

## ANEJO Nº 23.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS



## ÍNDICE

<b>1. OBJETIVOS</b>	<b>1</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>2</b>
<b>3. CONTROLES E INSPECCIONES DE EQUIPO</b>	<b>3</b>
3.1 CONTROL DE EQUIPOS	3
3.1.1 Control de calidad para calderería y estructuras	3
3.1.2 Control de calidad para la construcción de tuberías	3
3.1.3 Control de calidad. Protección de superficies metálicas	5
3.1.4 Control de calidad bombas centrifugas	5
3.1.5 Control de calidad para tubería, accesorios y pequeño material	7
3.1.6 Control de calidad para válvulas	9
3.1.7 Control de calidad transformadores	11
3.1.8 Control de calidad cuadros eléctricos	11
3.1.9 Control de calidad motores	13
3.1.10 Control de calidad para instrumentos primarios de medida e instrumentación	14
3.2 INSPECCIÓN DE EQUIPOS	15
3.2.1 Tuberías de acero soldadas hasta 800 mm. O juntas de caucho natural o sintético	15
3.2.2 Tuberías de fundición dúctil	15
3.2.3 Tubería de P.V.C.	16
3.2.4 Válvulas de compuerta, retención y globo. Válvulas de seguridad	16
3.2.5 Válvulas de compuerta, globo o mariposa con accionamiento eléctrico o neumático	16
3.2.6 Bombas	17
3.2.7 Motores eléctricos	18
3.2.8 Cuadros eléctricos principales y cuadros secundarios	18
3.2.9 Paneles de control	19
3.2.10 Instrumentación	19
<b>4. NORMATIVA APLICABLE</b>	<b>20</b>
<b>5. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN</b>	<b>21</b>
<b>6. INFORME DE SEGUIMIENTO</b>	<b>39</b>
<b>7. DOCUMENTACIÓN FINAL DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>40</b>
7.1 MANUAL DE SERVICIO QUE CONSTARÁ DE:	40
7.2 DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD CON EL SIGUIENTE CONTENIDO	40
<b>8. PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN</b>	<b>41</b>

8.1 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	41
8.2 TUBERÍAS	41
8.3 TANQUES A PRESIÓN	41
8.4 RECIPIENTE DE HORMIGÓN	41
8.5 PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO	41

## 1. OBJETIVOS

El presente Control de calidad garantiza que todos los requisitos técnicos incluido el P.B.E. se cumplen, realicen y se controlen convenientemente tanto durante la fase de fabricación, como de montaje a través de nuestro Departamento de Control de Calidad.

Canal de Isabel II o en su caso la Dirección de la Obra tendrá en todo momento información detallada del Aprovisionamiento, fabricación y montaje de los equipos técnicos de la instalación a fin de que directamente o a través de una "Autorizada de Inspección" pueda controlar, seguir y aprobar en su caso que todo el Control de calidad se cumple según las exigencias preestablecidas.

El Plan que proponemos comprende:

1. Control de subpedidos y subproveedores.
2. Control de Certificado de Materiales de Equipos y Componentes.
3. Control de Materiales y Equipos aceptados.
4. Control de inspección durante la fabricación.
5. Control de Materiales y Equipos no conformes.
6. Control de procedimientos de soldaduras.
7. Control de homologación de soldadores.
8. Control de ensayos no destructivos.
9. Control de instrumento de medida para pruebas.
10. Control de Montaje.
11. Control de Prueba y ensayos y sus certificados.
12. Control de inspección final, protección, pintura y preparación de envío.
13. Confección y seguimiento de los Programas de Puntos de Inspección.
14. Control de Documentos Técnicos de fabricación.
15. Certificados de Cumplimiento.
16. Confección del Dossier final de Control de Calidad.
17. Confección de Manual de Servicio para puesta en marcha y mantenimiento de la instalación.

## 2. ALCANCE

Cubre el presente Control de calidad los requerimientos mínimos exigidos en el P.B.E. y será aplicable a cada uno de materiales, equipos y componentes de que se compone la instalación con los niveles de calidad que cada uno requiere a juicio de nuestro departamento de Inspección y Control de Calidad.

La aplicación de Calidad propuesta no supone desviación de las exigencias del P.B.E. sino que incluye la comprobación satisfactoria de los materiales, certificado y ensayo de los mismos y según el grado de aplicación a los siguientes bloques:

- Calderería y taller
- Maquinaria (bombas centrífugas)
- Tubería y accesorios
- Valvulería
- Electricidad (transformadores, cuadros eléctricos y motores)
- Instrumentación

Las condiciones de inspección y pruebas serán definitivas y presentadas a la Dirección de Obra como un bloque más en el Proyecto de Construcción.

