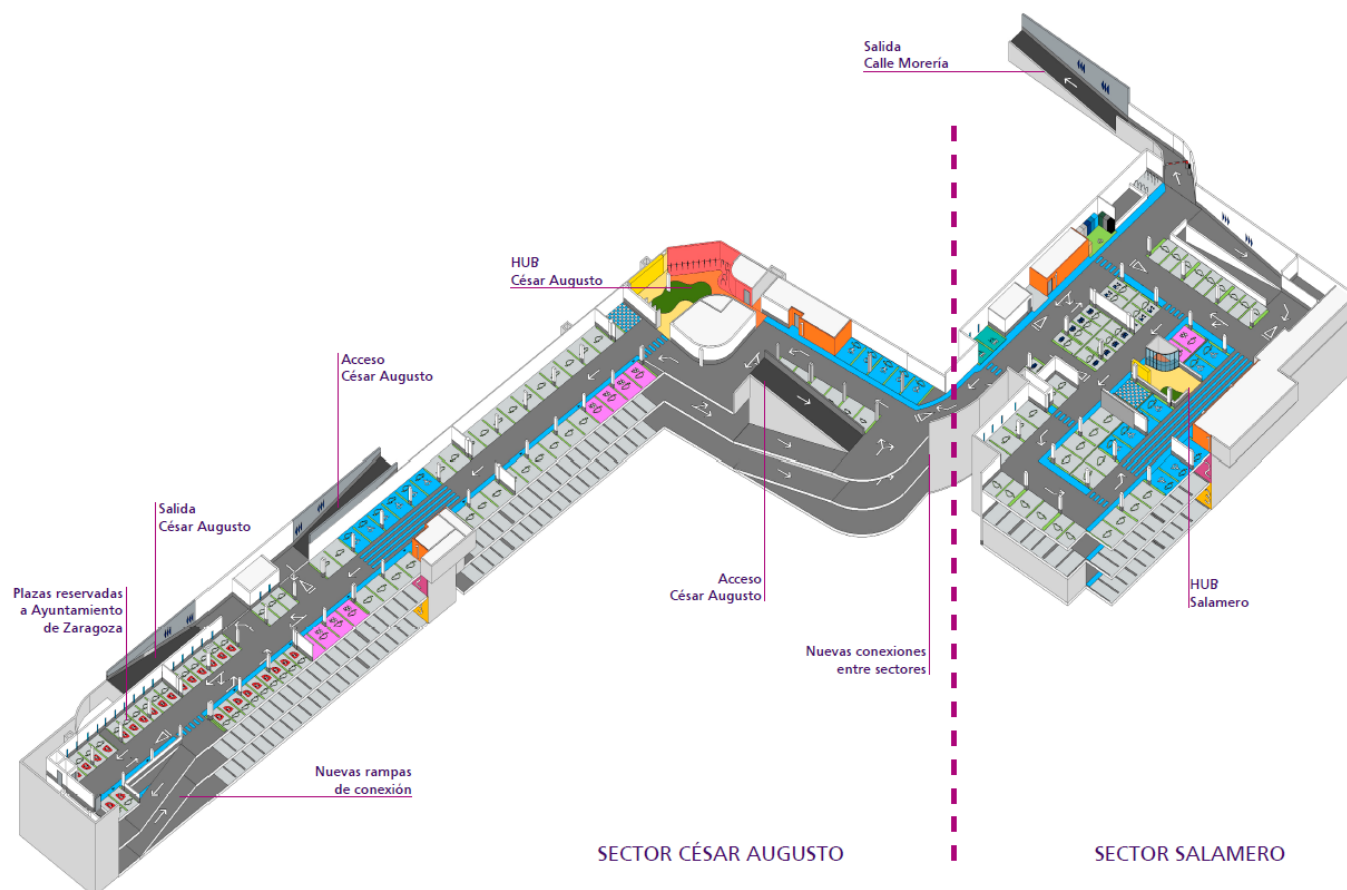


PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS
APARCAMIENTO PLAZA SALAMERO

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



Promotor: INDIGO INFRA ESPAÑA, S.A.

Autores del Proyecto: Bernabad Arquitectura e Ingeniería S.L.

