÓN

A criterio de la Dirección Facultativa, con carácter previo al suministro y e instalación de tubería y piezas especiales, el Contratista deberá aportar la documentación técnica de los materiales que se pretenden utilizar.

El resultado de los ensayos in situ se refrendará con los valores del programa de control previo de forma que se pueda determinar la aptitud o rechazo de la unidad.

Para realizar el control, se deberá solicitar al contratista adjudicatario la siguiente documentación:

- Tuberías (indistintamente del material): certificado del fabricante en el que figuren las características geométricas, incluyendo espesor, y mecánicas; certificación de fabricación y distribución conforme a norma UNE-EN ISO 9001; certificado y marcado de producto conforme a norma EN 545; informe de ensayos del revestimiento de cemento conforme a norma EN 197-1; certificado de producto de la junta conforme a norma EN 681-1; documento de cumplimiento de la disposición transitoria cuarta del RD 140/2003; certificado de cumplimiento de la Directiva 98/83/CE, respecto al agua de amasado; certificados de aptitud positiva de los productos en contacto con agua de consumo humano; trazabilidad conforme a los certificados de fabricación tipo 2.2 según la norma EN 10204. Todos los certificados deberán ser emitidos por empresa certificadora acreditada por ENAC o equivalente en el país de origen.
- Elementos de maniobra homologados (válvulas y acometidas): Se revisará el cumplimiento de Normas y homologación, solicitando los datos relativos al fabricante, modelo, PN y fecha de homologación.
- Piezas especiales no homologadas: certificado del fabricante en el que figuren las características geométricas, mecánicas y especificaciones de los materiales empleados.
- Tapas de registro: certificado del fabricante en el que figuren los materiales y clase resistente conforme a norma UNE-EN 124

- Elementos electromecánicos y comunicación: la documentación requerida será objeto de un análisis específico por parte del Director Facultativo y del resto de departamentos/áreas con competencias en la materia.
- Movimiento de tierras. Rellenos localizados: clasificación del material de aportación en origen (adecuado o seleccionado)
- Hormigón: se debe diferenciar entre hormigón empleado en bases de firme y hormigón estructural. Las características mecánicas exigibles son específicas en función del empleo, por lo que el contratista deberá aportar la siguiente documentación por partida doble: en caso de disponer del mismo, certificado de la planta; si la planta no se encuentra certificada, calibración de los equipos de dosificación; en función del ambiente de exposición, dosificación y tipo de cemento a emplear, así como relación agua/cemento; consistencia de puesta en obra y resistencia característica.
- Acero para armar: certificado del fabricante, respaldado en su caso por empresa certificadora independiente.
- Elementos prefabricados (bordillos y solados): certificado del fabricante en el que se indiquen las características geométricas, mecánicas, resistencia climática, desgaste y deslizamiento

5.- PLAN DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN

Una vez establecidas las unidades sometidas a control y las especificaciones técnicas exigibles, se procederá a establecer el plan de control a realizar así como los criterios de aceptación o rechazo.

En la mayoría de las ocasiones la infraestructura de abastecimiento discurre por vías públicas. Por este motivo el plan de control se estructura en dos grandes capítulos, recogiendo en el primero todos los controles necesarios para garantizar la calidad de los firmes y vías públicas de competencia municipal o supramunicipal según el caso y en un segundo apartado, los ensayos necesarios para contrastar la calidad de la infraestructura de servicios, competencia del Ayuntamiento de Almonacid de Zorita.

5.1.- Movimiento de tierras y pavimentación

Como criterio general, las especificaciones de la unidad terminada y el control de ejecución se realizará conforme a las directrices en obra para la Direccion Facultativa.

5.1.1.- Excavaciones y rellenos localizados de zanjas

Los criterios de aceptación serán:

- Clasificación del material: adecuado o seleccionado conforme al PG3. La tongada superior, conformará la subbase granular de la sección de firme, debiéndose realizar con material seleccionado conforme al artículo 40.21 del PPTP 1999
- Índice CBR: mayor o igual a 5. La tongada superior constituirá la subbase granular del firme, requiriéndose un índice CBR ≥ 10 .
- Grado de compactación:
 - Acera: 93% del Próctor Modificado
 - Calzada: 97% del Próctor Modificado

Los ensayos necesarios serán:

- Identificación del material:
 - Tamaño del lote: debido a que se tratan de obras localizadas, con escasa medición, comparadas con las obras de pavimentación, se reduce el tamaño del lote, considerando que todo el relleno se corresponde al de la subbase granular del firme, fijando el lote en 750 m³ o fracción.
 - Análisis granulométrico de suelos (1)
 - Determinación de los Límites de Atterberg (1)
 - Determinación en laboratorio del índice C.B.R. (1)

- Contenido en materia orgánica (1)
- Contenido en sulfatos (1)
- Próctor Modificado (1)
- Control de ejecución (control de compactación):
 - Tamaño del lote: al tratarse de trazas longitudinales de poca anchura, 1,0 m aproximadamente, se realizará el control a modo de franjas de borde, es decir por longitud en lugar de superficie. El tamaño del lote será de 100 metros lineales o fracción, la muestra será tomada en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, generalmente 2.
 - Densidad y humedad in situ de suelos. Se realizará 1 ensayo por lote, en cada una de las tongadas, lo que equivale a una medición de 2 ensayos por lote.

5.1.2.- Bases de hormigón

Los criterios de aceptación serán:

- Resistencia característica: ≥ 20 MPa
- Consistencia: plástica
- Relación agua/cemento: < 1.15
- Contenido mínimo de cemento 32,5N-42,5N: 150 kg/m³
- Desgaste coeficiente Los Ángeles: < 35
- Tamaño máximo árido: 40 mm

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: quedará limitado por el menor de los dos valores siguientes, la longitud de zanja hormigonada equivalente a 500 m de calzada o a la fracción diaria hormigonada.
- Resistencia a compresión: rotura de probetas, 3 ensayos por lote.

5.1.3.- Mezclas bituminosas en caliente

Los criterios de aceptación serán:

- Densidad: $\geq 97\%$
- Espesor: 5 cm

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: quedará limitado por el menor de los dos valores siguientes, la longitud equivalente a 500 m de calzada o a la fracción construida diariamente.
- Extracción de testigos: 3 testigos por lote, en los se determinará el espesor, densidad aparente de la muestra, cálculo de huecos, contenido en ligante y granulometría de los áridos

5.1.4.- Encintado con bordillos prefabricados

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor doble capa: ≥ 4 mm

Tolerancia dimensional: altura ± 1 mm/anchura $\pm 0,90$ mm/longitud ± 1 mm

- Resistencia a la flexión: clase 2; marcado T. Resistencia característica: 5,0 Mpa. Resistencia mínima individual en el ensayo: 4,0 MPa
- Resistencia al desgaste por abrasión: marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua $\leq 6\%$
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Los ensayos a realizar serán:

A criterio de la Dirección Facultativa, si la longitud total de bordillo a colocar es inferior o igual a cien (100) metros, el control de calidad se podrá limitar a un control de documental, siempre que la producción del fabricante propuesto por el contratista cuente con certificación de producto, acreditada por certificadora independiente.

En aquellas obras en las que se suministren más de cien (100) metros se procederá del siguiente modo:

- Tamaño del lote: si el fabricante somete el producto a una evaluación de conformidad por un tercero, el lote se limita a 2.000 metros lineales; si el producto no está sometido a evaluación por terceros el lote se reduce a 1.000 metros lineales o fracción. Como criterio general, puesto que lo habitual es que los fabricantes dispongan de certificación de producto, se adoptará como tamaño de lote 2.000 m, debiéndose ajustar en su caso, una vez conocido el suministrador.
- Forma y dimensión: 8 bordillos por lote
- Espesor doble capa: 8 bordillos por lote
- Resistencia a la flexión: 4 bordillos por lote
- Resistencia al desgaste por abrasión: 3 bordillos por lote
- Resistencia climática: 3 bordillos por lote
- Resistencia al deslizamiento: 5 bordillos por lote

5.1.5.- Solados de baldosa hidráulica o de terrazo exterior.

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor de huella: ≥ 4 mm
- Tolerancia dimensional: longitud del lado $\pm 0,30\%$ /espesor ± 3 mm
- Carga de rotura: clase 70, marcado 7T. Carga de rotura media 7,0 kN; carga individual de rotura 5,6 kN
- Resistencia a flexión: clase 3, marcado UT. Resistencia a flexión media 5,0 MPa; resistencia a flexión mínima 4,0 MPa.
- Resistencia a desgaste por abrasión: clase 3; marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua $\leq 6\%$
- Resistencia al impacto: altura primera fisura $\geq 0,60$ m
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Los ensayos a realizar serán:

A criterio de la Dirección Facultativa, si la superficie total solada es inferior o igual a cuatrocientos (400) metros cuadrados, el control de calidad se podrá limitar a un control de documental, siempre que la producción del fabricante propuesto por el contratista cuente con certificación de producto, acreditada por certificadora independiente.