### 3. CONTROLES E INSPECCIONES DE EQUIPO

#### 3.1 CONTROL DE EQUIPOS

Concretamos la Documentación Técnica y controles a realizar por nuestra inspección de los equipos que comúnmente componen una instalación de tratamientos de aguas. Somos conscientes de la existencia de un gran número de equipos no incluidos en esta relación, pero que se redactarían y adjuntaría a la Dirección de Obra en el Proyecto de Construcción después de la adjudicación provisional:

##### 3.1.1 *Control de calidad para calderería y estructuras*

Se exigirá la siguiente documentación:

1. Certificado de Materiales.
2. Homologación de soldadores S/UNE 14001 o código ASME sección IX.
3. Certificado de estanquidad (si es de aplicación).
4. Certificado de prueba hidráulica (si es de aplicación).
5. Certificado de galvanización y de aplicación de pintura.

El control de estanquidad sólo se efectuará en recipientes sin presión y abiertos (caso de cubas metálicas para ciertos reactivos). Se llenaría con agua hasta su parte superior. La duración de la prueba sería de una a dos horas, efectuándose a continuación una inspección visual para comprobar que no existen fugas ni deformaciones. Siempre se realizará este control antes de aplicar cualquier tipo de aplicación o recubrimiento. El fabricante extenderá Certificado de Prueba de estanquidad.

##### 3.1.2 *Control de calidad para la construcción de tuberías*

Se exigirá:

1. Certificado de materiales.
2. Certificado homologación de soldadores.
3. Visitas periódicas al taller para controlar la fabricación.
4. Control dimensional.
5. Inspección visual.
6. Radiografías del 5% de las soldaduras.
7. Muestreo de soldaduras mediante líquidos penetrantes (50% y nunca las radiografiadas) de los colectores construidos en taller.

La inspección del adjudicatario prestará la máxima atención a los siguientes puntos:

1. Comprobación del material de tuberías y accesorios, verificando que está de acuerdo a las exigencias pedidas.
2. Control dimensional e inspección visual. Se verificará: espesores, primer uso de este material, diámetros, calidades de bridas, etc.
3. Corte y preparación de bordes.
4. Inspección de soldaduras. Se prestará acabado de cordones, espesores de garganta y penetración de todos los cordones.
5. Control dimensional de colectores terminados, verificar que están de acuerdo a planos de diseño. Realizar nivelado de bridas, situación de taladros, etc.

En el diseño de colectores se tendrá en cuenta todas las exigencias indicadas en el pliego de bases en cuanto a exigencias de materiales, homologación de soldadores, radiografiado de soldaduras. Las bridas serán planas y nunca se realizarán uniones de éstas a accesorios, sino que se realizarán mediante carretes de longitud mínima 100 mm.

Para la realización de soldaduras se cumplirá rigurosamente los requisitos indicados en el correspondiente procedimiento de soldadura sometido previamente a aprobación. La correcta preparación de bordes será requisito fundamental para la buena realización de soldaduras para lo cual se realizará tal y como se describe.

En taller

- Corte con sierra o disco.
- Biselado con torno.

En obra:

- Para  $\varnothing < 4"$  se utilizará máquina portátil para cortar y biselar tubos.
- Para  $\varnothing > 4"$  se realizará manualmente mediante disco abrasivo y radial portátil para biselar.

Para realizar injertos se efectuará por oxicorte, realizándose a continuación el biselado de bordes mediante disco de amolar.

Cuando se trate de construir colectores en acero inoxidable, se deberá observar las siguientes precauciones:

1. Las herramientas utilizadas deberán ser sólo para trabajos en acero inoxidable, disponiéndose por tanto de un juego de herramientas para estos fines.
2. Los bordes a unir deberán estar limpios y desprovistos de elementos extraños mediante decapado.
3. Los electrodos estarán perfectamente limpios y secos.
4. La zona de fabricación destinada a este menester deberá estar aislada de otras zonas de fabricación para acero al carbono y no deberá existir trazas de grasas y óxidos. Se evitará así la



contaminación que provocaría defectos en las soldaduras, tales como picaduras y descarbonización en los cordones

### 3.1.3 Control de calidad. Protección de superficies metálicas

Se distinguirá perfectamente la protección de superficies metálicas sumergidas y las no sumergidas en cuanto al sistema de protección.

Las superficies sumergidas serán protegidas, bien mediante galvanizado en caliente según Norma UNE - EN ISO 1461 o por pintura epoxi bituminoso previo chorreado de arena hasta calidad Sa 2 ½ según norma sueca SIS 055900.

A las superficies galvanizadas en caliente bien sean sumergidas o exteriores se les someterá a:

- Ensayo de adherencia.
- Peso de recubrimiento.

Se extenderá Certificado correspondiente.

Las superficies sumergidas llevarán un tratamiento de pintura alquitrán epoxi regido por la norma INTA 164407 previo chorreado de arena hasta la calidad anteriormente citada con unos espesores de 125 micras por capa de película seca. Nº de capas (3) tres.

Las superficies metálicas no sumergidas y exteriores llevarán una preparación de chorreado de arena S/INTA 160705 equivalente a Sa 2 ½ de la norma sueca SIS 055900 y se les aplicará dos (2) capas de imprimación de minio de plomo al clorocaucho S/INTA 164705 con un espesor de 35 micras por capa de película seca. El acabado será así mismo pintura al clorocaucho S/INTA 164704A con un espesor de 30 micras por capa en película seca.

Se expedirá Certificado de Calidad del tratamiento superficial y aplicación de pintura.

