

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BASICO y de EJECUCIÓN septiembre 2009  
**TANATORIO de VILLAQUILAMBRE** SERFUNLE servicios funerarios de leon  
"CARRIZAL de la VEGA" de NAVATEJERA. VILLAQUILAMBRE. LEON

## **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **1. ANTECEDENTES**

### **2. MEMORIA**

#### **2.1. PRESCRIPCIONES DE CONTROL DE MATERIALES**

##### **2.1.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA**

2.1.1.1- CONTROL DE ACERO

2.1.1.2- CONTROL DE HORMIGÓN

2.1.1.3- CONTROL DE SOLDADURA

##### **2.1.2. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES**

2.1.2.1- LADRILLO CARAVISTA

2.1.2.2- FABRICAS DE LADRILLO: LHD, LS, PERFORADO

2.1.2.3- MORTEROS

##### **2.1.3. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS**

2.1.3.1- ALICATADO DE AZULEJO

2.1.3.2- MADERA

2.1.3.3- FALSO TECHO DE ESCAYOLA

##### **2.1.4. CUBIERTAS**

2.1.4.1- PRUEBA ESTANQUIDAD CUBIERTA PLANA

2.1.4.2- CUBRICION DE CHAPA METALICA

2.1.4.3- CUBRICION DE PVC Y LAMINAS BITUMINOSAS

##### **2.1.5. PAVIMENTOS**

2.1.5.1- MADERA

##### **2.1.6. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

2.1.6.1- CORCHO

##### **2.1.7. CARPINTERÍA EXTERIOR**

2.1.7.1- ENSAYO CARPINTERÍA

##### **2.1.8. URBANIZACIÓN**

2.1.8.1- ZAHORRA ARTIFICIAL

2.1.8.2- SOLERAS

#### **2.2. MATERIALES CON MARCA, SELLO O CERTIFICADO DE GARANTIA**

#### **2.3. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

### **3. CONTROL SOBRE LAS INSTALACIONES**

#### **3.1. CONTROL DE LAS INSTALACIONES**

3.1.0.- Control de materiales y equipos de instalaciones

3.1.1.- Instalación de saneamiento

3.1.2.- Instalación de fontanería

3.1.3.- Instalación de calefacción y climatización

3.1.4.- Instalación de electricidad

3.1.5.- Instalación de Protección Contra Incendios

3.1.6.- Instalación de Comunicaciones

#### **3.2. PRUEBAS DE SERVICIO.**

3.2.1.- Saneamiento y fontanería.

3.2.2.- Calefacción y Climatización

3.2.3.- Electricidad.

3.2.4.- Protección contra incendios.

3.2.5.- Instalación de Telecomunicaciones

### **4. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Normas básicas y de obligada observancia

Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.

Disposiciones de normalización y homologación

## 1. ANTECEDENTES

Con objeto de garantizar la calidad de los materiales empleados en la AMPLIACION DEL AYUNTAMIENTO DE VILLAQUILAMBRE (León) se establecerá un **Plan de Control de Calidad** que deberá prever como mínimo el número y tipo de ensayos a realizar sobre los materiales que se señalan a continuación y las pruebas a realizar sobre las instalaciones que se indican.

Dicho Plan de Control responderá al porcentaje indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contratista, con un mínimo del 2% del importe total de la obra.

Con carácter mensual el Contratista emitirá un informe sobre el documento resumen de la campaña de control realizada por la empresa de Control de Calidad, donde se incluirán los resultados de los ensayos realizados en dicho periodo, así como un estadillo que recogerá los resultados de los ensayos y controles que, de forma resumida y a origen, reflejen la trayectoria del control de calidad de la obra, así como toda la colección de sellos y marcados CE de los materiales puestos en obra.

Para el control de materiales se recogerá la identificación de la muestra, la fecha de toma y los resultados de los ensayos a los que ha sido sometida con especificación de las observaciones oportunas. En los casos en que se toman varias muestras del mismo material se indicará el valor medio resultante y en todos los casos si la conclusión es o no satisfactoria.

En el caso de que se detecten incidencias en cualquiera de los ensayos de materiales o de instalaciones la Dirección Facultativa de la Obra ordenará al contratista la revisión o a la repetición de nuevos ensayos hasta que sean corregidas las incidencias encontradas, todo ello sin cargo alguno para la Administración.

