KREAN, S.COOP.

NEIKER



6 Programa de control de calidad • Kalitatea kontrolatzeko programa

Proyecto • Proiektua
CONEXIÓN ENTRE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE NEIKER Y EL NUEVO PUNTO DE CONEXIÓN

Promotor • Sustatzailea
NEIKER

Fecha • Data
Noviembre/2023/Azaroa

Autor • Egilea
Carlos Antoñanzas de Andrés
Ingeniero Agrónomo • Ingeniari Agronomoa

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

KREAN

HUMANITY AT WORK MONDRAGON

índice • aurkibidea

1. MEMORIA 3

1.1. Objeto del programa 3
1.2. Descripción de la obra 3
1.3. Sistema constructivo 3
1.3.1. Movimientos de tierras: 3
1.3.2. Colocación de tuberías y relleno de zanjas 3
1.3.3. Arquetas y pozos 4
1.3.4. Pavimentación 4
1.4. Control de calidad 4
1.5. Mediciones 5
1.6. Plazo de ejecución 5

2. PLIEGO DE CONDICIONES 6

2.1. Técnicas de carácter general 6
2.2. Criterios de recepción de los materiales 6
2.2.1. Toma de muestras 6
2.3. Ensayos, análisis y pruebas 7
2.4. Contraensayos 7
2.5. Decisiones derivadas del control de calidad 7
2.6. Condiciones económicas 7
2.7. Condiciones facultativas y legales 8

3. MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA OBJETO DE CONTROL 9

3.1. Criterios generales 9
3.2. Movimiento de tierras 9
3.2.1. Control de calidad inicial de los materiales para rellenos de zanjas. 9
3.2.2. Control de ejecución de excavaciones. 9
3.2.3. Control de ejecución de rellenos. 10
3.3. Tuberías, válvulas y accesorios. Pruebas de presión y estanqueidad 10
3.3.1. Control de recepción de tuberías 10
3.3.2. Pruebas de presión y estanqueidad: 12
3.4. Hormigón preparado 15
3.5. Aceros 16
3.6. Mezcla bituminosa en caliente 19

4. PRESUPUESTO 20

4.1. Presupuesto 20

1. MEMORIA

1.1. Objeto del programa

Es objeto del presente Programa de Control de Calidad la determinación del procedimiento de control de calidad (según decreto 238/1.996 del Gobierno Vasco) en la ejecución de las obras reseñadas, especificando los materiales y unidades objeto de control; la normativa de obligado cumplimiento de aplicación a cada uno de los materiales controlados; los criterios para la recepción y control en obra de los materiales, según estén éstos avalados o no por sellos, o marcas de calidad; los ensayos, análisis y pruebas a realizar; la determinación de los lotes; la fijación de los criterios de aceptación o rechazo de cada material basados en las inspecciones o pruebas realizadas y la valoración económica del conjunto del Programa.

1.2. Descripción de la obra

Actualmente Neiker (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario), en su sede de Arkaute, depura las aguas residuales en una Estación depuradora de Aguas Residuales que gestiona la propia Neiker, para luego verter el agua depurada a un canal que comunica con el humedal de Salburua.

El presente proyecto desarrolla la reforma de la actual estación de tratamiento de aguas para convertirla en una Estación de Bombeo y derivar los caudales hasta una cámara de AMVISA (Aguas Municipales de Vitoria-Gasteiz SA), de esta manera conducir las aguas residuales a la EDAR de Crispijana y evitar la depuración y vertido al humedal de Salburua.

1.3. Sistema constructivo

1.3.1. Movimientos de tierras:

En determinadas áreas se ejecutarán zanjas de una profundidad y anchura definida en los planos, pasando por distintos tipos de pavimentación (zonas asfaltadas, urbanizadas con adoquín, pavimento de hormigón, etc). Así mismo se realizarán las excavaciones necesarias para diferentes tipos de arquetas.

Todo el material que se extraiga será conducido al vertedero, no admitiéndose la utilización del mismo para el relleno de las zanjas.

1.3.2. Colocación de tuberías y relleno de zanjas

Las tuberías de fundición nodular y de polietileno, se colocarán sobre un lecho de arena de 15 cm. de espesor, siendo posteriormente recubiertas por 30 cm desde su generatriz superior por el mismo material. A partir de entonces el relleno será de todo-uno hasta llegar a la altura donde se repondrá el firme y la rodadura ó pavimentación existente previamente.

Para completar el trazado y darle funcionalidad a la red se colocarán todas las piezas especiales necesarias como son codos, tes, reducciones, carretes de desmontaje, racores, llaves, contadores, etc.

En los quiebros y cada cierta distancia de tramo de tubería se ejecutarán anclajes de hormigón.