Arquitectos: Francisco Lacruz Abad / Alejandro San Felipe Berna

Ingeniero Industrial: Daniel Abad Lasala

JUNIO DE 2024

INDICE DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1.	DATOS GENERALES	3
2.	OBJETO	3
3.	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS	4
3.1.	CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS	4
3.2.	CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD.....	5
3.3.	CONTROL MEDIANTE ENSAYOS	5
4.	CONTROL DE EJECUCION	5
5.	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	6
6.	NORMATIVA APLICADA	7
7.	CRITERIOS Y NECESIDADES EN EL CONTROL DE CALIDAD EN APLICACIÓN DE LOS PLEIGOS TÉCNICOS DEL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA	8
6.1.-	BASES GRAVA CEMENTO	8
6.2.-	HORMIGONES	8
6.3.-	SANEOS, TERRAPLENES, RELLENOS, BASES, ETC.....	8
6.4.-	MEZCLAS BITUMINOSAS	8
6.5.-	PAVIMENTO DE ACERAS.....	9
6.6.-	BORDILLOS HORMIGON PREFABRICADO	9
6.7.-	RED ABASTECIMIENTO	9
6.7.1.-	PRUEBAS DE PRESION INTERIOR	9
6.7.2.-	PRUEBAS DE PERDIDA DE CARGA.....	10
6.7.3.-	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA TUBERIA.....	10
6.8.-	RED SANEAMIENTO.....	11
6.8.1-	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD	11
6.8.2-	LIMPIEZA DE LA RED.....	11



1. DATOS GENERALES

El objeto del presente documento es la definición del plan de control de calidad de los trabajos de urbanización de las obras correspondientes al "Proyecto de Obras Ordinarias de Avenida César Augusto".

Hoja resumen de los datos generales:

- Fase de proyecto: Proyecto de Obras Ordinarias de Urbanización
- Título del Proyecto: Proyecto de Obras Ordinarias de Avenida César Augusto (Aparcamiento de Plaza Salamero)
- Emplazamiento: PLAZA SALAMERO 1. 50004 - ZARAGOZA
- Referencia Catastral: 6335201XM7163E0001KJ
- Usos del edificio: Aparcamiento rotación
- **PROMOTOR:** INDIGO INFRA ESPAÑA S.A. con domicilio en Ronda del Ferrocarril, 24. Plataforma Logística PLA-ZA. 50197, Zaragoza, con CIF: A-50033810.

- **PROYECTISTAS:**

BernAbad Arquitectura e Ingeniería, S.L., B-99485104

Avda. Cesar Augusto nº 103 Casa 4 local. C.P. 50003-Zaragoza

Telf. 976220223 email: bernabad@bernabad.com

Arquitectos: Francisco Lacruz Abad, DNI 9389266-E, colegiado nº 2.359, C.O.A.A.

Alejandro San Felipe Berna, DNI 17732262-K, colegiado nº 2.905, C.O.A.A.

Ingeniero: Daniel Abad Lasala, DNI 18039145-S, colegiado nº 3.106, C.O.I.I.A.R.

2. OBJETO

Es objeto del presente Plan de Control de Calidad definir el control de los materiales, suministros y procesos de ejecución que debe realizarse conforme al Plan de Obra y de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE, y modificado por RD 1371/2007.

Antes del comienzo de la obra se realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente.

El control de calidad de las obras incluye:

A. El control de recepción de productos

B. El control de la ejecución

C. El control de la obra terminada



Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en las obras, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad de los el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

3.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.



3.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3.3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

4. CONTROL DE EJECUCION

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.



En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

En concreto, para:

HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra.

COMPACTADO DE BASES

Se llevará a cabo según control de compactación de las subbases granulares a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

HORMIGÓN PARA FIRMES

Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra. Se realizaran pruebas mediante probetas a flexo-compresión

FIRMES

Se llevará a cabo el control de las mezclas bituminosas

OTROS MATERIALES

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso para todos los materiales que estime necesario previa a su aceptación.

- Áridos de bases
- Losas
- Pozos
- Arquetas
- Tuberías
- Válvulas
- Prefabricados de hormigón
- Señalización
- Mobiliario urbano

5. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación.

En concreto, para:

REDES DE PLUVIALES



Se llevará a cabo control de estanqueidad, puesta en servicio y visualización con camras completo de la red de pluviales de acuerdo con las pruebas estipuladas por ECOCIUDAD previamente a la recepción de la instalación.

REDES DE SANEAMIENTO

Se llevará a cabo control de estanqueidad, puesta en servicio y visualización con camras completo de la red de pluviales de acuerdo con las pruebas estipuladas por ECOCIUDAD previamente a la recepción de la instalación.

REDES DE ABASTECIMIENTO

Se llevarán a cabo los controles estipulados por los pliegos el Excmo. Ayto de Zaragoza previamente a la recepción de la obra, como son la desinfección de tuberías.

OBRA CIVIL DE ALUMBRADO

Se llevarán a cabo los controles de canalizaciones y arquetas estipulados por la norma y se comprobará las prestaciones de la línea de tierras.

