

ANEJO VI. CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1.	OBJETO DEL ANEJO.....	3
2.	NORMATIVA.....	3
3.	MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD	4
4.	DEFINICIÓN DE ENSAYOS	4
5.1	SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN	5
5.2	TOMA DE MUESTRAS.....	5
5.3	CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD.....	6
5.4	IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS	6
5.5	REALIZACIÓN DE ENSAYOS	6
5.6	CONTRAENSAYOS	7
5.7	DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL	7
6.	ACTA DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL	7
6.1	ACTA DE RESULTADOS	7
6.2	INFORMES MENSUALES.....	8
6.3	INFORME FINAL	8
7.	PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.....	8
7.1.	ENSAYOS A REALIZAR.....	8
7.2.	VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS	12

1. OBJETO DEL ANEJO

En el presente anejo se pretende establecer, en base a la normativa vigente, los criterios y frecuencia de toma de muestras y ejecución de ensayos de control de calidad a realizar en las diferentes unidades de obra durante la ejecución de las mismas. Independientemente de ello, será potestativo en todo momento por parte de la Dirección Facultativa de las obras, la modificación cualitativa y cuantitativa de esta relación de ensayos, adaptándolo según su criterio a las exigencias de la situación.

Las actuaciones del Control de Calidad se realizarán durante la ejecución de las obras, teniendo en cuenta tres actuaciones diferenciadas:

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

Se pretende pues, con la realización del presente plan de calidad, establecer los ensayos que se deben realizar con el objetivo de garantizar una correcta ejecución de la obra. Los ensayos originarán la emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

2. NORMATIVA

Para la redacción del plan de calidad se ha tenido en cuenta los Decretos y Normas que se encuentran actualmente vigentes, tanto los que se citan a continuación como a los que remitan los de superior rango y cuantas recomendaciones o especificaciones contribuyan a incrementar la eficacia del control.

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, 1975, y cualquiera de sus modificaciones posteriores (PG-3).
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Normativa para el control de calidad de las obras de saneamiento de la ciudad de Valencia, 2003.
- Normas UNE - Normas emitidas o citadas en Decretos o Normas (O.C) "Obligado cumplimiento", tanto de metodología como especificatorias.
- Normas NLT – Normas del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) antes "Laboratorio del transporte y Mecánica del Suelo".
- Instrucción de Hormigón Estructural (E.H.E).

- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Normas ASTM – Organización de normas técnicas internacionales.

3. MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones establecidas en el pliego correspondiente 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.

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

4. DEFINICIÓN DE ENSAYOS

Los ensayos que deben realizarse dependerán de las unidades de obra, las cuales se citan a continuación:

- Relleno de zanjas.
 - Red de aguas residuales.
 - Red de aguas pluviales.
- Firmes.
- Hormigones.
- Tuberías.
 - Red de aguas residuales.
 - Red de aguas pluviales.
- Ensayos imprevistos.

Este índice trata de abarcar el mayor número de unidades de obra que desarrolla un proyecto de urbanización, así como los más representativos del mismo. La Dirección

Facultativa podrá incluir si lo encuentra necesario nuevos ensayos de control de calidad para las unidades que se incorporen.

5. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

5.1 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 en su defecto por la NTE 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 y 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.

5.2 TOMA DE MUESTRAS

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

Se realizará al azar por la Dirección Facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor 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 constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

5.3 CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD

Cuando se reciba en obra un material con algún certificado de garantía, se tendrá en cuenta:

- Que ostente una marca de calidad (AENOR, AITIM, CIETSID, etc.).
- Que este homologado por el MICT.
- Que tenga que venir acompañado por un certificado de ensayos como es obligatorio en los aceros y cementos.
- Que el constructor entregará a la Dirección Facultativa los documentos acreditativos para obrar en consecuencia.
- En el caso de los cementos, cada partida deberá llegar acompañada del certificado de garantía del fabricante.