El tramo de renovación sin zanja se renovara introduciendo una nueva tubería en Polietileno o manga por el interior de la tubería actual de Fibrocemento.

Las tuberías de saneamiento, se colocarán sobre una solera de nivelación de hormigón de 10 cm de espesor y una cama de gravillin de 5 cm sobre ésta, posteriormente un arriñonamiento de 120º con gravillin hasta 10 cm por encima del tubo. A partir de entonces el relleno será de todo-uno hasta llegar a la altura donde se repondrá la pavimentación existente, vertiendo previamente una capa de hormigón de 20 cm.

1.3.3. Arquetas y pozos

Se construirán las arquetas de acometida y los pozos de alojamiento de llaves y desagüe necesarios utilizando para ello arquetas prefabricadas de polipropileno reforzado con fibra de vidrio para las primeras, anillos de hormigón prefabricados, fábrica de ladrillo y hormigón armado para el resto.

1.3.4. Pavimentación

Se restituirá el pavimento original en los diferentes tipos existentes según por donde discurra el trazado de la tubería.

En relación a todas las anteriores unidades de obra, es preciso hacer mención que se deberán ajustar en todo momento al cumplimiento de la Ordenanza de zanjas y catas en vía pública del departamento de ordenación territorial y medio ambiente del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

1.4. Control de calidad

Teniendo en cuenta las unidades de obra que integran este proyecto y los materiales a controlar, será de obligado cumplimiento los siguientes pliegos, instrucciones, normas, recomendaciones y condiciones técnicas:

- UNE-EN 197-1:2011. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad para los cementos comunes.
- Código Estructural.
- UNE-EN 10080:2006. Aceros para el armado y pretensado del hormigón.
- UNE-EN ISO 15630-1:2011. Productos prefabricados de hormigón.
- UNE-EN 206-1:2014. Hormigón. Especificación, rendimiento, producción y conformidad.
- UNE-EN 771-1:2011. Ladrillos y bloques de arcilla cocida para fábrica de muros.
- UNE 100.112:1994. Instalación y manejo de conducciones de agua potable a presión en redes de distribución.
- UNE-EN 805:2001. Requisitos para los sistemas de abastecimiento de agua.
- UNE-EN 1916:2003. Tuberías y accesorios de hormigón armado, de hormigón simple y de acero hormigón.
- UNE-EN 476:1997. Tuberías y accesorios de saneamiento de PVC no plastificado (U-PVC).
- PG-3/09: Prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Normas ISO/TC 138: Plásticos reforzados con fibra.
- Guía de buenas prácticas para la instalación y el mantenimiento de redes de distribución de agua potable.
- UNE-EN 12201-1:2011. Sistemas de tuberías de plástico para agua a presión.
- Ordenanza de Movilidad y Espacio Público del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
- Ordenanza de zanjas y catas en vía pública del departamento de ordenación territorial y medio ambiente del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
-

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas referidas en el Programa de Control de Calidad, se contratarán los servicios de un Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad que disponga de acreditación concedida por la Administración Pública, siempre que se ajusten a las Disposiciones reguladoras generales para acreditación de Laboratorios, que en cada caso les sean de aplicación.

1.5. Mediciones

Se presentan la siguiente relación de materiales que junto con las mediciones del presupuesto servirá para determinar el número de lotes y frecuencia de ensayos:

Tubería de PEAD	396 m
Valvuleria y accesorios	5
Pozos prefabricados	3 ud
Tapas	5 ud
Arena en zanja	118.8 m^3
Todo uno en zanja	310 m^3
Relleno de zanja procedente de excavación	381 m^3
Hormigón para arqueta	7 m^2

1.6. Plazo de ejecución

Se estima una duración global de ejecución de las obras de 1,5 meses.

Vitoria-Gasteiz, noviembre de 2023

POR KREAN

El Ingeniero Agrónomo



Fdo: Carlos Antoñanzas
Colegiado nº 1.647

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. Técnicas de carácter general

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos y, en su caso, las pruebas de servicio, se realizarán de acuerdo con la normativa explicitada en las disposiciones de carácter obligatorio:

- Norma UNE-EN 197-1:2011 para la recepción de cementos
- Norma UNE-EN 771-1:2011 para la recepción de ladrillos
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Código Estructural
- Normas UNE-EN para tuberías de abastecimiento de agua, en particular la norma UNE-EN 805:2012
- Ordenanza de zanjas y catas en vía pública del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz - Pliego general de condiciones para la recepción de cementos RC-08

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto por la NTE o según las instrucciones que, en su momento, indique la Dirección de Obra.

2.2. Criterios de recepción de los materiales

Todos los materiales llegarán a obra identificada y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga serán tales que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

2.2.1. Toma de muestras

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación de control, y en aquéllos que, durante la marcha de la obra, considere la Dirección de Obra.