También se comprobará la correcta puesta en servicio de las luminarias colocadas.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

6. NORMATIVA APLICADA

La normativa aplicada en la elaboración del Programa de Control de Calidad ha sido la siguiente:

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (Código Estructural)
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). RD. 956/2008 de 6 de junio.
- Pliego PG-3
- Normas UNE de metodología de ensayos y de características de los materiales que se citan
- Normas NLT de metodología de ensayos y de características de los materiales que se citan
- Reglamento para baja tensión e instrucciones complementarias (MI-BT)
- Normas tecnológicas de la edificación: Instalaciones eléctricas de baja tensión (NTE IEB)
- Normas básicas de instalaciones de suministro de agua (NIA)
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.



7. CRITERIOS Y NECESIDADES EN EL CONTROL DE CALIDAD EN APLICACIÓN DE LOS PLEIGOS TÉCNICOS DEL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de condiciones.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Dirección Facultativa de las obras deberá verificar y aceptar al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad.

Todos los elementos en contacto con el agua potable deberán estar en posesión del correspondiente Certificado de Conformidad Sanitaria.

Previamente a la recepción provisional del alcantarillado y una vez limpiado el mismo, se realizará por una empresa especializada la inspección visual por televisión de aquél. Dicha empresa aportará un informe, a la vista del cual la Dirección Facultativa ordenará subsanar las deficiencias observadas.

Las pruebas de estanquidad y presión de las redes de alcantarillado y abastecimiento, serán en todos los casos de cuenta del Contratista.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control. Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

6.1.- BASES GRAVA CEMENTO

Se comprobará que la resistencia a compresión simple a los siete (7) días es superior a cuatro coma cinco megapascals (4,5 MPa). En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-cemento no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la planta de fabricación y sistemas de extensión y compactación, o si resultase necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la ejecución de la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

6.2.- HORMIGONES

El nivel de control de ejecución de estructuras de hormigón será normal de acuerdo al artículo 14 del Código Estructural.

6.3.- SANEOS, TERRAPLENES, RELLENOS, BASES, ETC...

El nivel de control será según lo especificado en PG-3. Mas concretamente según el artículo 330 para terraplenes y artículo 332 para rellenos de zanjas y localizados y artículo 510 para zahorras

6.4.- MEZCLAS BITUMINOSAS

El nivel de control será según lo especificado en PG-3.



6.5.- PAVIMENTO DE ACERAS

En todo caso y previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de la obras para su aceptación.

El número de baldosas que componen la muestra y el plan de muestreo se realizará conforme a la norma UNE 1339.

6.6.- BORDILLOS HORMIGON PREFABRICADO

En todo caso y previamente al acopio de los bordillos en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de la obras para su aceptación.

El número de bordillos que componen la muestra y el plan de muestreo se realizará conforme a la norma UNE 1340.

6.7.- RED ABASTECIMIENTO

6.7.1.- PRUEBAS DE PRESION INTERIOR

Condiciones de la prueba:

- La longitud recomendada es de quinientos metros (500 m). Se realizará en toda la tubería instalada.
- La diferencia de alturas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto, no debe exceder del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba.
- La zanja, estará parcialmente llena, dejando descubiertas las juntas.
- El llenado de la tubería, se hará a ser posible, por el punto de rasante más bajo. Si se hace el llenado por otro punto, deberá hacerse muy lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto de rasante más alto, se colocará un grifo de purga para expulsar el aire.
- El bombín de presión, se colocará en el punto de rasante más bajo, y deberá ir provisto de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular la presión.
- Los puntos extremos del tramo a probar, se cerrarán con piezas especiales (bridas ciegas) convenientemente apuntaladas. Las válvulas intermedias, deberán estar abiertas, los cambios de dirección (codos) y piezas especiales, deberán estar anclados (macizos de contrarresto).
- La presión de prueba en el punto más bajo será la presión de prueba de la red (STP).

La presión de prueba de la red (STP) debe calcularse a partir de la presión máxima de diseño (MDP) del modo siguiente:

- Golpe de ariete calculado: $STP = MDP_c + 100 \text{ KPa}$
- Golpe de ariete no calculado: $STP = MDP_a \times 1,5$ ó $STP = MDP_a + 500 \text{ KPa}$ (el menor de los dos valores)

El margen fijado para el golpe de ariete incluido en MDP_a no debe ser inferior a 200 KPa.

- El tiempo de duración de la prueba será de una hora (1 h).
- Durante la prueba, la caída de presión DP debe presentar una tendencia regresiva y al finalizar la primera hora no debe exceder 20 KPa.