Para segundas revisiones o contra ensayos la empresa adjudicataria de las obras podrá proponer y justificar el cambio de empresa de control debiendo ser validada la propuesta por la Dirección Facultativa de la Obra y aprobada por esta Administración. El presente documento pretende establecer una pauta formal a la cual se ajustarían los trabajos de Control de Calidad, siendo su finalidad la realización de pruebas y ensayos, en base a cuyos resultados y recomendaciones, la Dirección Facultativa pueda basar sus decisiones en forma objetiva.

## 2. MEMORIA

### 2.1. PRESCRIPCIONES DE CONTROL DE MATERIALES

#### 2.1.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

##### 2.1.1.1- Control de acero

CONTROL DE BARRAS CORRUGADAS		
FRECUENCIA	NÚM.	ENSAYO O TRABAJO
2 lotes de cada Ø	8	Ovalización y sección equivalente UNE 36068/94.
2 lotes de cada Ø	8	Doblado desdoblado UNE 36068/94.
2 lotes de cada Ø	12	Ensayo a tracción UNE 7474-I/92
2 lotes de cada Ø	8	Características del corrugado UNE 36811/98 IN

CONTROL DE MALLAZO		
FRECUENCIA	NÚM.	ENSAYO O TRABAJO
2 x Ø	1	Ensayo de tracción UNE 36.092(I)/96.
2 x Ø	1	Despegue de nudos UNE 36.462/80.

Se determinaran en al menos dos ocasiones, durante la ejecución de las obras el límite elástico, la carga rotura y el alargamiento de rotura, Ensayo tracción de acero UNE 36401 incluyendo sección equivalente, y diagrama de carga-deformación, ensayo de doblado-desdoblado según UNE 36088, UNE 36097, UNE 36094 y la determinación de las características geométricas según UNE 36088.

##### 2.1.1.2- Control de hormigón

En el control de hormigón de acuerdo con lo indicado en los Artículos 83 a 89 de la NORMA EHE, se realizarán las siguientes operaciones en cada tanda:

- Desplazamiento a obra de personal y equipo
- Toma de muestras en obra de Hormigón fresco por personal especializado de Laboratorio Homologado.
- Medición de la consistencia mediante el cono de Abrams (2 determinaciones por amasada)
- Fabricación de series de 5 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm.
- Recogida entre 24 y 48 horas de su fabricación y transporte a la cámara de curado
- Curado, refrentado y rotura a 7 y 28 días.
- Envío de Actas de resultados a 7 días.
- Envío de informe a 28 días.
- Envío de Actas periódicas (por lotes), con resultados de resistencias características.

De acuerdo con la definición de lote de control y con el artículo 88.4, tabla 88.4.a (EHE). Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control serán los siguientes:

UNIDAD DE OBRA	EXIGENCIAS	Nº DE LOTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión ( losas de hormigón, soleras, forjados)</li> </ul>	1 lote/1000 m <sup>2</sup> (por cada tipo de estructuras)	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>Macizos (zapatas, bloques, etc)</li> </ul>	1 lote/100 m <sup>3</sup>	1

UNIDAD DE CONTROL	EXIGENCIAS	Nº UNIDADES
Control de cemento ensayando pérdida por calcinación, residuo insoluble, sulfatos, cloruros, tiempo de fraguado y estabilidad del volumen, resistencia a compresión. Agua de amasado, áridos, aditivos y adiciones según EHE, UNE EN 196-2/96, UNE EN 196-2/96,	Uno por cada tipo de hormigón (gris o de color)	2 Ud
UNE EN 196-2/96, UNE 80217/91, UNE EN 196-3/96, UNE EN 196-1/96, EHE		
Agresividad del agua al hormigón. EHE		1 Ud

### 2.1.1.3- Control de soldadura

El control de la estructura metálica de soportes y de construcciones auxiliares, lucernarios y forjadillos, se desarrollará de la siguiente forma:

#### 1º.-Demanda de certificados

La empresa de control de la calidad de la obra solicitará los siguientes CERTIFICADOS que se consideran preceptivos para el aseguramiento de la calidad:

- Certificados de calidad del material de base.
- Certificados de calidad del material de aportación.
- Certificados de homologación de los procedimientos de soldadura.
- Certificados de homologación de los operarios soldadores.