La Inspección de Canal de Isabel II presenciara siempre la realización de los trabajos, no permitiendo la continuidad de los mismos, si las condiciones ambientales de humedad y temperatura son adversas. Así mismo, no permitirá aplicación de pinturas si el tiempo transcurrido desde el chorreado previo es superior a (8) ocho horas o bien a lo indicado en la norma correspondiente.

### 3.1.4 Control de calidad bombas centrifugas

Canal de Isabel II exigirá de sus proveedores y facilitará a la Dirección de Obra los siguientes certificados:

#### 3.1.4.1 *Certificado de Materiales:*

Sin ser limitativos se exigirá como mínimo de las siguientes partes:

- Cuerpo
- Rodete
- Eje

#### 3.1.4.2 *Prueba hidráulica del cuerpo:*

Los cuerpos y tapas de las bombas se probarán vez y media (1,5) la presión de diseño, manteniéndose por un tiempo no inferior a treinta (30) minutos.

Esta prueba no será satisfactoria (pese a que no se haya apreciado pérdida de fluido por poros, fisuras, etc.) hasta tanto no se controlen los siguientes puntos de inspección con resultados satisfactorios:

1. Espesores de paredes.
2. Espesores de las bridas de aspiración o impulsión, así como norma de taladro.
3. Inspección visual de los posibles defectos de fundición.
4. Control dimensional.

#### 3.1.4.3 *Pruebas de Funcionamiento:*

Se entiende a la totalidad de las pruebas a realizar por el fabricante:

1. NPSH (sólo si es requerido).
2. Caudal y presión (en cinco puntos distintos. Uno será siempre el de trabajo, dos por encima y dos por debajo del mismo).
3. Para cada punto de la curva de trabajo se medirá: revoluciones, potencia absorbida, consumos, rendimientos y temperatura.

Antes de proceder al envío del equipo para su montaje en Planta, Canal de Isabel II controlará los siguientes puntos de Inspección:

1. Datos en placa de características de la bomba.
2. Protección superficial y calidad de pintura.
3. Control dimensional de grupo completo y su bancada.
4. Embalaje.

#### 3.1.4.4 Montaje:

El montaje de la bomba y su ubicación en Planta no se considerará satisfactorio en tanto en cuanto no se haya realizado y aceptado los siguientes puntos:

1. Anclaje de bancadas.
2. Alineación del acoplamiento bomba-motor.
3. Montaje de colector y válvulas de aislamiento.

#### 3.1.4.5 Pruebas Finales en Obra:

Las bombas instaladas en Planta se someterán antes de su puesta en servicio a los siguientes controles:

1. Sentido de giro.
2. Revoluciones.
3. Alturas.
4. Consumo del motor.
5. Aislamiento del motor.

#### 3.1.4.6 Documentación de Control de Calidad:

Los fabricantes presentarán los siguientes Certificados:

1. Certificado de materiales.
2. Certificado de pruebas.
3. Programa de Puntos de Inspección.

**NOTA:** Si la bomba fuese de importación se exigirá Certificado de Origen

#### 3.1.5 Control de calidad para tubería, accesorios y pequeño material

##### 3.1.5.1 Tubería Accesorios y Bidas:

1. Certificado Calidad Materiales con composición química y propiedades mecánicas.
2. Control dimensional por muestreo.
3. Inspección visual.

3.1.5.2 *Tornillería:*

1. Certificado Calidad Materiales.
2. Inspección visual.
3. *Control dimensional*

3.1.5.3 *Juntas:*

1. Certificado de Calidad.
2. Inspección visual.
3. *Control dimensional por muestreo*

3.1.5.4 *Tubería y accesorios galvanizados:*

1. Inspección visual.
2. Control dimensional por muestreo.

3.1.5.5 *Tubería y accesorios de cobre:*

1. Certificado Calidad Materiales.
2. Control dimensional por muestreo.
3. Inspección visual.

3.1.5.6 *Tubería y accesorios de PVC y polietileno:*

1. Certificado Calidad.
2. Inspección visual.
3. Control dimensional por muestreo

### 3.1.6 Control de calidad para válvulas

Partes de las válvulas que se exigirán certificado sin limitación a los mismos:

1. Cuerpo:
  - Hierro fundido
  - Acero al carbono
2. Acero inoxidable
3. Ejes
4. Asiento

#### 3.1.6.1 Prueba hidráulica:

De los cuerpos de las válvulas se realizará prueba hidráulica.

Se realizará así mismo prueba de estanquidad de los cierres a la presión de servicio cuando las válvulas estén totalmente montadas.

#### 3.1.6.2 Prueba en fábrica:

Las pruebas serán presenciadas por la Inspección del adjudicatario.

La presión de prueba será 1,5 veces la presión de diseño por un tiempo no inferior a (5) cinco minutos.

Se exigirá Certificado de Origen en el caso de que las válvulas sean de importación.

#### 3.1.6.3 Válvulas de Mariposa manuales y automáticas:

1. Certificado de Materiales.
2. Certificado de prueba en fábrica.
3. Control de dimensional.
4. Inspección visual.
5. Certificado de Características.
6. Prueba de los Actuadores.