5.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Todas las muestras estarán identificadas haciéndose constar los siguientes puntos:

- Denominación del producto.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Fecha de llegada a obra.
- Denominación de la partida o lote que corresponde la muestra.
- Nombre de la obra.
- Número de unidades o cantidad, en masa o volumen que constituye la muestra.
- Se hará constar si ostenta sello, tiene homologación o le acompaña algún certificado de ensayos.

5.5 REALIZACIÓN DE ENSAYOS

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

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

El número de ensayos por cada material o pruebas de servicio serán las previstas en la programación de control y como mínimo los prescritos como obligatorios en la normativa

aplicable. No obstante, el constructor podrá, a su costa, aumentar el número de ensayos previstos.

5.6 CONTRAENSAYOS

Cuando durante el proceso de control se obtengan resultados anómalos que impliquen rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor 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 facultativa:

- Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio, el material se rechazará.
- Si los dos fueran satisfactorios, se aceptará la partida.

5.7 DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL

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 Facultativa 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 Facultativa, así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatados por el promotor o constructor.

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

6. ACTA DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL

6.1 ACTA DE RESULTADOS

El Laboratorio, que realice los ensayos correspondientes a cada uno de los materiales citados en este Plan de Control, emitirá un acta de resultados con los datos obtenidos en ellos, conteniendo además la siguiente información:

- Nombre y dirección del Laboratorio de Ensayos.
- Nombre y dirección del Cliente.
- Identificación de la obra o petición a quien corresponde el material analizado con su número de expediente.
- Definición del material ensayado.

- Fecha de recepción de la muestra, fecha de realización de los ensayos y fecha de emisión del Informe de Ensayo.
- Identificación de la especificación o método de ensayo.
- Identificación de cualquier método de ensayo no normalizado que se haya utilizado.
- Cualquier desviación de lo especificado para el ensayo.
- Descripción del método de muestreo si así es especificado por la normativa vigente o es especificado por el Peticionario.
- Identificación de si la muestra para el ensayo se ha recogido en obra o ha sido entregada en el laboratorio.
- Indicación de las incertidumbres de los resultados, en los casos que se den.
- Firma del Jefe de Área correspondiente constatando titulación y visto bueno del director del laboratorio.

6.2 INFORMES MENSUALES

A final de cada mes, mientras dure la Obra, el Laboratorio emitirá un informe resumen de los trabajos realizados en ese periodo que contendrá la siguiente información:

- Resumen de los ensayos realizados en obra durante ese mes.
- Interpretación de los resultados en cuanto a su cumplimiento con las especificaciones de la normativa actual.
- Cuantas observaciones se pudieran derivar del cumplimiento del Plan de Control u otras que se crean oportuno sobre el desarrollo del Control de Calidad.

6.3 INFORME FINAL

De igual modo y al finalizar la ejecución de la Obra, se emitirá por parte del Laboratorio un informe resumen conteniendo la misma información que los anteriores, pero ya de una forma global en cuanto al cumplimiento y seguimiento del Plan de Control.

7. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

7.1. ENSAYOS A REALIZAR

PROYECTO BÁSICO DE RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES PARA LA URBANIZACIÓN SANTA BÁRBARA (2ª FASE) EN GODELLA (VALENCIA)

Documento Nº 1: [MEMORIA](#)

[ANEJO VI. CONTROL DE CALIDAD](#)

RELLENO DE ZANJAS					
	ENSAYOS	NORMA	FRECUENCIA (m3)	MEDICIÓN (m3)	Nº ENSAYOS
Red de Aguas Residuales	Densidad y humedad "in situ"	ASTM D-3017	500	2665,62	5
	Equivalente de Arena	UNE- 933-8	1000	2665,62	3
	Ensayo límites de Atterberg	UNE-103	1000	2665,62	3
	Próctor Modificado	UNE- 103501	1000	2665,62	3
	Índice CBR	UNE- 103502	1000	2665,62	3
Red de Aguas Pluviales	Densidad y humedad "in situ"	ASTM D-3017	500	12981,34	26
	Equivalente de Arena	UNE- 933-8	1000	12981,34	13
	Ensayo límites de Atterberg	UNE-103	1000	12981,34	13
	Próctor Modificado	UNE- 103501	1000	12981,34	13
	Índice CBR	UNE- 103502	1000	12981,34	13