6.7.2.- PRUEBAS DE PERDIDA DE CARGA

Condiciones de la prueba:

- Aumentar la presión regularmente hasta el valor de la presión de prueba de la red (STP).
- Mantener la presión de prueba de la red STP como mínimo durante una hora, o más, si el proyectista lo especifica.
- Utilizando un dispositivo apropiado, medir y anotar la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red.

La pérdida de agua aceptable, al finalizar la primera hora de la prueba, no debe exceder el valor calculado utilizando la siguiente fórmula:

$$Q_{V_{max}} = 1,2 V * Q_p (1 / E_w + D / e * E_R)$$

donde:

$Q_{V_{max}}$	es la pérdida de agua admisible, en litros.
V	es el volumen del tramo de conducción en prueba, en litros.
Q_p	es la caída de presión admisible, en kilopascales.
E_w	es el módulo de elasticidad del agua, en kilopascales.
D	es el diámetro interior del tubo, en metros.
e	es el espesor de la pared del tubo, en metros.
E_R	es el módulo de elasticidad transversal de la pared del tubo, en kilopascales.
1,2	es el factor de corrección durante la prueba de presión.

6.7.3.- LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA TUBERIA

En las conducciones para el transporte de agua de consumo humano, una vez realizada la instalación de la tubería y ejecutadas las pruebas de la tubería instalada o después de cualquier actividad de mantenimiento o reparación que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua de consumo humano, y antes de su puesta en funcionamiento, debe procederse a la limpieza general y desinfección del tramo afectado con alguna de las sustancias establecidas en el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Además, se solicitará al contratista que los materiales de construcción de una nueva infraestructura en contacto con el agua de consumo humano vengán acompañados de certificado emitido por laboratorio acreditado donde se hayan realizado los estudios de migración del producto en base al resultado de dichos estudios, que éste no transmite al agua sustancias o propiedades que la contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I del Real Decreto 3/2023 o un riesgo para la salud de la población abastecida.



6.8.- RED SANEAMIENTO

6.8.1- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Las pruebas de impermeabilidad de los tramos instalados tendrán lugar previamente a la colocación de la protección de hormigón HM-15.

La prueba se realizará obturando la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por donde pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

El ensayo de estanqueidad de las canalizaciones debe realizarse con aire (método "L") o con agua (método "W") según la norma UNE-EN 1610, de acuerdo a lo que determine en su caso la Dirección Facultativa de las obras.

El ensayo con aire solo se podrá usar para canalizaciones. En el método "L", se mantendrá la tubería durante 5 minutos una presión inicial de aproximadamente un 10 % por encima de la presión de ensayo requerida. A continuación, ésta se ajustará a la presión de ensayo mostrada en la tabla 3 de la norma UNE-EN 1610. Si la pérdida de carga medida después del tiempo de ensayo es menor que la variación de presión dada en la tabla 3, entonces la canalización cumple. El equipo utilizado para la medición de la pérdida de carga debe permitir una medición con una exactitud del 10 % de la variación de presión. La exactitud de la medición del tiempo debe ser de $\pm 2,5$ s.

El ensayo con agua podrá usarse para canalizaciones, pozos de registro, cámaras de inspección y resto de elementos. En el método "W", la presión de ensayo debe ser la presión equivalente o la presión resultante del llenado de la sección de ensayo hasta el nivel del suelo del pozo de registro de aguas arriba o de aguas abajo, como sea apropiado, con una presión máxima de 50 kPa y una mínima de 10 kPa medida en el fondo de la tubería. La presión debe mantenerse dentro de los 1 kPa de la presión definida anteriormente (entre 10 kPa y 50 kPa), por ejemplo, mediante la adición de agua.

El tiempo de ensayo debe ser de 30 ± 1 minutos.

La variación del volumen de agua durante el ensayo debe medirse con exactitud de 0,1 l y debe registrarse con la altura de agua a la presión de ensayo requerida. Se satisface el requisito de ensayo si la variación del volumen de agua durante el ensayo no es mayor que:

- 0,15 l/m² durante 30 minutos para canalizaciones;
- 0,20 l/m² durante 30 minutos para canalizaciones incluyendo los pozos de registro;
- 0,40 l/m² durante 30 minutos para pozos de registro y cámaras de inspección. m² se refiere a la superficie interna mojada

6.8.2- LIMPIEZA DE LA RED

Limpieza de toda la instalación mediante camión autoaspirante con recogida de material en el pozo de aguas abajo y transporte a vertedero.



Zaragoza, Junio de 2024

Los arquitectos,

El Ingeniero Industrial,



Francisco Lacruz Abad / Alejandro San Felipe Berna

Daniel Abad Lasala

Bernabad Arquitectura e Ingeniería, S.L.