Se realizará al azar por la Dirección de Obra, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el contratista o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contraensayos. Para ello por cada partida de material, o lote, se tomarán tres muestras iguales:

Una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control.

Las dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contraensayos si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control bastará con tomar estas dos últimas muestras.

Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: Bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservarse en obra al menos 24 horas.

El contratista deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

2.3. Ensayos, análisis y pruebas

Todos los ensayos y análisis necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado.

No obstante ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la Dirección de Obra, podrán ser realizados por ella misma.

2.4. Contraensayos

Cuando durante el proceso de control se obtengan resultados anómalos que impliquen rechazo de la partida o lote correspondiente, el contratista tendrá derecho a realizar contraensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra.

Para ello, se procederá como sigue: Se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la Dirección de Obra.

Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio, el material se rechazará.

Si los dos resultados fueran satisfactorios se aceptará la partida.

2.5. Decisiones derivadas del control de calidad

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la Dirección de Obra podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra.

La aceptación de un material o su rechazo por parte de la Dirección de Obra así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o contratista.

Ante los resultados de control no satisfactorio, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la Dirección de Obra podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

2.6. Condiciones económicas

El coste de la programación del control de la calidad será a cargo de contratista, quien contratará con un laboratorio acreditado y oficialmente reconocido, previamente aceptado por la Dirección de Obra, en las áreas correspondientes. El laboratorio deberá remitir copias de las actas de ensayos la Dirección de Obra y a AMVISA.

Cuando por resultados que impliquen rechazo se tengan que realizar contraensayos y resultaran negativos, el coste de estos ensayos y las posibles consecuencias económicas que de aquí se deriven se repercutirán igualmente al contratista. Lo mismo ocurrirá cuando sean necesarios ensayos de información o pruebas de servicios complementarios. También serán a su cargo los medios materiales, humanos y medios auxiliares necesarios para la conservación de muestras o la realización de ensayos “in situ”, como pruebas de servicio complementarias.

Si durante el proceso de control algún material resultase rechazado, y parte o todo de este material estuviera colocado en obra, el coste de las demoliciones, refuerzos, reparaciones o de las medidas adoptadas, en su caso, por la Dirección de Obra correrá a cargo del contratista sin perjuicio de que éste deriva responsabilidades al fabricante del producto en cuestión.

El control de todos aquellos materiales que dispongan de certificados de garantía, así como de la correcta ejecución de las distintas unidades, será realizado por el ingeniero de la Dirección de obra.

2.7. Condiciones facultativas y legales

Es obligación y responsabilidad del contratista la realización por su cuenta de los ensayos y pruebas relativos a materiales y unidades de obra ejecutadas que resulten previstos en el Proyecto de Ejecución de las obras, el Estudio de Control de Calidad y Libro de control, o que se determinan en el transcurso de la construcción por parte de los técnicos integrantes de la Dirección de Obra.

Es obligación del contratista prever, en conjunción con la propiedad de las obras y en los tiempos establecidos para ejecución de las mismas, los plazos y medios para el muestreo y recepción de materiales, y en su caso, de los ensayos y pruebas preceptivos según las direcciones del Proyecto de Ejecución, Estudio de Control, Libro de Control o que se establezcan por órdenes de la Dirección de Obra, facilitando la labor a desarrollar con los medios existentes en la obra.

El rechazo de materiales o unidades de obra sometidos a control de calidad, no podrá ser causa justificativa de retraso o incumplimiento de plazos convenidos para la ejecución de los distintos capítulos de obra, ni de incremento en los costos que sobrevengan por nuevos materiales o partidas de obra que hayan de rehacerse.

3. MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA OBJETO DE CONTROL

3.1. Criterios generales

Como norma general, la extracción de muestras para la recepción y control de los distintos materiales y partidas, será realizada por la Dirección de Obra o persona en quien delegue, teniendo derecho a presenciarla un representante del fabricante o suministrador.

Las directrices y criterios de control serán los establecidos en cada correspondiente apartado: Criterios generales, Control previo, Control de recepción y Control durante la ejecución.

Así mismo, se determinan los criterios de aceptación o rechazo de cada uno de los materiales o unidades sometidas a control para facilitar la toma de decisiones a la Dirección de Obra.

3.2. Movimiento de tierras

3.2.1. Control de calidad inicial de los materiales para rellenos de zanjas.

Se propone realizar los siguientes ensayos:

Caracterización inicial:

Por cada 150 m3 o fracción:

Análisis granulométrico.

Proctor normal o modificado.

Equivalente de arena.

Límites de Atterberg.

Contenido en materia orgánica.

Indice CBR de laboratorio.