## 2º.- Inspección visual y E.N.D.

Se realizarán las siguientes operaciones en obra o taller por parte de técnico titulado especialista de estructura metálica y operador de ensayos no destructivos en visita de inspección:

- Inspección de las superficies para detectar posibles defectos que puedan interferir la operación de soldadura.
- Verificación de una adecuada preparación de bordes.
- Control de muestreo estimativo y significativo de las uniones soldadas, mediante líquidos penetrantes.

### ACEROS ESTRUCTURALES

Sesión de inspección visual de cordones de soldadura y aplicación de líquidos penetrantes para detección de poros, fisuraciones y defectos. 3 Ud

Sesión de determinaciones múltiples del espesor de la pintura aplicada y ensayos de adherencia 1 Ud

Comprobación de espesores de pintura intumescente (protección frente al fuego) 12 zonas con 5 puntos de ensayo

- **Ensayo mediante líquidos penetrantes**

Se trata de un ensayo no destructivo mediante el cual es posible detectar discontinuidades que afloran a la superficie de sólidos no porosos. Se utiliza un líquido que, al aplicarlo sobre la pieza a examinar, penetra por capilaridad en las discontinuidades.

Una vez eliminado el exceso y aplicado el revelador, el líquido retenido en las discontinuidades aflora y estas pueden ser observadas en la superficie de la pieza a examinar.

Las inspecciones se realizan por jornada de trabajo. En cada jornada de trabajo se inspeccionan hasta 8 cordones soldados.

## 2.1.2. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

2.1.2.1- LADRILLO CARAVISTA (se realizarán los ensayos por cada tipo de ladrillo visto (previstos dos tipos: rojo y blanco)

<b>LADRILLO CARAVISTA</b>		
<b>FRECUENCIA</b>	<b>NÚM.</b>	<b>ENSAYO O TRABAJO</b>
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Características geométricas UNE 67.030/85.
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Determinación de la Succión UNE 67.031/85.
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Heladicidad UNE 67.028/97.
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Resistencia compresión UNE EN 772-1
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Ensayo de eflorescencias UNE 67.029/95.
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Inclusiones calcáreas. UNE 67039/93.

2.1.2.2- FABRICAS DE LADRILLO: LHD, LS, PERFORADO. Se realizarán los ensayos por cada tipo de elemento a emplear en la obra, al menos, ladrillo perforado cerámico, ladrillo de hormigón y rasillón

<b>FÁBRICAS DE LADRILLO (H/S, H/D, PERFORADO)</b>		
<b>FRECUENCIA</b>	<b>NÚM.</b>	<b>ENSAYO O TRABAJO</b>
1x 500 m <sup>2</sup>	1	Absorción y Succión UNE 67027, UNE 67031
1x 500 m <sup>2</sup>	1	Masa y Dilatación Ponencial UNE 67026
1x 500 m <sup>2</sup>	1	Resistencia a compresión UNE 67026

2.1.2.3- MORTEROS. Se realizarán ensayos para morteros gris, blanco y coloreado según proyecto

<b>MORTEROS</b>		
<b>FRECUENCIA</b>	<b>NÚM.</b>	<b>ENSAYO O TRABAJO</b>
1x 100 m <sup>3</sup>	1	Resistencia a compresión a dos edades y flexotracción de 3 probetas de 4x4x16 UNE 83821

### 2.1.3. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

#### 2.1.3.1- ALICATADO DE AZULEJO

ALICATADO DE AZULEJO		
FRECUENCIA	NÚM.	ENSAYO O TRABAJO
1x 500 m <sup>2</sup>	1	Tolerancia dimensional y aspecto superficial UNE-EN ISO 10545-2/98.
1x 500 m <sup>2</sup>	1	Absorción de agua UNE-EN ISO 10545-3/97.
1x 500 m <sup>2</sup>	1	Resistencia a flexión UNE-EN ISO 10545-4/97.
1x 500 m <sup>2</sup>	1	Dureza al rayado UNE-EN ISO 10545-11/97
1x 500 m <sup>2</sup>	1	Resistencia química UNE 67106
1x 500 m <sup>2</sup>	1	Resistencia al cuarteo UNE 67101/95.

