

**ANEJO 18**

---

**PROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE OBRAS**



ÍNDICE

1.

INTRODUCCIÓN Y ALCANCE .....

5

2.

DOCUMENTACIÓN .....

5

2.1.

PLANOS.....

5

2.2.

DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD Y CERTIFICADOS DE GARANTÍA. ....

5

2.3.

MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....

6

3.

CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS .....

7

4.

CONTROL DE EJECUCIÓN .....

7

4.1.

SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN.....

7

4.2.

OBRA CIVIL.....

7

4.2.1.

Movimiento de tierras.....

7

4.2.2.

Tuberías .....

8

4.2.3.

Estructuras .....

8

4.2.4.

Edificación.....

8

4.3.

EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÍNICO .....

8

5.

PRUEBAS FINALES DE SERVICIOS .....

10

5.1.

EQUIPOS ELECTROMECAÍNICOS .....

10

5.2.

TUBERÍAS .....

10

5.3.

TANQUES A PRESIÓN .....

10

5.4.

RECIPIENTE DE HORMIGÓN .....

10

5.5.

PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO.....

10



## 1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

El presente Anejo pretende establecer, a modo de propuesta, el contenido al que debe ceñirse el programa de control y vigilancia de la obra proyectada durante su fase de ejecución. Independientemente de ello, será potestativo en todo momento por parte de la futura Dirección Facultativa de las obras, la modificación cualitativa y cuantitativa de esta relación de ensayos, adaptándolos según su criterio a las exigencias de la situación.

Las actuaciones del control de calidad se materializan durante la ejecución de las obras en tres actuaciones diferenciadas:

- Control de materiales y equipos.
- Control de ejecución
- Pruebas finales de servicios.

## 2. DOCUMENTACIÓN

Previamente a la realización de las pruebas aquí descritas se habrán ejecutado todas las pruebas y ensayos exigibles, así como los que a juicio de la Dirección de Obra haya ésta determinado. Asimismo, estarán confeccionados los siguientes documentos:

- Originales de planos con todos los ajustes producidos durante la ejecución de las obras.
- Documentación de calidad y certificados de garantía.
- Manuales de operación y mantenimiento
- Proyectos de Legalización de las distintas instalaciones que lo hayan precisado

### 2.1. PLANOS

En este apartado quedan englobados los planos, tanto de obra civil como de equipos, que han servido para definición y construcción de la obra civil así como definición y montaje y/o instalación de equipos.

En cada uno de estos planos deben estar reflejadas todos los ajustes habidos desde el proyecto de construcción hasta la ejecución completa de las unidades de obra correspondientes a cada plano.

La confección de estos planos tiene los dos fines siguientes:

- a) Servir de guía y facilitar la identificación de todas y cada una de las partes de la obra así como comprobar que todas las obras se han ejecutado y todos los equipos se han instalado de acuerdo a dichos planos. Después de comprobado de forma general lo anterior, se podrá recurrir a lo indicado en ellos para efectuar las pruebas y comprobaciones que se consideran necesarias y que se indican más adelante.
- b) Una vez recibidas provisionalmente las obras, servir de base documental para el conocimiento de las obras y redacción del proyecto As Built.

### 2.2. DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD Y CERTIFICADOS DE GARANTÍA.

Dentro de este apartado quedan incluidos:

- Informes de inspección de todos aquellos equipos previstos en el PPI propuesto por el contratista y

aprobado por la Dirección de Obra, emitidos por el Servicio de Asistencia Técnica e Inspección de Materiales y Equipos (SATIME) o el representante del Promotor.