3.2.2. Control de ejecución de excavaciones.

Cada 1.000 m3 o fracción, se efectuará una inspección visual de las excavaciones, complementada por mediciones geométricas referida a los siguientes puntos:

- Aspecto de cortes y fondos.
- Comprobación de pendientes.
- Existencia de medidas de seguridad; entibaciones, vallas protectoras, etc.
- Medidas para evitar acciones de las aguas; pendientes, drenajes provisionales y definitivos, etc.
- Comprobación de retirada de productos de la excavación que son prohibidos para su uso posterior en rellenos de zanjas.
- Mediciones relativas a la estabilidad de taludes de las zanjas.

3.2.3. Control de ejecución de rellenos.

Inicialmente y de manera discrecional se efectuarán las siguientes comprobaciones:

Aspecto del material acopiado.

Disposición y empleo adecuado de medios de extendido y compactación.

Espesor de tongadas.

Espesores de las capas de relleno.

Colocación de banda de señalización de polietileno azul a 30 cm. bajo rasante de pavimento.

Se realizarán los siguientes ensayos cuando lo exija la Dirección de las Obras siendo de aplicación las normas siguientes:

Aspecto del material acopiado.

Por cada quinientos metros cúbicos o fracción (500 m3) de material de relleno:

Un (1) Ensayo Proctor normal (UNE 103500).

Un (1) Ensayo granulométrico (UNE 103101).

Un (1) Límite de Atterberg (UNE-EN 103104).

Un (1) Ensayo de contenido de humedad (UNE-EN 103300).

3.3. Tuberías, válvulas y accesorios. Pruebas de presión y estanqueidad

3.3.1. Control de recepción de tuberías

Recepción en obra de los tubos y elementos

Se comprobará el marcado de la tubería que como mínimo tendrá:

1. Marca de la fábrica
2. Diámetro nominal
3. Presión normalizada en kg/cm2
4. Marca de identificación de orden, edad o serie.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defecto serán rechazadas.

Se exigirá certificado de garantía del cumplimiento de las pruebas en fábrica y control de fabricación. Dicha certificación podrá ser sustituida por sello de calidad o certificado de homologación especialmente en los elementos o piezas especiales.

Control de características

Características a comprobar en tubos de fundición dúctil.

1. Examen visual del aspecto general de los tubos.

2. Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
3. Pruebas de estanqueidad.
4. Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.
5. Ensayo de flexión sobre testigos del material.
6. Ensayo de tracción sobre testigos del material.
7. Ensayo de impacto sobre testigos del material.
8. Ensayo de dureza Brinell.
9. Prueba de presión interior en tubería instalada.

Prueba de estanquidad en tubería instalada.

Para los de Polietileno serán las mismas excepto la 5 y la 8

Normativa de aplicación

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Normativa UNE.

Ensayos específicos para las tuberías de fundición.

- Aspecto de cortes y fondos.
- Control mecánico y análisis metalográfico: Sobre dos de las piezas fabricadas por cada lote de 200.
- Control dimensional e inspección visual: Sobre 10 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.
- Prueba hidráulica: Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.
- Control de recubrimientos: Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 200.

Ensayos específicos para las tuberías plásticas

- Aspecto de cortes y fondos.
- Control mecánico y análisis químico: Sobre cada lote de fabricación puesto en obra o cada 600 metros.
- Control dimensional e inspección visual: Sobre 10 de las piezas fabricadas por cada lote de 500.
- Prueba hidráulica: Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 1500.

Certificados de fabricación y calidad:

El Contratista efectuará entrega, con cada partida de material suministrado, de una fotocopia de los correspondientes certificados de fabricación y calidad del material, en el que constarán los resultados de los ensayos realizados en el proceso de fabricación (metalográficos, mecánicos, dureza hidráulica, neumática, etc.) para la tubería y accesorios de fundición, especificando que cumplen la norma ISO 2531 norma UNE EN-545 y la ISO-9002. Asimismo, para los elastómeros, el Contratista se responsabilizará de su calidad y acompañará certificado de fabricación, en el que consten los resultados de los ensayos comparativamente con las exigencias que cumplen las Normas UNE.

Válvulas y accesorios

Las válvulas de acero al carbono, acero inoxidable, acero aleado y fundición nodular, etc. se inspeccionarán al 100%.

La inspección consistirá en:

a) Identificar los materiales con los certificados del Fabricante.

b) Presenciar las pruebas de detección de grietas, dureza, etc., que sean requeridas. Si existiese alguna duda sobre la validez de los certificados, se harán comprobaciones por muestreo.

c) Presenciar las pruebas hidráulicas en cuerpo y asiento.

d) Control dimensional y visual para comprobar la conformidad con las normas y especificaciones.