#### 2.1.3.2-MADERA

MADERA		
FRECUENCIA	NÚM.	ENSAYO O TRABAJO
1x 100 m <sup>2</sup>	1	Control de humedad por desecación UNE 56529
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Higroscopicidad UNE 56532
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Resistencia a flexión. UNE 56537
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Deslaminación

#### 2.1.3.3- FALSO TECHO DE ESCAYOLA

PLACAS DE ESCAYOLA		
FRECUENCIA	NÚM.	ENSAYO O TRABAJO
1x 3.000 m <sup>2</sup>	1	Aspecto, dimensiones y planeidad UNE 102030 y 102033
1x 3.000 m <sup>2</sup>	1	Determinación de la masa unitaria UNE 102.033./83.
1x 3.000 m <sup>2</sup>	1	Determinación de la humedad, UNE 102.033/83

### 2.1.4. CUBIERTAS

#### 2.1.4.1-PRUEBA ESTANQUIDAD CUBIERTA PLANA

<b>PRUEBA DE ESTANQUIDAD EN CUBIERTA PLANA</b>		
<b>FRECUENCIA</b>	<b>NÚM.</b>	<b>ENSAYO O TRABAJO</b>
<b>Estanqueidad de la cubierta.</b>		
1 x 500 m <sup>2</sup>	2	Una vez tapados todos los desagües se verterá agua hasta superar en 2 cm la altura de las limatesas, sin superar los 15 cm en ningún punto. Se mantendrá durante un periodo de 24 horas, y se controlará el 100 % de la cubierta.  Se considerará que la cubierta es correcta bajo el punto de vista de la estanqueidad al agua, si no se detectan humedades en el plano inferior del forjado sobre el que se apoya la cubierta.
<b>Desagüe de la cubierta.</b>		
1 x 500 m <sup>2</sup>	2	Transcurridas las 24 horas del ensayo de estanqueidad se destaparán los desagües, permitiendo la evacuación del agua. Se controlará el 100 % de la cubierta.  Se considerará que el ensayo es correcto si no se observa la permanencia de agua en ninguna zona de la cubierta.

#### 2.1.4.2-CUBRICION DE CHAPA METALICA

<b>CHAPA METALICA</b>		
<b>FRECUENCIA</b>	<b>NÚM.</b>	<b>ENSAYO O TRABAJO</b>
1 x 500 m <sup>2</sup>	2	Control de fijaciones a la estructura, espesores de chapa, calidad de acabado UNE EN 1172

#### 2.1.4.3-CUBRICION DE PVC Y LAMINAS BITUMINOSAS

<b>LAMINA P.V.C. Y BITUMINOSAS</b>		
<b>FRECUENCIA</b>	<b>NÚM.</b>	<b>ENSAYO O TRABAJO</b>
1 x 500 m <sup>2</sup>	1	Resistencia a tracción y alargamiento rotura UNE 104281
1 x 500 m <sup>2</sup>	1	Resistencia al calor y pérdidas por calentamiento UNE 104281
1 x 500 m <sup>2</sup>	1	Plegabilidad a diferentes temperaturas UNE 104281

### 2.1.5. PAVIMENTOS

#### 2.1.5.1-MADERA

MADERA		
FRECUENCIA	NÚM.	ENSAYO O TRABAJO
1x 100 m <sup>2</sup>	1	Control de humedad por desecación UNE 56529
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Higroscopicidad UNE 56532
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Resistencia a flexión. UNE 56537
1x 5.000 m <sup>2</sup>	1	Deslaminación

### 2.1.6. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

#### 2.1.6.1- CORCHO

CORCHO		
FRECUENCIA	NÚM.	ENSAYO O TRABAJO
1x 1.500 m <sup>2</sup>	1	Determinación de la Densidad UNE-EN 1602.
1x 1.500 m <sup>2</sup>	1	Mediante visitas periódicas en el transcurso de la ejecución del aislamiento, se comprobarán los espesores en un mínimo de 10 puntos en cada ensayo UNE 92120-2/98.
1 x OBRA x TIPO	1	Comprobación de los sellos de Calidad, Características Técnicas y Garantías del fabricante del material.

### 2.1.7. CARPINTERÍA EXTERIOR

#### 2.1.7.1- ENSAYO CARPINTERÍA

Sobre una muestra de ventana facilitada por la constructora se efectuaran los siguientes ensayos.