HORMIGÓN					
	ENSAYOS	NORMA	FRECUENCIA (m3)	MEDICIÓN (m3)	Nº ENSAYOS
Red de	Ensayo de compresión	UNE-EN 12390-2	100	14,20	1

PROYECTO BÁSICO DE RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES PARA LA URBANIZACIÓN SANTA BÁRBARA (2ª FASE) EN GODELLA (VALENCIA)

Documento Nº 1: [MEMORIA](#)

[ANEJO VI. CONTROL DE CALIDAD](#)

Aguas Residuales	Cono de Abrams (consistencia)	UNE-EN 12350-1	100	14,20	1
	Ensayo de compresión	UNE-EN 12390-2	100	55.14	1
Red de Aguas Pluviales	Cono de Abrams	UNE-EN 12350-1	100	55.14	1

TUBERÍAS PVC					
	ENSAYOS	NORMA	FRECUENCIA (ml)	MEDICIÓN (ml)	Nº ENSAYOS
Red de Aguas Residuales	Resistencia al impacto	UNE-EN 744	500	2079,45	4
	Pruebas de estanqueidad	UNE-EN 1277	500	2079,45	4
	Prueba de rigidez anular	UNE-EN ISO 9969	500	2079,45	4
Red de Aguas Pluviales	Resistencia al impacto	UNE-EN 744	500	3726	7
	Pruebas de estanqueidad	UNE-EN 1277	500	3726	7
	Prueba de rigidez anular	UNE-EN ISO 9969	500	3726	7

TUBERÍAS PE IMPULSIÓN					
	ENSAYOS	NORMA	FRECUENCIA	MEDICIÓN (ml)	Nº ENSAYOS

PROYECTO BÁSICO DE RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES PARA LA URBANIZACIÓN SANTA BÁRBARA (2ª FASE) EN GODELLA (VALENCIA)

Documento Nº 1: [MEMORIA](#)

[ANEJO VI. CONTROL DE CALIDAD](#)

			(ml)		
Red de Aguas Residuales	Comprobación de medidas y tolerancias	UNE 53112 y UNE 53114	70	182	3
	Pruebas de estanqueidad	UNE-EN 1277	70	182	3
	Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo	UNE 53112 Y UNE 53133	70	182	3
Red de Aguas Pluviales	Comprobación de medidas y tolerancias	UNE 53112 y UNE 53114	70	176	3
	Pruebas de estanqueidad	UNE-EN 1277	70	176	3
	Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo	UNE 53112 Y UNE 53133	70	176	3

FIRMES					
	ENSAYOS	NORMA	FRECUENCIA (m3)	MEDICIÓN (m3)	Nº ENSAYOS
Mezcla bituminosa continua en caliente (Capa rodadura)	Contenido de ligante	UNE-EN 12697-1	1000	6736,72	7
	Granulometría de los áridos extraídos	UNE-EN 12697-2	1000	6736,72	7
	Estudio de dosificación	NLT-159/86	1000	6736,72	7
	Extracción de testigo,	NLT-168/86	1000	6736,72	7

PROYECTO BÁSICO DE RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES PARA LA URBANIZACIÓN SANTA BÁRBARA (2ª FASE) EN GODELLA (VALENCIA)

Documento Nº 1: **MEMORIA**

ANEJO VI. CONTROL DE CALIDAD

densidad y espesor					
Mezcla bituminosa continua en caliente (Capa intermedia)	Contenido de ligante	UNE-EN 12697-1	1000	6478,28	6
	Granulometría de los áridos extraídos	UNE-EN 12697-2	1000	6478,28	6
	Estudio de dosificación	NLT-159/86	1000	6478,28	6
	Extracción de testigo, densidad y espesor	NLT-168/86	1000	6478,28	6
Mezcla bituminosa continua en caliente (Capa base)	Contenido de ligante	UNE-EN 12697-1	1000	6478,28	6
	Granulometría de los áridos extraídos	UNE-EN 12697-2	1000	6478,28	6
	Estudio de dosificación	NLT-159/86	1000	6478,28	6
	Extracción de testigo, densidad y espesor	NLT-168/86	1000	6478,28	6