Las pruebas serán presenciadas por la Inspección del adjudicatario.

3.1.6.4 *Válvulas de Compuerta y retención embridadas:*

1. Certificado de Materiales.
2. Certificado prueba hidráulica del cuerpo.
3. Certificado de Prueba en fábrica.
4. Control dimensional.
5. Inspección visual.

Las pruebas serán presenciadas por la Inspección del adjudicatario.

3.1.6.5 *Válvulas manuales o automáticas de otro tipo:*

1. Certificado de Materiales.
2. Certificado de prueba hidráulica cuerpo.
3. Certificado prueba funcionamiento.
4. Prueba de actuadores.
5. Inspección visual.
6. Control dimensional.

Las pruebas serán presenciadas por el adjudicatario.

3.1.6.6 *Válvulas de seguridad:*

1. Certificado de Materiales.
2. Certificado de Prueba en fábrica.
3. Certificado de calibración.
4. Inspección visual.
5. Control dimensional.

En fábrica se ensayarán un 10% de las válvulas a instalar.

En el montaje se comprobará para la totalidad de las válvulas instaladas la correcta ubicación de las mismas. Se realizarán accionamientos manuales de los órganos de cierre, así como de los actuadores, tanto sean eléctricos o neumáticos en las automáticas.

### 3.1.7 Control de calidad transformadores

Los ensayos a realizar en los transformadores estarán de acuerdo a las normas UNE - EN 60076 y CEI 60076.

El fabricante expedirá certificado de pruebas que serán presenciadas por las Inspección al adjudicatario. Expedirá así mismo Certificado de Materiales.

Los ensayos mínimos a realizar serán:

1. Relación de transformación en vacío.
2. Pérdidas en el hierro.
3. Pérdidas en los arrollamientos.
4. Aislamiento de los arrollamientos entre sí y de éstos a la masa.
5. Sobretensión.
6. Tensión de cortocircuito.
7. Resistencia de devanados.

#### 3.1.7.1 Montaje:

1. Inspección visual de posible daño sufrido en transporte.
2. Control de nivel de líquidos en el depósito de expansión.
3. Revisión con Megger de la resistencia entre bobinado y entre éstos y masa.

#### 3.1.7.2 Funcionamiento:

Se comprobarán las temperaturas de funcionamiento.

### 3.1.8 Control de calidad cuadros eléctricos

Los Cuadros de Control y paneles eléctricos se realizarán de acuerdo a los Esquemas eléctricos, así como a los planos de vistas físicas.

Antes de su expedición a Obra se realizará el montaje total de los armarios con los componentes colocados y realizados el cableado completo, con el fin de comprobar los circuitos.

Se realizará como mínimo los siguientes controles:

1. Comprobación de dimensiones, espesor de chapa, apretado de tornillos, acabado, etc.

2. Comprobación del cableado de armarios y de cada componente en particular, de acuerdo con los esquemas enviados por el adjudicatario, desde esto hasta los regleteros de bornas de salida.
3. Comprobación de que se cumplen en todas las características indicadas en la especificación de diseño y del subpedido.
4. Comprobación de las características y calidades de los componentes incluido en cada panel, tales como: contactores, arrancadores, transformadores, relés, fusibles, pulsadores, pilotos, regleteros de bornas, bandejas y conductores, racores, puestas a tierra, etc.
5. Comprobación del correcto funcionamiento de interruptores, pulsadores, lámparas piloto, relés, etc.
6. Comprobación de rótulos.
7. Comprobación del correcto funcionamiento de los contactores con tensiones de mando diferente a la nominal.
8. Comprobación de los enclavamientos.
9. Comprobación del marcado de fases.
10. Comprobación de números y secciones de conductores.
11. Ensayo de rigidez dieléctrica.
12. Ensayo de simulación de funcionamiento.
13. Ensayo de resistencia de aislamiento de cada cuadro.

Se expedirá Certificado de cumplimiento y Certificado de prueba.

El Certificado de prueba recogerá los siguientes ensayos:

- Aislamiento: Se realizará con una fase a tierra (si el circuito es monofásico) y se comprueba que el aislamiento es el adecuado según el vigente Reglamento de Baja Tensión.
- Rigidez Dieléctrica: Consistirá esta prueba en someter al panel a una tensión 2 V. + 1.000 V., con un mínimo de 1.500 V., siendo V. la tensión nominal de servicio, el tiempo será de (1) un minuto y se comprobará que no se producen anomalías.
- Continuidad de circuitos: Consistente esta prueba en comprobar la continuidad de los circuitos principales.
- Simulación de Funcionamiento: Consiste en una prueba en blanco del funcionamiento del sistema. Se comprobará que al quitar o poner los enclavamientos correspondientes el sistema actúa de acuerdo con lo previsto.