Para los accesorios la inspección consistirá en:

1. Identificar todos los materiales con los certificados de calidad del Fabricante.
2. Presenciar las pruebas de detección de grietas, durezas, etc., que estén especificadas.
3. Inspección visual y dimensional.

Control de calidad en el proceso de Electrosoldadura

- Se guardaran todos los cordones sobrantes de todas las electrosoldaduras, numerados, de manera qué puedan ser asociados a cada tramo y cada unión entre los tubos.
- Se comprobara la fuerza máxima de empuje, que nunca se supere un 50% capacidad máxima del material.

3.3.2. Pruebas de presión y estanqueidad:

Pruebas de presión

Alcance

Esta especificación define los requerimientos mínimos para las pruebas de presión que se deben realizar en el taller y/o en campo de equipos.

Esta especificación describe lo que se requiere y el modo de ejecutar las pruebas por el Contratista antes de la terminación del montaje en el campo. Después de la satisfactoria realización de las pruebas descritas, se emitirá un certificado específico de aceptación de las pruebas.

Esta prueba es necesaria en el 100 % de los tramos que configuran la red y será determinante para la aceptación ó rechazo de los tramos de tubería.

Materiales y servicios

El Contratista proporcionará las diversas tuberías, indicadores de presión, accesorios, bombas de prueba o compresores, bridas ciegas, válvulas, etc., necesarios para proveer el adecuado equipo de prueba. Todos estos materiales se desmontarán una vez llevados a cabo las pruebas, a menos que figure en los planos como parte del trabajo terminado. Suministrará, igualmente, todas las tuberías o mangueras desde la fuente de agua hasta el punto de conexión de la prueba.

Además suministrará todos los filtros necesarios para proteger durante la prueba el equipo rotativo, instrumentos, etc.

Proporcionará equipos de personal de prueba especializado, de número adecuado, equipados con herramienta manual suficiente y apropiada para manejar adecuadamente las operaciones de prueba. La Dirección de la Obra determinará la suficiencia de todos los equipos usados por los equipos de pruebas.

Será responsable, igualmente, del vaciado de agua utilizada en la prueba y de realizar todo el sistema de tuberías y/o equipos. Donde sean necesarias zanjas o líneas temporales para zanjas, el Contratista será el encargado de proporcionarlas. Después de su utilización estas zanjas o líneas se eliminarán dejando el área en su condición original o igual.

Descripción de la prueba

A medida que avance el montaje de la tubería ésta debe ser probada por tramos, para las que se recomienda la metodología que coincide con lo previsto por la norma UNE-EN 805:2000 , con la longitud fijada en el proyecto o por la Dirección de Obra, los cuales deben ser de iguales características (materiales, diámetros, espesores, etc.). Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser, cuando así se requiera, fácilmente desmontables para poder continuar la colocación de la tubería. Las longitudes de estos tramos dependen, como se ha indicado, de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo una presión de al menos igual a MDP en el punto más alto de cada uno de ellos pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP en la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería con todo ello, unas longitudes razonables para los tramos pueden oscilar entre 500 y 1.000 ó incluso 2.000 metros.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existente en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábricas con la resistencia debida.

Cuando la tubería se disponga enterrada, la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayar y debe estar provista, al menos, de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior de 0,02 N/mm2. La medición del volumen de agua, por su parte, debe realizarse con una precisión no menor de 1 litro.

En cualquier caso, pero especialmente en los de altas presiones, durante la realización de la prueba de la tubería instalada, deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para que en caso de fallo de la tubería no se produzcan daños a las personas y que los materiales sean los mínimos posibles. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se esté ensayando, ni trabajar en tajos cercanos. En este sentido, los manómetros deben ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

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. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta. Si lo anterior no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería, una vez llena de agua, se debe mantener en esta situación al menos 24 horas

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm2 por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos, una hora. Al final de este período al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a los siguientes valores:

0,02 N/mm2 para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y PE, en su caso 0,04 N/mm2 para tubos de hormigón sin camisa de chapa A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado.

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, se deben corregir los defectos observados (repasando las uniones que pierdan agua, cambiando, si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

Pruebas de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse una de estanqueidad. La Dirección de las obras comprobará los suministros por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo en prueba con identidad de características.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado dentro de la tubería, de forma que se mantenga la presión de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h.) y la pérdida en este tiempo será inferior a:

V = K L D

Siendo:

V = Pérdida total de la prueba en litros.
L = Longitud del tramo de prueba en metros.
D = Diámetro interior en metros.
K = Coeficiente dependiente del material
K = 0,30 (fundición dúctil y P.E.)

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista a sus expensas reparará las juntas y tubos defectuosos; así mismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aun cuando el total de pérdidas sea inferior a la admisible. El Contratista vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

3.4. Hormigón preparado

La central que fabrique el hormigón dispondrá de servicio de laboratorio propio, o de un laboratorio contratado que cumpla con lo establecido en el Real Decreto 1230/1989 de 13 de Octubre y disposiciones que lo desarrollan.