- Los certificados de garantía de los materiales de obra civil.
- Los certificados de garantía de cada equipo, así como de los materiales de éste.
- Las actas del resultado de las pruebas en laboratorio oficial de materiales de obra civil.
- Las actas del resultado de las pruebas en fábrica de los equipos.
- Certificado de aparatos a presión (certificado de homologación de Industria, de fabricación, de pruebas in situ).
- Certificado de prueba de estanqueidad de la instalación de almacenamiento de productos petrolíferos.
- Certificado de fabricación de tanques de almacenamiento de productos petrolíferos.
- Certificado de fabricación de tuberías
- Certificado de cumplimiento con lo dispuesto en el Anexo IX del RD 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano para válvulas, bombas, calderines, tuberías y otros equipos que proceda.
- Otros certificados de homologación de conjuntos.
- Otros certificados de materiales, tarados, espesores, carga de rotura, resistencia química, calibraciones, equilibrados, pruebas hidrostáticas, de presión.
- Otros certificados de calidad de equipos.
- Otros certificados de conformidad CE.
- Certificados ATEX de equipos.
- Certificado de barras de cuadros eléctricos.
- Declaración de conformidad para los equipos y aparatos para instalaciones de AT según ITC-RAT 03
- Certificado de TT y TI de medida de energía eléctrica.
- Certificado de TT y TI de protección de alta tensión
- Certificado de TT y TI de cuadros de cargas
- Certificado de estudio de coordinación de protecciones y su implantación
- Certificado de extintores.

- Las hojas de datos de los equipos totalmente detalladas.
- Las tablas de esfuerzos y momentos máximos de los equipos.
- Los gráficos con las curvas características de las bombas, incluyendo: altura, rendimiento, NPSH requerido y potencia absorbida, todas ellas en función del caudal y expresadas en unidades métricas.

### 2.3. MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Este apartado comprende:

- Descripción funcional de la ERAR de Valdebebas
- Los manuales de operación y mantenimiento del conjunto de la planta y de cada una de sus unidades.
- Los manuales de mantenimiento y funcionamiento de cada equipo.
- Especificaciones del material necesario para el montaje y desmontaje de los equipos.
- Lista de repuestos recomendados para dos años de funcionamiento.
- Lista de repuestos recomendados para cinco años de funcionamiento.
- Lista de pequeño material de cada equipo (tornillería, pintura, electricidad, etc.).
- Lista de pequeño material de instalaciones eléctricas.
- Especificaciones del material necesario para la sustitución de las partes de cada equipo por las indicadas en la lista de repuestos recomendados para cinco años.

### 3. CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto (o Pliego de condiciones y anexos) y ser aprobados por la Dirección de Obra. Para ello, todos los materiales que se propongan deberán ser examinados y ensayados para su aceptación.

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deben presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios.

Si la información y garantías oficiales no se consideran suficientes, la Dirección de Obra ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

### 4. CONTROL DE EJECUCIÓN

Se realizarán las pruebas y los ensayos necesarios para controlar las unidades de obra correspondientes a:

- a) Obra civil
  1. Movimiento de tierras.
  2. Instalaciones y tuberías.
  3. Hormigones y aceros.
  4. Edificaciones
- b) Equipos mecánicos y eléctricos
  1. Línea de agua.
  2. Línea de fangos.

3. Línea de gas
4. Instalaciones de baja tensión
5. Instalaciones de media tensión

Este índice trata de abarcar el mayor número de unidades de obra que desarrolla un Proyecto de Depuradora, así como las más representativas del mismo. En caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario, se podrán incluir dentro del Control de Calidad nuevos ensayos de control para las unidades que se incorporen.

#### 4.1. SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN

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.

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

Todos los materiales llegarán a obra identificados 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 se efectuarán de forma que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

#### 4.2. OBRA CIVIL

##### 4.2.1. Movimiento de tierras

- Caracterización del terreno natural subyacente

Se estudiará la calidad del terreno natural a fin de determinar la capacidad como material de relleno para la formación de terraplenes y rellenos de excavaciones.

- Terraplenes, capas de asiento y rellenos locales

En caso de que se considere necesario, se empleará este tipo de relleno como suelo de terraplén para

parcela de la ERAR, así como material de relleno de las excavaciones, estudiando previamente su calidad.