### 3.1.9 Control de calidad motores

De todos los motores a instalar se exigirá Protocolo de Pruebas, que recogerá como mínimo los siguientes controles:

1. Ensayo de cortocircuito.
2. Ensayo de vacío.
3. Ensayo de calentamiento.
4. Rendimiento a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
5. Factor de potencia a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
6. Pérdidas globales.
7. Par máximo.
8. Par inicial.
9. Nivel de ruido.
10. Del núcleo magnético: características magnéticas y aislamiento.
11. Del inducido: aislamiento del cobre.
12. Del rotor: características magnéticas.

Se realizarán así mismo, inspección en los siguientes puntos:

1. Carcasa: Control dimensional y Certificado.
2. Eje: Control dimensional y Certificado.
3. Portascobilla: Control dimensional.
4. Inspección de los siguientes elementos auxiliares: Cojinetes, engrase, caja de bornas, puesta a tierra, placa de características, ventilador y tapa, así como de la pintura de protección.

De todos estos controles se entregará un programa de Puntos de Inspección debidamente cumplimentado.

### 3.1.10 Control de calidad para instrumentos primarios de medida e instrumentación

#### 3.1.10.1 Instrumentos primarios de Medida:

Referido a manómetros, rotámetros, termómetros.

Se exigirá:

1. Certificado Materiales.
2. Certificado calibración.

La inspección estará referida a:

- Control dimensional.
- Control visual.
- Tipo y características.
- Graduación.
- Conexiones eléctricas.

#### 3.1.10.2 Instrumentación:

Referidos a analizadores cloradores, equipos de pH, equipos de medida de caudal, equipos medida oxígeno disuelto, etc.

Se exigirá:

- Certificado de calibración o de comprobación del Instrumento.
- Certificado de Cumplimiento.

Inspección:

- Control visual.
- Control dimensional.
- Control partes internas.
- Control características.
- Conexionado eléctrico.

Todos estos equipos serán ajustados durante las pruebas de puesta en marcha de la Instalación.

### 3.2 INSPECCIÓN DE EQUIPOS

Presentamos a continuación un cierto número de componentes y equipos con la inspección y control mínimos requeridos.

#### 3.2.1 *Tuberías de acero soldadas hasta 800 mm. 0 juntas de caucho natural o sintético*

1. Examen certificados de origen de la chapa presentados por el proveedor.
2. Examen del protocolo de homologación del procedimiento de soldadura y de la aprobación de soldadores u operadores de soldadura si aplica.
3. Marcado de probeta para contraensayo de tracción y aplastado de anillo según 2.12 y 2.13 de P.P.T.G. del M.O.P.U.
4. Examen y calificación de radiografías de las soldaduras longitudinales en un 5% según calidad 3 como mínimo de UNE 14011.
5. Comprobación de diámetros, espesores, ovalización y marcado según 3.3, 5.6 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
6. Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
7. Verificar los certificados de calidad de las juntas en cumplimiento a los puntos 2.27, 2.28 y 2.29 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

NOTA: A petición específica del cliente, podrá solicitarse la prueba de rotura por presión hidráulica interior en un tubo de cada lote, según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

#### 3.2.2 *Tuberías de fundición dúctil*

1. Marcado de probetas para contraensayo de tracción, flexo-tracción y resiliencia o resistencia al impacto y dureza Brinell en función del proceso de fabricación, según puntos 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 y 2.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
2. Examen visual del acabado de los tubos según 3.3 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
3. Comprobación de diámetros, espesores, ovalización, y marcado según 3.3 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
4. Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

NOTA: A petición específica del cliente, podrá solicitarse la prueba de rotura por presión hidráulica interior en un todo de cada lote, según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

#### Tuberías de polietileno

1. Examen certificado del material, contemplando como mínimo Peso Específico, Temperatura de Reblandecimiento, Índice de Fluidéz y Alargamiento según 2.23 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

2. Comprobación de dimensiones, espesores, rectitud y marcado según 8.6, 8.7 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
3. Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
4. Prueba de rotura a presión hidráulica según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U., incluyendo un manguito fijado con los métodos standards a utilizar en la instalación.

#### 3.2.3 *Tubería de P.V.C.*

1. Examen de los certificados del material contemplando como mínimo Peso Específico, Temperatura Reblandecimiento, Alargamiento y Absorción de Agua según 2.22 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
2. Comprobación de dimensiones, espesores, rectitud y marcado según 8.6, 8.7 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
3. Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
4. Prueba de rotura a presión hidráulica según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U. incluyendo un manguito fijado con los métodos standards a utilizar en la instalación.

#### 3.2.4 *Válvulas de compuerta, retención y globo. Válvulas de seguridad*

1. Examen certificado de materiales para cuerpos, tapas, husillos, cierres y tornillería cuerpo/tapas.
2. Comprobación apertura total de compuerta.
3. Presenciar ensayos de prueba hidráulica del cuerpo y cierre según DIN 86251 en un 10% de cada tipo y tamaño de válvula, seleccionadas al azar, verificando el certificado del fabricante conforme se han sometido a dichas pruebas al 100% de las partidas.
4. Comprobar dimensiones de bridas según DIN 86251 en un 10% de cada tipo y tamaño.
5. En las válvulas de seguridad se aplicarán todos los puntos anteriores y se comprobará la presión de disparo y el ajuste de la misma según los requisitos del pedido.