7.2. VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS

RELLENO DE ZANJAS				
	ENSAYOS	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO (€)	SUBTOTAL (€)
Red de Aguas Residuales	Densidad y humedad "in situ"	5	12,05	64,24
	Equivalente de Arena	3	23,02	61,36

PROYECTO BÁSICO DE RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES PARA LA URBANIZACIÓN SANTA BÁRBARA (2ª FASE) EN GODELLA (VALENCIA)

Documento Nº 1: [MEMORIA](#)

[ANEJO VI. CONTROL DE CALIDAD](#)

	Ensayo límites de Atterberg	3	36,10	96,23
	Próctor Modificado	3	92,5	246,57
	Índice CBR	3	110,68	295,03
	Densidad y humedad "in situ"	26	12,05	312,85
	Equivalente de Arena	13	23,02	298,83
Red de Aguas Pluviales	Ensayo límites de Atterberg	13	36,10	468,63
	Próctor Modificado	13	92,5	1200,77
	Índice CBR	13	110,68	1436,77
TOTAL (€)				4481,29

HORMIGÓN				
	ENSAYOS	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO (€)	SUBTOTAL (€)
Red de Aguas Residuales	Ensayo de compresión	1	15,75	15,75
	Cono de Abrams (consistencia)	1	12,60	12,60
Red de Aguas Pluviales	Ensayo de compresión	1	15,75	15,75

Cono de Abrams	1	12,60	12,60
TOTAL (€)			56,70

TUBERÍAS PVC				
	ENSAYOS	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO (€)	SUBTOTAL (€)
Red de Aguas Residuales	Resistencia al impacto	4	175,30	729,06
	Pruebas de estanqueidad	4	142,31	591,85
	Prueba de rigidez anular	4	159,90	665,01
Red de Aguas Pluviales	Resistencia al impacto	7	175,30	1306,34
	Pruebas de estanqueidad	7	142,31	1060,49
	Prueba de rigidez anular	7	159,90	1191,57
TOTAL (€)				5544,32

TUBERÍAS PE IMPULSIÓN				
	ENSAYOS	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO (€)	SUBTOTAL (€)
Red de Aguas Residuales	Comprobación de medidas y tolerancias	3	34,79	104,37
	Pruebas de estanqueidad	3	142,31	426,93

PROYECTO BÁSICO DE RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES PARA LA URBANIZACIÓN SANTA BÁRBARA (2ª FASE) EN GODELLA (VALENCIA)

Documento Nº 1: **MEMORIA**

ANEJO VI. CONTROL DE CALIDAD

	Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo	3	180,95	542,85
	Comprobación de medidas y tolerancias	3	34,79	104,37
Red de Aguas Pluviales	Pruebas de estanqueidad	3	142,31	426,93
	Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo	3	180,95	542,85
TOTAL (€)				2148,30

FIRMES				
	ENSAYOS	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO (€)	SUBTOTAL (€)
	Contenido de ligante	7	48,08	323,90
Mezcla bituminosa continua en caliente (Capa rodadura)	Granulometría de los áridos extraídos	7	33,66	226,76
	Estudio de dosificación	7	42,07	283,41
	Extracción de testigo, densidad y espesor	7	47,44	319,59

Mezcla bituminosa continua en caliente (Capa intermedia)	Contenido de ligante	6	48,08	311,48
	Granulometría de los áridos extraídos	6	33,66	218,06
	Estudio de dosificación	6	42,07	272,54
	Extracción de testigo, densidad y espesor	6	47,44	307,33
Mezcla bituminosa continua en caliente (Capa base)	Contenido de ligante	6	48,08	311,48
	Granulometría de los áridos extraídos	6	33,66	218,06
	Estudio de dosificación	6	42,07	272,54
	Extracción de testigo, densidad y espesor	6	47,44	307,33
TOTAL (€)				3372,47

TOTAL (€)	15.603,08
------------------	------------------