En aquellas obras en el solado sea superior a cuatrocientos (400) metros cuadrados se procederá del siguiente modo:

- Tamaño del lote: si el fabricante somete el producto a una evaluación de conformidad por un tercero, el lote se limita a 5.000 m²; si el producto no está sometido a evaluación por terceros el lote se reduce a 2.000 m². Como criterio general, puesto que lo habitual es que los fabricantes dispongan de certificación de producto, se adoptará como tamaño de lote 5.000 m², debiéndose ajustar en su caso, una vez conocido el suministrador.
- Dimensiones: 8 baldosas por lote
- Carga de rotura: 4 baldosas por lote
- Resistencia a la flexión: 4 baldosas por lote
- Resistencia al desgaste por abrasión: 3 baldosas por lote
- Resistencia climática: 3 baldosas por lote
- Resistencia al impacto: 3 baldosas por lote
- Resistencia al deslizamiento: 5 baldosas por lote

5.1.6.- Solados de baldosa de hormigón.

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor doble capa: ≥ 4 mm
- Tolerancia dimensional:
 - Dimensión nominal ≤ 600 mm: longitud ± 2 mm/anchura ± 2 mm/ espesor ± 3 mm
 - Dimensión nominal > 600 mm: longitud ± 3 mm/anchura ± 3 mm/ espesor ± 3 mm
- Carga de rotura: clase 45, marcado 4. Carga de rotura media 4,5 kN; carga individual de rotura 3,6 kN
- Resistencia a flexión: clase 3, marcado U. Resistencia a flexión media 5,0 MPa; resistencia a flexión mínima 4,0 MPa.
- Resistencia a desgaste por abrasión: marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua $\leq 6\%$
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Los ensayos a realizar serán:

A criterio de la Dirección Facultativa, si la superficie total solada es inferior o igual a cuatrocientos (400) metros cuadrados, el control de calidad se podrá limitar a un control de documental, siempre que la producción del fabricante propuesto por el contratista cuente con certificación de producto, acreditada por certificadora independiente.

En aquellas obras en el solado sea superior a cuatrocientos (400) metros cuadrados se procederá del siguiente modo:

- Tamaño del lote: si el fabricante somete el producto a una evaluación de conformidad por un tercero, el lote se limita a 5.000 m²; si el producto no está sometido a evaluación por terceros el lote se reduce a 2.000 m². Como criterio general, puesto que lo habitual es que los fabricantes dispongan de certificación de producto, se adoptará como tamaño de lote 5.000 m², debiéndose ajustar en su caso, una vez conocido el suministrador.
- Forma y dimensiones: 8 baldosas por lote
- Espesor de la doble capa: 8 baldosas por lote
- Carga de rotura: 4 baldosas por lote
- Resistencia a la flexión: 4 baldosas por lote
- Resistencia al desgaste por abrasión: 3 baldosas por lote
- Resistencia climática: 3 baldosas por lote
- Resistencia al deslizamiento: 5 baldosas por lote

5.2.- Infraestructura de abastecimiento 5.2.1.-

Los criterios de aceptación serán:

- Control dimensional: conforme a norma UNE EN 545:2011
- Comprobación de revestimientos interiores y exteriores: conformes a normas UNE EN ISO 1463; UNE EN ISO 2808; UNE EN 545
- Resistencia a flexión: conforme a UNE-EN ISO 148
- Dureza Brinell: conforme a UNE-EN ISO 6506

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: se fijará en 4.000 metros lineales o fracción colocados
- Control dimensional (espesor de pared, masa, diámetro interior y exterior): 1 ensayo por lote
- Control revestimientos interiores y exteriores: 1 ensayo por lote
- Ensayo de flexión (resistencia): 1 ensayo por lote
- Ensayo de dureza Brinell: 1 ensayo por lote

5.2.2.- Piezas especiales.