CARPINTERÍA EXTERIOR			
FRECUENCIA	NÚM.	ENSAYO O TRABAJO * s/Normativa Antigua	ENSAYO O TRABAJO * s/Normativa Actual
1 x obra y tipo	1	Permeabilidad al Aire, UNE 85.208/81 y 85.214/80.	Permeabilidad al Aire, UNE EN 1026 y 12.207.
1 x obra y tipo	1	Estanqueidad al Agua bajo presión estática, UNE 85.206/81 y 85.212/83.	Estanqueidad al Agua bajo presión estática, UNE EN 1027 y 12.208.
1 x obra y tipo	1	Resistencia al Viento, UNE 85.204/79 y 85.213/86.	Resistencia al Viento UNE EN 12.211 y 12.210.

## 2.1.8. URBANIZACIÓN

### 2.1.8.1- ZAHORRA ARTIFICIAL

Durante la ejecución de esta unidad de obra, y con las frecuencias que se señalan, se realizarán los siguientes ensayos:

ENSAYOS	NORMA	FRECUENCIA	nº ENSAYOS
Granulometría	NLT-150	1/5.000 M <sup>3</sup>	1
Límites de Atterberg	NLT-105 y 106	1/5.000 M <sup>3</sup>	1
Equivalente de arena	NLT-113	1/5.000 M <sup>3</sup>	1
Proctor Modificado	NLT-108	1/5.000 M <sup>3</sup>	1
Caras de fractura	NLT-358	1/10.000 M <sup>3</sup>	1
Desgaste "Los Ángeles"	NLT-149	1/10.000 M <sup>3</sup>	1
Densidades y humedades "in situ" (aparato nuclear)	ASTM D-3017	5/5.000 M <sup>2</sup>	5

Este estadillo implica los siguientes trabajos:

#### Control de ejecución

Del material colocado en obra se recogerá una muestra por cada 3.000 m<sup>3</sup>, para la realización de los siguientes ensayos:

\* *Número de series:* 1

- Índice C.B.R. a los 7 días.
- Densidad de laboratorio

#### Control de compactación

Cuando se de por concluida la compactación de cada capa a lo largo de cada tramo ejecutado se procederá a los ensayos de compactación mediante densímetro nuclear. Para este control, se efectuará la determinación de cinco (5) humedades y densidades "in situ" por cada 5.000 m<sup>2</sup> de material compactado.

\* *Número de densidades:* 5

Con objeto de obtener densidades de referencia, se realizará un ensayo de determinación de la Densidad Máxima Próctor Modificado, según S/UNE 503 501, por cada 5.000 m<sup>3</sup> de mezcla fabricada.

\* *Número de ensayos:* 1

### 2.1.8.2- SOLERAS

Durante la ejecución del aparcamiento y las rampas de acceso, de acuerdo con el artículo 88.4 de la instrucción EHE, se realizarán los siguientes ensayos:

- \* Determinación de la consistencia por Cono de Abrams.(UNE 83313)
- \* Resistencia a compresión (UNE 83300, 83301, 83303 y 83304)

Localización	Nº amasadas para $f_{ck} \leq 25$ N/mm <sup>2</sup>	Nº probetas por amasada
Soleras	2	5

### 2.2. MATERIALES CON MARCA, SELLO O CERTIFICADO DE GARANTIA

Según la legislación vigente los materiales que a continuación se relacionan deberán disponer de las siguientes acreditaciones:

\*Certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios:

- Cementos, Gris y Blanco
- Aditivos colorantes del mortero
- Protecciones antifunguicidas
- Protecciones antisilofágos

\* Homologación:

- Yesos y escayolas
- Productos bituminosos
- Productos de fibra de poliéster
- Corcho
- Aparatos sanitarios
- Grifería sanitaria
- Cableado eléctrico y de telecomunicaciones
- Aparamenta eléctrica
- Equipos de extinción de incendios

\* Certificado de garantía del fabricante:

- Armaduras para hormigones
- Acero en perfiles laminados
- Métodos y materiales de soldadura

\* Autorizaciones de uso:

Elementos resistentes para forjados y cubiertas

Además, los materiales relacionados a continuación deberán disponer de:

*Acero en barras*  
Distintivo reconocido o CC-EHE

*Productos Bituminosos*  
SELLO AENOR

*Aparatos Sanitarios*  
SELLO AENOR

*Grifería Sanitaria*  
SELLO AENOR

*Yesos y Escayolas*  
YF: SELLO AENOR E-30: SELLO AENOR

*Ladrillos Cerámicos Cara Vista*  
SELLO AENOR

*Luminarias*  
SELLO AENOR

*Equipos de extinción*  
SELLO AENOR

*Herrajes de carpinterías*  
SELLO AENOR

### 2.3. CONDICIONES DE ACEPTACION Y RECHAZO

Las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales, fases de ejecución y pruebas de servicio, serán las determinadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en aquellas NTE que específicamente se indiquen en la descripción de los distintos precios unitarios.

### **3. CONTROL SOBRE LAS INSTALACIONES**

#### **3.1. CONTROL DE LAS INSTALACIONES**

##### **3.1.0.- Control de materiales y equipos de instalaciones**

Para el adecuado desarrollo del procedimiento de aseguramiento de la calidad, y para poder verificar la calidad e idoneidad de los elementos a instalar en obra, la empresa encargada del control de calidad de la obra exigirá que se aporte previamente a su puesta en obra *certificados de homologación* (o procedimiento equivalente de certificación de conformidad a normas) o/y calidad de todos los elementos y equipos constitutivos de las instalaciones, con la finalidad de poder evaluar su adecuación a los requisitos de calidad establecidos tanto en proyecto, como en la Normativa vigente.

De todo ello se dará cuenta en los correspondientes informes mensuales elaborados al efecto.

##### **3.1.1.- Instalación de saneamiento**

Para la realización del control de calidad y funcionamiento de la instalación de saneamiento se realizarán los siguientes controles:

- ~ Comprobación de las tuberías empleadas y si disponen del sello de la normativa
- ~ Estanqueidad de las arquetas.
- ~ Uniones realizadas, comprobándose especialmente si se ha utilizado calor para realizar uniones en tuberías de tipo plástico.

##### **3.1.2.- Instalación de fontanería**

Para la realización del control de calidad y funcionamiento de la instalación de saneamiento se realizarán los siguientes controles:

- ~ Tipo de tubería empleada: comprobación de la existencia de sello normativo.
- ~ Comprobaciones dimensionales de las tuberías en distintos puntos.
- ~ Comprobación de los materiales empleados en la unión y sujeción

### 3.1.3.- Instalación de calefacción y climatización

Las comprobaciones que se realizarán serían las siguientes:

- ~ Tipo de tubería empleada, así como comprobación del sellado con la norma correspondiente.
- ~ Comprobación de los materiales empleados en la unión y sujeción, verificando si existe el riesgo de pares galvánicos.
- ~ Identificación de equipos y componentes.
- ~ Red de conductos: tipo de conducto, uniones, soportes, etc.
- ~ Aislamiento: Características, espesor, ejecución.

### 3.1.4.- Instalación de electricidad

Las comprobaciones que se realizarán serían las siguientes:

- ~ Tipo de conductor de protección empleado.
- ~ Sección de los conductores de protección.
- ~ Tipo de conductor empleado.
- ~ Aislamiento de los conductores.
- ~ Canalizaciones vistas o empotradas (bandejas, tubos, cajas, soportaría, empalmes y derivaciones).
- ~ Canalizaciones bajo suelo (bandejas, tubos, cajas, soportaría, empalmes y derivaciones).

### 3.1.5.- Instalación de Protección Contra Incendios

Las comprobaciones que se realizarán serían las siguientes:

- ~ Tipo de tubería empleada en la red de las bocas de incendio equipadas (BIES).
- ~ Eficacia de los extintores
- ~ Características de canalizaciones de la instalación de detección y alarma

### 3.1.6.- Instalación de Comunicaciones

Los aspectos que se comprobarían se resumen a continuación:

- ~ Características de los conductores empleados.
- ~ Armarios: características, ubicación, etc.
- ~ Tomas de RTV, TLCA, TB+RDSI: características y ubicación
- ~ Tubos protectores: tipo, diámetro, cantidad, soportes, etc.

### **3.2. PRUEBAS DE SERVICIO.**

#### **PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES**

La realización de las pruebas de servicio sobre las instalaciones se efectuará por el Laboratorio de Control de Calidad mediante un técnico titulado sobre el 50% de las mismas, recabándose datos de cada uno de los instaladores hasta alcanzar el 100% de información.