No será necesaria la realización de ensayos de recepción de los materiales componentes, siendo obligación de la central el control de estos materiales y la entrega de los certificados de ensayos de identificación y ensayos previos.

Control de recepción inicial

Lectura y archivo del albarán de suministro donde constará la siguiente información:

- Características: Dosificación (kg/cm3) o resistencia característica de compresión. Consistencia. Tamaño máximo del árido.
- Datos generales: Nombre de la central suministradora. Número de serie de la hoja de suministro. Fecha de entrega. Nombre del utilizador. Nombre y lugar del suministro. Cantidad de hormigón que compone la carga. Hora en que fue cargado. Número de camión. Hora límite para su utilización.

Advertencias de uso y almacenamiento

Se comprobará que se usa en lugar adecuado por su tamaño de árido. El hormigón no se podrá almacenar en obra.

Ensayos en recepción

Los correspondientes al control estadístico a nivel normal o reducido (Código Estructural):

- Determinación de consistencia: UNE-EN 12350-2.
- Determinación de la resistencia a compresión: UNE-EN 12390-3:2009, UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011 y UNE-EN 14488-2:2007.

Número de ensayos: 1 serie cada 200 m3

Se da el nombre de serie al siguiente conjunto de las siguientes operaciones:

- Desplazamiento del equipo de laboratorio a obra.
- Toma de muestras del hormigón fresco.
- Determinación de la consistencia mediante el cono de Abrams.
- Enmoldado de una serie de 6 Ud. probetas de hormigón.
- Recogida al día siguiente de su fabricación para su traslado a la cámara húmeda del laboratorio.
- Curado, refrentado y rotura a compresión de la serie (2 a los siete días y 2 a los 28 días de su fabricación).

Normativa de aplicación

Básica: Código Estructural

Otras: Normativa UNE

3.5. Aceros

El control sobre las barras corrugadas de acero se realizará siguiendo las directrices del Código Estructural.

Las barras corrugadas a emplear en esta obra como armaduras en el hormigón armado serán las definidas en el Proyecto-.

En esta obra todo el acero a utilizar deberá ostentar el Sello de Conformidad CIETSID homologado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes para obras de edificación, o bien otro sello homologado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que tenga un nivel de seguridad equivalente.

El control se efectuará conforme lo señalado a continuación por cada uno de los fabricantes del acero empleado en obra.

Control previo

Se solicitará del fabricante o suministrador de acero a obra el certificado de homologación, y la ficha de datos que contenga, como mínimo, por cada fabricante:

- Designación comercial
- Nombre del fabricante
- Marcas de identidad
- Tipo de acero

- Condiciones técnicas del suministro

Y las siguientes características garantizadas:

- Diámetros nominales
- Masas por metro
- Características geométricas del corrugado
- Características mecánicas
- Características de adherencia
- Condiciones de soldeo, en su caso
- Recomendaciones de empleo

En principio, no se admitirán en obra dos o más diámetros iguales de distinto fabricante. Si la Dirección de Obra admite iguales diámetros de distintos fabricantes, los costes del control no previstos en este Programa serán por cuenta del Contratista o suministrador.

Control de recepción

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante.

Cada partida de acero que llegue a obra irá acompañada de los oportunos certificados de homologación y garantía, en los que se indiquen los valores límites de las diferentes características que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en el Código Estructural.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de la partida servida.

Control durante la ejecución

Se establece para el acero corrugado en barras un control a nivel normal, que corresponde a Ys = 1,15.

El control para acero con Sello de Calidad consiste en:

Tomar dos probetas por cada 20 t. o fracción del total del acero, procedentes de cada uno de los fabricantes, para sobre ella:

- Verificar la sección equivalente.
- Verificar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación.
- Realizar después de enderezado los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado según normas..
- Determinar sobre una probeta de cada marca de acero empleada, la comprobación de las características mecánicas (límite elástico, carga de rotura y alargamiento de rotura) una sola vez durante el transcurso de la obra.

Los ensayos y su número se concretan en los siguientes:

ENSAYO	NORMA	NºENSAYOS
Características geométricas:	UNE 36068:2011	1

• Sección equivalente y desviación en masa • Ovalidad por calibrado • Geometría por corrugado		
Características mecánicas: • Carga del límite elástico • Límite elástico • Carga de rotura • Resistencia a la tracción • Alargamiento a rotura	UNE 36068:2011	1
Doblado-desdoblado a 90° y doblado simple a 180°	UNE 36831:1997	1
Aptitud al soldeo	Código Estructural	1

Condiciones de aceptación o rechazo

Según el resultado de los ensayos a que ha sido sometido el acero con Sello de Calidad según Control a nivel normal, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo:

• Comprobación de la sección equivalente: La sección equivalente no será inferior al 95% de su sección nominal en diámetros no mayores de 25 mm.Si las dos verificaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un solo resultado no satisfactorio, se verificará cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla; y si alguna de estas cuatro nuevas verificaciones resulta no satisfactoria la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.

• Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación, será condición suficiente para que se rechace la partida correspondiente.

• Ensayos de doblado simple y de doblado-desdoblado: Si los resultados obtenidos en las dos probetas ensayadas son satisfactorios, la partida quedará aceptada. Si fallase uno de los resultados, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la partida correspondiente. Finalmente, si los resultados obtenidos en las dos probetas inicialmente ensayadas no son satisfactorios, la partida será rechazada.

• Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento de rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios se aceptarán las barras del fabricante correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las barras de este mismo fabricante existentes en obra y las que posteriormente se reciban del mismo fabricante, serán clasificadas en lotes, sin que cada uno de ellos exceda las 20 t. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse, sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario, el lote será rechazado.

Cuando sea necesario ampliar el número de ensayos previstos en este Programa de Control de Calidad, los nuevos ensayos, que serán por cuenta del Contratista o suministrador, deberán hacerse siempre sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo haya resultado no satisfactorio. En caso de que esto no sea posible, el Director de Obra decidirá qué medida deben adoptarse.

En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, se estudiará la repercusión que este fallo pueda tener en el comportamiento resistente de la estructura y en la disminución de la seguridad prevista. A la vista de ello, el Director de Obra adoptará la decisión que estime oportuna. De todas formas, los gastos derivados de los estudios a realizar y de las medidas a adoptar, serán por cuenta del Contratista o suministrador.

3.6. Mezcla bituminosa en caliente

Control de recepción inicial

Comprobar que los materiales a utilizar cumplen lo establecido en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto en lugar de origen como en el de empleo, para evitar alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

Medir la temperatura de la mezcla en la descarga de elementos de transporte.

Advertencias de uso y almacenamiento

La temperatura de la mezcla no sería inferior al mínimo señalado para la misma fórmula de trabajo.

Control de características

Características a comprobar Ensayo nº	Norma
1.Extracción del betún de la mezcla	UNE-EN 58
2.Granulometría del árido después de eliminar el betún	UNE-EN 933-1
3.Marshall completos, densidad, estabilidad, deformación, cálculo de huecos.	UNE-EN 12697-34:2013
4. Ensayo de inmersión compresión	UNE-EN 12679-12:2009
5. Densidad in situ	UNE-EN 1097-3
6. Extracción de probetas testigo con ø100 mm y determinación de densidad y espesor.	NLT 400

Normativa de aplicación

Básica: PG 3

Otras: NLT/UNE

Ensayos

Ensayo nº	Nº Ensayos
1	6
2	6
3	3
4	0
5	1
6	1

Criterios de aceptación o rechazo

Los resultados de los ensayos de granulometría de la mezcla de áridos y la granulometría compuesta a partir de los pesos teóricos de cada tamaño en caliente, no rebasarán las tolerancias establecidas en el PG-3 para la fórmula de trabajo.

A los contenidos de ligante del ensayo de extracción se les aplicará a efectos de aceptación o rechazo, el método de las medias móviles, pudiendo aceptarse resultados individuales de hasta 0,1% por encima o por debajo de los valores límite fijados en el Pliego o en el PG-3, siempre que la media móvil esté comprendida entre dichos valores límite.

Los valores de % de huecos y deformación deducidos de ensayos de probetas Marshall, como media de los resultados correspondientes a las probetas de la misma masa, cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

A los valores de estabilidad Marshall deducidos de la rotura de probetas, como media de los resultados correspondientes a las probetas de la misma masa, se les aplicará, a efectos de aceptación o rechazo, el método de las medias móviles, pudiendo aceptarse resultados individuales de hasta 50 unidades por debajo del valor límite fijado en la fórmula de trabajo, siempre que la media móvil sea igual o superior a dicho valor límite.

La temperatura de la mezcla de los camiones a la salida de la planta estará siempre dentro del intervalo de validez definido junto con la fórmula de trabajo.

La densidad a obtener deberá ser superior al noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall.

A la media aritmética de las 3 densidades determinadas en el lote se aplicará, a efectos de aceptación o rechazo, el método de las medias móviles, pudiendo aceptarse densidades individuales de hasta 2 puntos por debajo del límite fijado, siempre que la media móvil sea igual o superior a dicho valor límite.

La determinación de densidades por el método nuclear podrá utilizarse siempre que se haya logrado establecer una correspondencia razonable entre este método y el especificado en el NLT-168/5.