Los criterios de aceptación serán:

- Control dimensional: conforme a norma UNE EN 545:2011
- Comprobación de revestimientos interiores y exteriores: conformes a normas UNE EN ISO 1463; UNE EN ISO 2808; UNE EN 545
- Resistencia a tracción: $\geq 420 \text{ N/mm}^2$
- Alargamiento rotura: $\geq 5\%$
- Dureza Brinell: $< 250 \text{ HB}$

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: se fijará en 100 piezas
- Control dimensional (espesor de pared, masa, diámetro interior y exterior): 1 ensayo por lote
- Control revestimientos interiores y exteriores: 1 ensayo por lote
- Resistencia a tracción: 1 ensayo por lote
- Ensayo de dureza Brinell: 1 ensayo por lote

En cuanto a los elementos de maniobra, al requerirse para su instalación elementos homologados, el control de calidad se limitará a un control documental.

5.2.3.- Hormigón armado para anclajes

Los criterios de aceptación serán:

- Resistencia característica: $\geq 25 \text{ MPa}$
- Consistencia: la establecida en proyecto
- Relación agua/cemento: $\leq 0,60$
- Contenido mínimo de cemento $\geq 32,5 \text{ N}$: $\geq 275 \text{ kg/m}^3$
- Desgaste coeficiente Los Ángeles: ≤ 40

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: 20 m³ o fracción.
- Resistencia a compresión y asentamiento: 3 ensayos por lote.

5.2.4.- Acero corrugado para armar (B 500 S)

Teniendo en cuenta que el consumo de acero es reducido y la exigencia del pliego en cuanto a empleo de material certificado, se realizará un control a nivel reducido.

Los criterios de aceptación serán:

- Carga unitaria de rotura: $\geq 550 \text{ N/mm}^2$
- Doblado-desdoblado: ausencia de grietas a simple vista según UNE-EN ISO 15630

Los ensayos a realizar serán:

- Tamaño del lote: 1 muestra por cada diámetro
- Características geométricas de la barras de acero corrugado: 2 ensayos por muestra
- Ensayo a tracción: 2 ensayos por muestra
- Doblado simple: 2 ensayos por muestra
- Doblado-desdoblado: 2 ensayos por muestra

6. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN

La presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

- a) Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDP_c + 0,1 \text{ (MPa)}$$

- b) Golpe de ariete estimado: el menor valor de los valores siguientes:

$$STP = MDP_a + 0,5 \text{ (MPa)} \quad STP = 1,5 MDP_a \text{ (MPa)}$$

Siendo:

MDP_c: Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDP_a: Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes conducciones, debe siempre calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en el caso de redes de distribución puede ser estimado como $MDP_a = 1,2 DP$, debiendo cumplir $MDP_a \geq DP + 0,2 \text{ Mpa}$

La prueba de la tubería instalada recomendada es la que figura en la norma *UNE-EN 805:2000*, cuyo procedimiento puede llevarse a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar
- Prueba de purga
- Prueba principal o de puesta en carga

Estas pruebas se efectuarán siempre en las tuberías antes de realizar los Injertos para acometidas domiciliarias o para otros servicios públicos. Las pruebas de estas acometidas y servicios se podrán realizar por muestreo sobre las existentes en los diversos tramos de que conste la instalación. La longitud de los tramos de prueba podrá oscilar entre 500 y 1.000 ó incluso 2.000 metros.

6.1. Prueba preliminar

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Una vez llena de agua se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, manteniéndose estos límites durante un tiempo, que dependerá del material de la tubería y será establecido por el proyectista considerando las normas del producto aplicables.

Durante este período de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería.

6.2. Prueba de purga

Los Servicios Técnicos, deberán especificar si la prueba de purga debe llevarse a cabo. Un método para realizar el ensayo y los cálculos necesarios se describe en el anexo A26 de la norma *UNE-EN 805*:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP .

- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔV_{\max} correspondiente a la caída de presión medida ΔP , calculada según la siguiente fórmula

$$\Delta V_{\max} = 1,5 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$$

Siendo:

ΔV_{\max} Pérdida de agua admisible (l)

V Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa) E_w Módulo de compresibilidad del agua ($2,1 \cdot 10^3$ MPa)

ID Diámetro interior de la conducción (mm) e Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5 Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión

6.3. Prueba principal o de puesta en carga

Esta prueba no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga, en caso de ser requeridas.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión
- El método de prueba de pérdida de agua

6.3.1. Método de prueba de caída o pérdida de presión

La presión hidráulica interior se aumenta de forma constante y gradual mediante bombeo, hasta alcanzar el valor de STP de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto.