#### NOTAS:

- a) No se aceptarán válvulas que presenten reparaciones en cuerpo o tapas.
- b) Si se observaran dudas en la fiabilidad de los materiales respecto a los certificados que los amparan, se procederá a efectuar contraensayos mecánicos y/o químicos bajo control de los Inspectores de Canal de Isabel II.

#### 3.2.5 *Válvulas de compuerta, globo o mariposa con accionamiento eléctrico o neumático*

1. Examen certificado de materiales para cuerpos, mariposas, ejes y anillos cierre de caucho.

2. Verificar montaje del servomotor neumático.
3. Verificar funcionamiento apertura/cierre, finales de carrera e indicador posición.
4. Verificar fijación anillo de cierre.
5. Presenciar ensayos hidrostáticos de cierre y cuerpo según DIN 86251.
6. Presenciar prueba hidrostática en circuito neumático.
7. Presenciar ensayos de rigidez dieléctrica a 2.000 V. entre partes en tensión y masa y medida del nivel de aislamiento de las partes en tensión.
8. Verificar funcionamiento de los limitadores de par.
9. Comprobar dimensiones de bridas según normas DIN aplicables.

NOTAS:

- a) No se aceptarán válvulas que presenten reparaciones en el cuerpo o mariposa.
- b) Si se observaran dudas en la fiabilidad de los materiales respecto a los certificados que los amparan, se procederá a efectuar contraensayos mecánicos y químicos bajo control de los Inspectores de Canal de Isabel II.

3.2.6 Bombas

1. Examen certificado de materiales para cuerpos, impulsores, ejes, camisas, cierres mecánicos y tornillería del cuerpo.
  2. Comprobar equilibrado dinámico de los impulsores.
  3. Examen visual de mano de obra y acabado de los componentes de la bomba en período de fabricación y montaje.
  4. Presenciar las pruebas hidrostáticas del cuerpo.
  5. Presenciar las pruebas de funcionamiento según DIN 1944 verificando los valores requeridos por la especificación y como mínimo los siguientes:
    - Curva altura - caudal.
    - Punto de caudal y alturas nominales.
    - Potencia absorbida.
    - Rendimiento.
    - Temperatura cojinetes y vibraciones.
- 
1. Verificar la construcción de las Bancadas respecto a materiales, soldaduras y mano de obra.
  2. Comprobación de dimensiones generales acoplamiento bridas de conexión y alineación bomba-motor.

3. Examen del protocolo de pruebas o certificado del motor eléctrico.

NOTA:

Si se observaran dudas en la fiabilidad de los materiales respecto a los certificados que los amparan, se procederá a efectuar contraensayos mecánicos y químicos bajo control de los Inspectores de Canal de Isabel II.

### 3.2.7 Motores eléctricos

1. Examen del certificado del prototipo con respecto a la protección antideflagrante según UNE 20320 o similar.
2. Comprobación del tipo de protección ambiental según IEC 144 o DIN 40050.
3. Presenciar los siguientes ensayos de banco en un motor de cada tipo y potencia según VDE 0530:
  - Cortocircuito.
  - Vacío.
  - Calentamiento.
  - Rendimiento a 1/2, 3/4, 4/4 carga.
  - Factor de potencia a 1/2, 3/4 y 4/4.
  - Pérdidas totales.
  - Par máximo.
  - Par de arranque.
  - Rigidez dieléctrica.
  - Medida de nivel de aislamiento.
  - Comprobación datos completos de la placa de características.
4. Resto de motores: presenciar los siguientes ensayos en banco según VDE 0530:
  - Cortocircuito.
  - Vacío.
  - Rigidez dieléctrica durante 1 minuto.
  - Medida del nivel de aislamiento.
  - Comprobación datos completos de la placa de características.

### 3.2.8 Cuadros eléctricos principales y cuadros secundarios

1. Verificación de la construcción de la carpintería metálica, espesores de chapa, pintado y acabado.
2. Verificación de la capacidad y número de los equipos y aparellaje eléctrico a instalar en los cuadros.
3. Comprobación del correcto tendido y fijación del embarrado de cobre.
4. Comprobación de la disposición de aparellaje y cableado en función de esquemas y cargas. El cableado de control será de 2,5 mm<sup>2</sup> mínimo.

5. Verificación del correcto dimensionado de los voltímetros, amperímetros, relés diferenciales, relés térmicos, fusibles, etc.
6. Presenciar las pruebas de funcionamiento simulado en cuadros.
7. Presenciar los ensayos de rigidez dieléctrica a 2 U. + 1.000 V. entre fases y a masa.
8. Presenciar los ensayos de nivel de aislamiento entre fases y a masa con megger de 500 V.

*NOTA: Los criterios de inspección serán según VDE 0100/5.73 y el Reglamento Electrotécnico Español con instrucciones técnicas complementarias aplicables.*

#### 3.2.9 Paneles de control

1. Verificación de la construcción de la carpintería metálica, espesores de chapa, pintado y acabado.
2. Comprobación del tipo y cantidad de instrumentos instalados y su fijación.
3. Comprobación del tendido del cableado eléctrico y tuberías de control neumático, etiquetado de líneas y regletas de conexión.
4. Presenciar las pruebas de funcionamiento simulado en los circuitos neumáticos y eléctricos.
5. Presenciar los ensayos de estanquidad de los circuitos neumáticos y los de rigidez dieléctrica y nivel de aislamiento de los eléctricos.