- Materiales de préstamo

Se estudiarán las características del material recibido de préstamos, así como su capacidad para el destino al que se le use.

#### 4.2.2. Tuberías

- Control de calidad de la fabricación (o previo al suministro):

En caso de que los componentes estén en posesión de la marca de calidad o certificado de conformidad de AENOR o de otra similar de cualquier estado miembro de la UE u organismo internacional de reconocido prestigio, puede eximirse de la realización de los ensayos de control de fabricación que, figurando en las guías técnicas sobre redes de saneamiento y transporte de agua a presión del CEDEX, sean exigidos para la concesión de la mencionada marca, realizándose cuantos otros adicionales se exijan en dichos documentos.

- Control de calidad de la instalación:

Es el control de calidad a realizar por la Dirección de Obra, bien directamente o por medio de terceros, para comprobar que se cumple lo establecido en el proyecto en lo relativo a la instalación de la tubería, incluyendo tanto ensayos de recepción como las pruebas de la tubería instalada.

- Prueba de estanqueidad:

Se realizarán las pruebas en cumplimiento de la norma UNE-EN 1.610.

#### 4.2.3. Estructuras

- Aceros para armar

Se emplea acero según norma EHE-08. Se considera que el suministro se efectuará en una sola vez, por lo que se tendrá una sola partida. Para los ensayos del acero se seguirá lo dispuesto en la “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE).

El nivel de control especificado será control a nivel normal. Puesto que en ninguna de las series se supera el límite de 40 Tn por lote, únicamente se considerarán 2 lotes, uno para cada serie.

Así, se tomarán dos probetas por lote y se comprobará:

1. Tracción
2. Características geométricas
3. Doblado-desdoblado

- Hormigones

Las partidas de hormigón objeto de control serán las preceptivas de la Instrucción de Hormigón estructural (EHE). Así los hormigones utilizados son:

1. HA-25
2. HA-30
3. HA-35

Para los hormigones el control se realizará en la modalidad 3, control estadístico (art. 86 de la EHE).

Una vez realizados los ensayos, para la lectura de los resultados se dispondrá de las indicaciones del art. 86.7 de la EHE “Decisiones derivadas del control de resistencia”.

#### 4.2.4. Edificación

Se prevé determinar la calidad de la edificación de la planta. Para ello se estudiarán los aspectos básicos del edificio:

- Estructura, cubierta y cerramiento
- Electricidad
- Fontanería y drenajes
- Iluminación

#### 4.3. EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO

Este apartado comprende lo incluido en las instalaciones electromecánicas de la línea de agua formada por



la obra de llegada, pozo de gruesos y bombeo, instalaciones de desbaste, decantación primaria, tratamiento biológico, decantación secundaria y medida de caudal tratado; los elementos de la línea de fangos compuesta por tamizado de fangos, espesadores de gravedad y flotación, digestión anaerobia y depósito tampón, deshidratación, dosificación de polielectrolito y almacenamiento de fango; así como los elementos de la línea de gas.

Las comprobaciones del equipamiento, de modo general, deberán tener en cuenta el estado óptimo de nivelaciones y anclajes de las estructuras soporte del equipo, el estado de engrase adecuado, las facilidades de acceso para la inspección, montaje y desmontaje y operaciones de mantenimiento, así como la calidad adecuada de la tornillería empleada. Como norma general se atenderá a las siguientes disposiciones respecto al equipamiento:

- Los equipos se adaptarán a lo contenido en las especificaciones del proyecto de construcción (características, dimensiones, materiales, mando y control).
- Los posibles ajustes efectuados durante la fase de ejecución de las obras deberán justificarse.
- En todo lo que se refiere a la instalación y condiciones de operación, los equipos deberán ajustarse a la documentación, hojas técnicas, manuales e instrucciones de proveedores.
- Se prestará especial atención a los desperfectos, roturas, grietas, oxidaciones, etc, que hagan necesaria la reparación o incluso la sustitución de los equipos o materiales que lo precisen.
- Las instalaciones se encontrarán perfectamente limpias, para facilitar la realización de las pruebas y no ocultar defectos que es conveniente detectar.
- Se verificará el correcto sentido de giro de todos los motores y máquinas.
- Se comprobará la adecuada accesibilidad de los equipos tanto en lo que se refiere a sus condiciones de maniobra como aquellos elementos que requieran un periódico mantenimiento.
- Se verificará que la planta cuenta con los repuestos recomendados para su puesta a punto, ya que la falta de los mismos puede comprometer no sólo a las propias pruebas sino incluso la explotación inicial, que a menudo es la más delicada.
- Finalmente, y como detalle muy importante, se comprobará minuciosamente la pintura de todas las instalaciones (preparación de superficies, pintura de imprimación y pintura de acabado). Sus posibles

defectos son básicos ya que originan el envejecimiento prematuro de las obras, el mal funcionamiento de los mecanismos, y la predisposición a un inadecuado mantenimiento. Se atenderá a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones, y en su defecto a la normativa sobre protección de superficies en instalaciones industriales.

Se elaborará un Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) para cada equipo y que se entregarán a la Dirección de Obra para su aprobación, será una concepción del Programa de Control de Calidad en el que se recogen de forma cronológica las distintas operaciones o fases que a criterio del Control de Calidad deben de controlarse por la inspección designada por la Dirección de Obra.

Comprenden los P.P.I. tanto las fases y operaciones de fabricación como las posteriores de marcado, embalaje, envío a obra e instalación en planta.

Las fases de fabricación serán en cada operación supervisadas por el fabricante subproveedor, siendo presenciada por nuestra inspección cuando así incida por su importancia en el criterio de calidad que con anterioridad se ha establecido y que el adjudicatario cumplirá en su totalidad.

En aquellas pruebas que determinen los parámetros de trabajo del equipo y que se fijarán en el recuadro correspondiente de la operación del P.P.I. se establecerán puntos de espera que serán presenciados por la Dirección de Obra o empresa de Control de Calidad independiente designada por dicha Dirección.

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.

## 5. PRUEBAS FINALES DE SERVICIOS

### 5.1. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Antes de la puesta en marcha se efectuará una prueba en vacío de todos los equipos de la instalación. Se rodarán durante un tiempo prudencial y se comprobarán:

- Aislamiento de motores.
- Consumo.
- Calentamiento.
- Ruidos y vibraciones.

En los automatismos se efectuará una prueba en blanco sobre los enclavamientos y se comprobarán que responden a formatos de consigna.

### 5.2. TUBERÍAS

Se realizarán sin excepción las dos pruebas siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanquidad.

Se someterá a aprobación de la Dirección de Obra el correspondiente Procedimiento de prueba que como mínimo recogerá lo preceptivo en el capítulo 11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

### 5.3. TANQUES A PRESIÓN

Los tanques a presión que sean contruidos en fábrica cumplirán "in situ" los requerimientos del código Español de Recipientes a presión.

Aquellos realizados y montados directamente en planta se les someterá a una prueba de estanquidad y a otra de presión interior si ésta es de aplicación.

### 5.4. RECIPIENTE DE HORMIGÓN

Todos los tanques de hormigón serán sometidos a prueba hidráulica de estanquidad durante un tiempo mínimo de siete (7) días y no se admitirán pérdidas superiores a las indicadas en el Pliego de Bases.

### 5.5. PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

Serán aquellas que se realice una vez satisfecha las anteriormente citadas. Se entiende que están referidas a obtención de rendimientos del Sistema.

Conjuntamente con la Dirección de Obra se realizará un Programa detallado de las mismas. Estas pruebas no serán satisfactorias si no se cumplen los datos de Diseño. La aceptación de la realización correcta del Programa de Pruebas será documento imprescindible para la realización de la Recepción Provisional.