Alcanzado el valor de STP, se desconecta el bombeo, no admitiéndose la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se mide mediante manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, debiendo ser inferior a 0,02 MPa.

6.3.2. Método de prueba de pérdida de agua

Se incrementa la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP.

Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la boma y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance de nuevo la anterior presión reducida.

Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$$

Siendo:

ΔV_{\max} Pérdida de agua admisible (l)

V Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP Caída admisible de presión durante la prueba (0,02 MPa)

E Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_w Módulo de compresibilidad del agua ($2,1 \cdot 10^3$ MPa)

ID Diámetro interior de la conducción (mm)

e Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2 Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción.

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados.

Para las actas de las pruebas se utilizarán formularios similares a los que se incluyen a continuación:

ACTA DE PRUEBAS DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA EN CONDUCCIONES BAJO PRESIÓN CON GOLPE DE ARIETE CALCULADO									
DEPARTAMENTO: DIVISIÓN:				FECHA:					
OBRA: CONTRATISTA: DIRECTOR DE OBRA: PROMOTOR:									
CÓDIGO DE MANÓMETRO/CAUDALÍMETRO UTILIZADO:									
ASISTENTES:									
D.		En representación de:							
D.		En representación de:							
D.		En representación de:							
<p style="text-align: center;">PRUEBA DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA PARA GOLPE DE ARIETE CALCULADO (Según UNE-EN 805. Apartado 11.3)</p> <p>Ø: Diámetro (mm). L: Longitud del tramo de conducción en prueba (m).</p> <p>A: Presión Máxima de Diseño, MDPc, con golpe de ariete calculado (MPa). B: Presión de prueba de la red, STP, con golpe de ariete calculado (MPa).</p> <p style="text-align: center;">$STP = MDPc + 0,1$</p> <p>C: Caída de presión real medida en una hora (MPa).</p> <p>ΔV: Volumen final suministrado (l). ΔV_{máx}: Pérdida admisible (l).</p> $\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$ <p>V Volumen del tramo de conducción en prueba (l). ΔP Caída admisible de presión durante la prueba (0,02 MPa). E Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa). E_w Módulo de compresibilidad del agua (2,1·10³ MPa). ID Diámetro interior de la conducción (mm). e Espesor nominal de la conducción (mm). 1,2 Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción.</p>									
CRITERIOS DE VALIDEZ				Prueba de caída de presión: C ≤ 0,02 MPa			Prueba de pérdida de agua: ΔV ≤ ΔV _{máx}		
Tramo	Tubería			Presión (MPa)			Volumen (l)		Observaciones
	Material	Ø (mm)	L (m)	A	B	C	ΔV	ΔV _{máx}	
FIRMAS									

6.4. Prueba principal de funcionamiento de los contadores inteligentes

Esta prueba no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga.

Una vez visto que toda la instalación funciona, se deberá realizar la lectura de los contadores inteligentes, durante 6 meses, y verificar su funcionamiento correctamente, con lecturas mensuales.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra la disponibilidad de la inspección con el tiempo que se haya acordado por si desea o no presenciar la fase así dispuesta. Presenciará e inspeccionará este proceso dando el visto bueno si procede y autorizando la continuidad de la fabricación, firmando y sellando ésta en el recuadro correspondiente.

El resultado final del seguimiento del P.P.I. reflejará el exacto cumplimiento del nivel de calidad preestablecidos.

Debidamente firmado y cumplimentado será certificado por el responsable del Control de Calidad del adjudicatario, adjuntándose la totalidad de la P.P.I. como un documento más de DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD que entregar a la Dirección de Obra al concluir la fase de aprovisionamiento de que consta el suministro de equipo de la Planta.

8.- PLAN DE ENSAYOS

En la tabla adjunta se incluye la relación pormenorizada de ensayos que el Contratista adjudicatario deberá considerar como un estándar mínimo a incluir en su oferta con carácter vinculante.

El plan de ensayos definitivo será aprobado por la Dirección Facultativa con carácter previo al inicio de las obras.

				PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRA						
				PROYECTO TECNICO DE INTALACION DE CONTADORES INTELIGENTES EN EL NUCLO URBANO DE ALMONACID DE ZORITA						
UDS. OBRA	Ud	Tipo de Control	Extensión Lote	Ud	Ensayo	Normativa técnica de aplicación	Valor para considerar APTO el control/ensayo	PLAN DE ENSAYOS A VALORAR		
								Ensayos por lote	Nº de Lotes	Nº de ensayos
RELLENOS LOCALIZADOS	m3	Identificación del Material	750	m3	Ensayo de compactación. Proctor Modificado	UNE 103501	adecuado o seleccionado	1	1	1
					Contenido en humedad natural	UNE 103300	adecuado o seleccionado	1	1	1
					Análisis granulométrico de suelos	UNE 103101	adecuado o seleccionado	1	1	1
					Límites de Atterberg	UNE 103103/UNE 103104	adecuado o seleccionado	1	1	1
					Determinación en laboratorio del índice C.B.R.	UNE 103502	>= 10	1	1	1
					Contenido de materia orgánica en suelos	UNE 103204	adecuado o seleccionado	1	1	1
					Contenido de sulfatos en suelos	UNE 103202/UNE 103201/NLT120	adecuado o seleccionado	1	1	1
	m	Ejecución	100	m	Control de compactación mediante determinación de densidad y humedad in situ	ASTM-D-3017/ASTM 2922, D6938/UNE 103900/UNE 103501	93% PM acera 97% PM calzada	2	11	22
HORMIGÓN EN MASA	m3	Materiales	500	m3	Toma de muestras de 5 probetas de hormigón fresco y rotura a compresión i/ asiento cono Abrams	UNE EN 12350/UNE EN 12390	>= 20	3	1	3
HORMIGÓN ARMADO	m3	Materiales	20	m3	Toma de muestras de 5 probetas de hormigón fresco y rotura a compresión i/ asiento cono Abrams	UNE EN 12350/UNE EN 12390	>= 25	3	3	9
ACERO PARA ARMAR	Nº de diámetros	Materiales	Uno por diámetro	Características geométricas de barras de acero corrugado	UNE EN 10080		2	2,00	4	
				Doblado simple, doblado-desdoblado	UNE EN ISO 15630		2	2,00	4	
				Ensayo de tracción en barras	UNE ISO 15630/6892	>=550	2	2,00	4	
TUBERÍA DE FUNDICIÓN	m	Materiales	4.000	m	Control dimensional de los tubos incluyendo: medidas del espesor de la pared, masa, diámetro interior y diámetro exterior	UNE EN 545		1	1	1
					Comprobación de los revestimientos interiores y exteriores del	UNE EN ISO 1463/UNE EN ISO 2808/UNE EN 545		1	1	1
					Ensayo de flexión	UNE-EN ISO 148		1	1	1
					Dureza Brinell	UNE-EN ISO 6506		1	1	1
		Ejecución	Instalación	Ensayo de presión interior	UNE EN 805/Cap. 11 PPTG para tuberías de abastecimiento de agua		1	3	3	
				Ensayo de estanquidad	UNE EN 805/Cap. 11 PPTG para tuberías de abastecimiento de agua		1	3	3	
PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN	Ud	Materiales	100	Ud	Control dimensional y masa de las piezas	UNE EN 545		1	1	1
					Espesor de galvanizado (en su caso) según UNE 37505/89	UNE EN 10240:1998		1	1	1
					Masa del recubrimiento exterior	UNE EN ISO 1463/UNE EN ISO 2808/UNE EN 545		1	1	1
					Uniformidad y espesor del revestimiento interior	UNE EN ISO 1463/UNE EN ISO 2808/UNE EN 545		1	1	1
					Ensayo de tracción		>= 420 N/mm2	1	1	1
					Dureza Brinell	UNE-EN ISO 6506	<250HB	1	1	1
ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL	Ud	Materiales		Ud	CONTROL DOCUMENTAL	PPI fabricante/UNE EN 29104/UNE EN 736/UNE EN 1074/UNE EN 558		-	-	-
MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	t	Materiales	500	t	Determinación del espesor, densidad aparente de la muestra, cálculo de huecos, contenido de ligante y granulometría	UNE-EN 12697-6, UNE-EN 12697-28, UNE-EN 12697-29 y UNE-EN 12697-8		3	1	3
CONTADORES INTELIGENTES					Lecturas mensuales durante 6 meses, con garantía de dos años en su funcionamiento.					
					LA ASISTENCIA TÉCNICA:		EL ADJUDICATARIO DE LAS OBRAS:		DIRECCIÓN DE OBRA:	