#### 3.2.10 Instrumentación

1. Examen de los protocolos de calibración y prueba de fabricante.
2. Comprobar rangos, escalas y dimensiones de las conexiones neumáticas.
3. Para aquellos instrumentos con protección antideflagrante, se comprobará el certificado de homologación del tipo según UNE, VDE, NEMA o BS.

#### 4. NORMATIVA APLICABLE

La Ingeniería, diseño, materiales, fabricación, inspección, pruebas, limpieza, pintura y montaje de los equipos y materiales incluidos en este Proyecto están de acuerdo con las partes aplicables de las siguientes normas en su última edición:

- Aceros para estructuras. UNE 36.004 (II).
- Aceros no aleados para uso general. UNE 36.080.
- Aceros inoxidables. UNE 36.016. 36.257.
- Fundición gris. UNE 36.111.
- Fundición nodular. UNE 36.118.
- Aceros moldeados no aleados. UNE 36.252.
- Galvanizado en caliente. UNE - EN ISO 1461.
- Soldadura. UNE 14.001. Código ASME, sección IX.
- Tubería y accesorios de PVC. UNE 53.02, 53.112 y 53.118.
- Tubería y accesorios de polietileno. UNE 53.131.
- Transformadores. UNE - EN 60076 y CEI 60076.
- Normas básicas para instalación de gas del M.I. y E.
- Reglamento de Recipientes a presión del M.I. y E.
- Reglamento de Aparatos que utilizan combustibles gaseosos del M.I. y E.
- Reglamento de Redes y acometidas de combustibles gaseosos del M.I. y E.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de Agua del M.I. y E.
- Limpieza de superficies metálicas S/INTA 16.07.05 y SIS 055900.
- Pintura de superficies con Alquitrán epoxi S/INTA 16.44.07.
- Imprimación de superficies metálicas con minio de plomo al clorocaucho S/INTA 16.47.05.
- Pintado de acabado de superficies metálicas con pintura clorocaucho S/INTA 16.47.04A.
- Control de espesores de pintura S/INTA 16.02.24.
- Normas técnicas Nº 3 y 4 de Canal de Isabel II.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para Tubería de Abastecimiento de Aguas del M.O.P.U.
  - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002).
  - Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.



- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

## 5. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

El Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) para cada equipo y que se entregarán a la Dirección de Obra para su aprobación antes del Proyecto de Ejecución, 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 de nuestro Control de Calidad deben de controlarse por nuestra inspección. El importe de su elaboración será por cuenta del Contratista.

Comprenden los P.P.I. tanto las fases y operaciones de fabricación como las posteriores de marcada, embalaje y envío a obra.

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 al concluir la fase de aprovisionamiento de que consta el suministro de equipo de la Planta.

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº:2	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE:						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:2	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: BOMBAS						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción Fábrica							
1.1.	Cuerpo, rodete, eje y accesorios	Revisión certificado materiales	S/ norma material			C		
2.	Inspección fábrica	Comprobación placa características						
2.1	Conjunto bomba	Prueba funcionamiento	S/especif. y planos			O		
2.2	Conjunto bomba	Control dimensional	S/especific. *			$\Delta$		
2.3	Conjunto bomba	Visual preparación superficies	S/planos			O		
2.4	Conjunto bomba	Visual y dimensional.	S/norma SIS 055900			O		
2.5	Conjunto bomba	aplicación de pintura	S/procedimiento			$\Delta$		
2.6	Conjunto bomba	Marcado, embalaje y autorización de envío	S/procedimiento			O		
2.7	Conjunto bomba	Revisión Dossier				C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº:2	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: BOMBAS						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción Fábrica							
1.1.	Cuerpo, rodete, eje y accesorios	Revisión certificado materiales	S /norma material			C		
2.	Inspección fábrica	Comprobación placa características						
2.1	Conjunto bomba	Prueba funcionamiento	S/especif. y planos			O		
2.2	Conjunto bomba	Control dimensional	S/especific. *			Δ		
2.3	Conjunto bomba	Visual preparación superficies	S/planos			O		
2.4	Conjunto bomba	Visual y dimensional.	S/norma SIS 055900			O		
2.5	Conjunto bomba	aplicación de pintura	S/procedimiento			Δ		
2.6	Conjunto bomba	Marcado, embalaje y autorización de envío	S/procedimiento			O		
2.7	Conjunto bomba	Revisión Dossier				C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº: 12	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: TUBERÍA Y ACCESORIOS (ACERO)						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATIST A Firma: Fecha:	T.P.I. Firma : Fecha :	A.I. Client e Firma: Fecha:	OBSERVACIONE S
2.6	Colectores, partes y Componente s	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		
3.	Inspección obra	Homol. proc. soldadura	S/procedimiento			C		
3.1	Uniones a tope	Homol. soldadores	S/planos			C		
3.2	Uniones a tope	Visual y c. dimens.	S/procedimiento			O		
3.3	Líneas	50% L. penetrante	S/especificacione s			O		
3.4	Colectores	Radiografía s	S/especificacione s			Δ		
3.5	Líneas uniones a tope	Prueba estanquida d	S/procedimiento			Δ		
3.6	Líneas	Prueba hidrostática	S/procedimiento			C		
3.7	Líneas	Visual y c. dimens. aplicación pintura Rev. Dossier final						
3.8	Líneas							
3.9	Líneas							