Las pruebas de servicio de las instalaciones serán un medio para evaluar su comportamiento y previo para proceder a su recepción, analizando si se encuentran en condiciones adecuadas para su utilización desde el punto de vista de funcionalidad, seguridad y salubridad.

Las pruebas se realizarán siempre en presencia del instalador correspondiente, y en caso de que sea necesario manipular alguna parte de la instalación, será siempre el instalador el que realice estas operaciones.

Será imprescindible la disponibilidad del instalador para la realización de las pruebas de servicio, por dos motivos fundamentales: ser el mayor conocedor de la instalación en cuanto a trazado de redes, localización de equipos y detalles de ejecución y puesto que en tanto la instalación no haya sido recepcionada, no debe ser manipulada por otras personas ajenas al propio organizador del montador, por la responsabilidad que ello implica.

A continuación se detallan las comprobaciones a efectuar en cada instalación.

#### **3.2.1.- Saneamiento y fontanería.**

Las pruebas se realizarán atendiendo a las especificaciones de la siguiente normativa:

- \*Código Técnico de la Edificación: CTE-HE (Ahorro de Energía) y CTE-HS (Salubridad)
- \* RITE
- \* Normas Tecnológicas de la Edificación
- \* Normas UNE de aplicación

Se comprobará:

- Ensayo de evacuación en aparatos sanitarios.
- Funcionamiento general de la instalación.
- Verificación de la estanqueidad de la red
- Comprobación maniobrabilidad de grifería y valvulería

- Estanquidad\* y resistencia mecánica de la red de tuberías. (Esta prueba se realizará en el estado final de la instalación con todos los elementos instalados a la presión de vez y media la máxima de servicio, con un mínimo de 6 Kg/cm<sup>2</sup>.)

\*Esta prueba se realizará con independencia de las pruebas previas reglamentarias a realizar por la empresa instaladora antes del empotramiento de tuberías (según título VI de Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua) a la presión de 20 Kg/cm<sup>2</sup> y disminución posterior a 6 Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.2.2.- Calefacción y Climatización

Las pruebas se realizarán atendiendo a las especificaciones de la siguiente normativa:

- \* Reglamento e Instrucciones Técnicas de las Instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria IT, IC y RITE
- \* Código Técnico de la Edificación: CTE-HE (Ahorro de Energía)
- \* Reglamento de seguridad para las instalaciones frigoríficas
- \* Normas Tecnológicas de la Edificación
- \* Normas UNE de aplicación

Las pruebas serán las siguientes:

- ~ Equilibrio de la instalación, comprobando temperaturas de ida y retorno.
- ~ Funcionamiento general de la red de distribución y unidades terminales.
- ~ Regulación de la instalación: sondas, presostatos, válvulas, central de regulación, etc.
- ~ Comprobación de las velocidades de impulsión en las rejillas.
- ~ Verificación de la temperatura ambiente del local.
- ~ Verificación del funcionamiento de la climatización.
- ~ Prueba de eficiencia térmica y funcionamiento.
- ~ Comprobación del tarado de todos los elementos de seguridad
- ~ Comprobación exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía.

### 3.2.3.- Electricidad.

Las pruebas que se detallan a continuación se realizarán en base a la normativa siguiente:

- \* Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centros de Transformación.
- \* Reglamento de Centrales Eléctricas, subestaciones y Centros de Transformación
- \* Código Técnico de la Edificación: CTE-HE (Ahorro de Energía)
- \* Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, instrucciones complementarias y hojas de interpretación (RBT).
- \* Normas Tecnológicas de la Edificación

\* Marcas de calidad: UNE y EAA

\* Normas UNE de aplicación

Estas pruebas serán las siguientes:

- ~ Resistencia de aislamiento entre conductores activos y conductor de protección.
- ~ Comprobación del tiempo de disparo de interruptores diferenciales.
- ~ Equilibrado de fases en circuitos trifásicos.
- ~ Actuación de interruptores magnetotérmicos en circuitos
- ~ Medición de impedancia de bucle e intensidad de cortocircuito en líneas
- ~ Medición de la resistencia a tierra del edificio
- ~ Medición de caídas de tensión en circuitos
- ~ Niveles de iluminación en varias estancias: zonas de estancia y generales
- ~ Comprobación de la continuidad del circuito de protección en tomas de corriente.
- ~ Funcionamiento del alumbrado de emergencia y señalización.
- ~ Funcionamiento de los puntos de luz.
- ~ Funcionamiento de los interruptores.
- ~ Funcionamiento de las tomas de corriente.