4. PRESUPUESTO

4.1. Presupuesto

El presupuesto del presente plan de control de calidad está desglosado en el presupuesto general de la obra.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD								
	SUBCAPÍTULO 06.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RELLENO DE ZANJAS								
06.01.01	**UD DETERMIN.GRANULOMET.ARENA**								
	DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ARENA DE CAPA DE ASIENTO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍA.								
	1 lote c/ 150m3 arena	1				1.00	1.00		
							1.00	16.23	16.23
06.01.02	**UD DETERMIN.GRANULOMET.ARIDOS**								
	DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EN ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-40 DE RELLENO DE ZANJAS.								
	1 lote c/ 150m3 ZA-25	2				2.00	2.00		
							2.00	27.05	54.10
06.01.03	**UD ENSAYO PROCTOR NORMAL**								
	ENSAYO PROCTOR NORMAL EN ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-40.								
	1 lote c/ 150m3 ZA-25	2				2.00	2.00		
							2.00	57.70	115.40
06.01.04	**UD EQUIVALENTE DE ARENA**								
	ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA.								
	1 lote c/ 150m3 ZA-25	2				2.00	2.00		
							2.00	24.53	49.06
06.01.05	**UD LIMITES ATTENBERG ARIDOS**								
	LÍMITES DE ATTENBERG DE LOS ÁRIDOS.								
	1 lote c/ 150m3 ZA-25	2				2.00	2.00		
							2.00	37.27	74.54
06.01.06	**UD MATERIA ORGANICA**								
	ENSAYO DE DETERMINACION DE MATERIA ORGÁNICA.								
	1 lote c/ 150m3 ZA-25	2				2.00	2.00		
							2.00	24.52	49.04
06.01.07	**UD CBR LABORATORIO**								
	CBR LABORATORIO.								
	1 lote c/ 150m3 ZA-25	2				2.00	2.00		
							2.00	96.17	192.34
06.01.08	**UD HUMEDADES DENSIDADES**								
	HUMEDADES Y DENSIDADES NUCLEARES.								
	1 lote c/ 150m3 ZA-25	5				5.00	5.00		
							5.00	22.84	114.20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 MOVIMIENTO								**664.91**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 06.02 TUBERIAS Y TEC. SIN ZANJA

06.02.01 UD PRUEBA DE PRESION Y ESTANQUEIDAD

REALIZACIÓN DE PRUEBA DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA TUBERÍA SIGUIENDO LAS "RECOMENDACIONES PARA INSTALACIÓN, ADJUDICACIÓN Y RECEPCIÓN DE CANALIZACIONES DE AGUA POTABLE" DE A.E.A.S

	1			1.00	1.00		
					1.00	180.31	180.31

06.02.02 UD ENSAYOS EN TUBERIAS PLASTICAS

REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD EN TUBERÍA POR EMPRESA HOMOLOGADA POR AENOR, VARIOS ENSAYOS:
-RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y TIPO DE ROTURA EN UNIONES POR FUSIÓN A TOPE SEGÚN NORMA UNE, 1 UNIDADES.
-PROPIEDADES DE TRACCIÓN SEGÚN NORMA UNE, 1 UNIDADES.
-DENSIDAD SEGÚN NORMA UNE, 1 UNIDADES.
-TIEMPO DE INDUCCIÓN A LA OXIDACIÓN SEGÚN NORMA ISO, 1 UNIDADES.
-CONTENIDO EN NEGRO DE CARBONO SEGÚN NORMA UNE, 1 UNIDADES.
-CONTROL DIMENSIONAL, 2 UNIDADES
INCLUIDO TRANSPORTE Y GESTIÓN DE LOS MATERIALES.

	1			1.00	1.00		
					1.00	500.00	500.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 TUBERIAS Y 680.31

SUBCAPÍTULO 06.03 HORMIGONES

06.03.01 UD T.MUEST.CONO.6 P.ROT.

TOMA DE MUESTRAS DE HORMIGÓN FRESCO, INCLUYENDO MUESTREO DEL HORMIGÓN, MEDIDA DEL ASIENTO DEL CONO PARA DETEREMINACIÓN DE CONSISTENCIA SEGÚN UNE 12350, FABRICACIÓN DE HASTA SEIS (6) PROBETAS CILÍNDRICAS DE 15 X 30, CURADO, REFRENTADO Y ROTURA, SEGÚN UNE-EN 12390 Y DESPLAZAMIENTO A OBRA PARA EJECUCIÓN Y RECOGIDA DE MUESTRAS.

PRUEBAS	15			15.00	15.00		
					15.00	92.35	1,385.25

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03 HORMIGONES 1,385.25

TOTAL CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD 2,730.47

TOTAL 2,730.47