#### **3.2.4.- Protección contra incendios.**

Las pruebas se realizarán en base a las siguientes normativas:

- \* Código Técnico de la Edificación: CTE-DB SI (Exigencias básicas de seguridad de incendio).
- \* Normas CEPREVEN
- \* Normas UNE de aplicación
- \* Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre).

Las comprobaciones a realizar serán las siguientes:

- ~ Activación de diferentes componentes de la instalación, como detectores, pulsadores, etc. Este ensayo se efectuará por muestreo en todas las zonas de incendio establecidas.
- ~ Eficacia y correcto estado de los extintores.

Esta prueba será realizada por la empresa instaladora, contrastando los resultados con los aparatos de medida de la empresa de control.

### 3.2.5.- Instalación de Telecomunicaciones

La Empresa Instaladora entregará a la empresa de control de calidad todos los documentos acreditativos del correcto estado de la instalación y realizará bajo la supervisión de personal técnico las pruebas reglamentarias (que sean de aplicación al tipo de instalaciones y edificio) establecidas en el anexo IV (protocolo de pruebas) de la O.M. de 26/10/99 (BOE 9/11/99) que desarrolla el R.D. 279/1999 de 22 de febrero (Reglamento Regulator de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones), así como todas aquellas complementarias que proponga, en base a las características específicas de la instalación, para lo que le solicitaremos nos remita su protocolo de pruebas previsto

- Verificación dimensional de arquetas, canalizaciones, registros, RITI, RITS con indicación de sus características constructivas, ventilación, canalizaciones eléctricas, alumbrado de emergencia, cuadro de protecciones
- Todas aquellas pruebas establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para los sistemas de cableado estructurado de la Junta de Castilla y León.
- Las pruebas que se detallan a continuación se realizarán en base a la normativa siguiente:
  - \* Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, instrucciones complementarias y hojas de interpretación (RBT).
  - \* Normas Tecnológicas de la Edificación
  - \* Marcas de calidad: UNE
  - \* Normas UNE de aplicación

#### RED de DATOS

- Identificación de características de los puestos de control y gestión central.
- Adecuación de la instalación proyectada a las necesidades del edificio.
- Número de puestos de trabajo, características y montaje
- Tipos de red y características de los cables de transmisión y de los puntos de usuario

#### 4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el Control de Calidad, objeto del presente Plan, es de aplicación la Normativa que a continuación se relaciona.

##### **Normas básicas y de obligada observancia**

- NBE QB 90: Cubiertas con materiales bituminosos.
- NBE CT 79: Condiciones térmicas en los edificios.
- NBE CPI 96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- NBE CA 88: Condiciones acústicas en los edificios.
- NBE AE 88: Acciones en la edificación.
- NBE FL 90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo.

##### **Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.**

- EHE: Instrucción de Hormigón Estructural.
- EF-96: Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado.
- RC-97: Instrucción para la recepción de cementos.
- RB-90: Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en obras de construcción.
- RY-85: Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción.
- RL-88: Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- NTE: El apartado de Control de las diferentes NORMAS TECNOLOGICAS, será de aplicación cuando el proyecto de ejecución no determine el control de calidad a efectuar, pudiendo el director de la ejecución material adoptar criterios o controles diferentes que garanticen un nivel de calidad igual o superior al alcanzado s/NTE.

## **Disposiciones de normalización y homologación**

- Orden de 29 de noviembre de 1.989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, modelos de fichas técnicas sobre la autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
- R.D. 1630/1980 de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
- R.D. de 25 de abril, sobre la obligatoria homologación de los yesos y escayolas para la construcción.
- Ordenes de 15 de febrero de 1.990 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, sobre laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación en las áreas de mecánica del suelo, aceros para estructuras y hormigón.
- R.D. 105/1988 de 12 de febrero del Ministerio de Industria y Energía, que establece la homologación obligatoria de determinados productos, materiales y equipos.

León, septiembre 2009

La Arquitecta, BELÉN MARTÍN-GRANIZO