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº: 15	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: VÁLVULAS						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción materiales							
1.1.	Elem. principales	Rev. Cert. Material.	S/ norma material			C		
2.	Inspección fábrica	Comprob. placas de características	S/ especific.			O		
2.1.	Conjunto	Prueba estanquidad	S/especific. *			O		
2.2.	Cuerpo y órganos de cierre	Visual y c. dims.	S/ planos			O		
2.3.	Conjunto	Visual y c. dims.	S/ especific. **			Δ		
2.4.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/ procedimiento			Δ		
2.5.	Conjunto	Visual y c. dims.	S/procedimiento			O		
2.6.	Conjunto	Visual y c. dims.	S/procedimiento			C		
2.7.	Conjunto	Visual y c. dims.	S/procedimiento					
	Conjunto	aplicación pintura						
	Conjunto	Marcado, embalaje y						

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº: 15	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: VÁLVULAS						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
		autorización  de envío  Revisión  Dossier.						

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº: 15	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: VÁLVULAS						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Conjunto	Visual y comprobac.	S/planos			O		
3.2.	Accionam.	situación Visual				O		
3.3.	Manuales ó Automáticos	Visual	S/procedimiento			Δ		
3.4.	Conjunto	Visual y c. dims.	S/procedimiento			C		
	Conjunto	aplicación pintura Rev. Dossier final						



PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº: 16	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: CABLES ELÉCTRICOS						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: / Fecha:	CONTRATISTA Firma: / Fecha:	T.P.I. Firma: / Fecha:	A.I. Cliente Firma: / Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjuntos	Rev. Cert. Materiales	S/norma material			C		
1.2.	Conjuntos	Rev. Cert. Materiales				C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjuntos	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
2.2.	Líneas	Pruebas funcionam.	S/procedimiento *			Δ		
2.3.	Conjuntos					O		
2.4.	Conjuntos					C		
3.	Conjunto	Marcado embalaje y autorización envío	S/procedimiento					
3.1.	Inspección obra					O		
3.2.	Conjuntos	Revisión Dossier	S/planos			C		
	Conjuntos		S/procedimiento					

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº: 16	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: CABLES ELÉCTRICOS						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: / Fecha:	CONTRATISTA Firma: / Fecha:	T.P.I. Firma: / Fecha:	A.I. Cliente Firma: / Fecha:	OBSERVACIONES
		Visual y c. dimens.  Revisión Dossier final						

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 17	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: CUADROS ELÉCTRICOS C.C.M.						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjunto	Rev. Cert. Materiales	S/procedimiento *			C		
1.2.	Conjunto	Rev. Cert. Pruebas prototipo	S/procedimiento			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto	Visual y dimensional.	S/planos			O		
2.2.	Componentes	Comprobación visual	S/planos			O		
2.3.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/procedimiento			$\Delta$		
2.4.	Protección metálica		S/procedimiento			$\Delta$		
2.5.	Conjunto	Visual y dimensional				O		
2.6.	Conjunto	aplicación pintura	S/procedimiento			C		
	Conjunto	Marcado embalaje y						

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº: 17	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: CUADROS ELÉCTRICOS C.C.M.						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
		autorización envío Revisión Dossier						

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº:17	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: CUADROS ELÉCTRICOS C.C.M.						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Conjunto	Visual				O		
3.2.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/procedimiento.			Δ		
3.3.	Conjunto	Rev. Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 18	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: MOTORES DE BAJA TENSIÓN Y REDUCTORES DE VELOCIDAD						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjunto	Rev. Cert. Materiales	S/procedimiento *			C		
1.2.	Conjunto	Comp. placas	S/procedimiento			O		
2.	Inspección	caract.						
2.1.	fábrica	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
2.2.	Conjunto		S/planos			$\Delta$		
2.3.	Conjunto	Pruebas funcionam.	S/procedimiento			$\Delta$		
2.4.	Conjunto	Visual y dimensional	S/procedimiento			O		
2.5.	Conjunto	aplicación	S/procedimiento			C		
	Conjunto	pintura						
		Marcado						
		embalaje y autorización						
		envío						
		Revisión						
		Dossier						

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:18	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: MOTORES DE BAJA TENSIÓN Y REDUCTORES DE VELOCIDAD						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Anclajes,	Visual y c.					O	
3.2.	alineación	dimens.	S/procedimiento.					
3.3.	y acoplamientos	Prueba					$\Delta$	
	Conjunto	funcionam.	S/procedimiento					
	Conjunto	Rev.					C	
	Conjunto	Dossier final						

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº: 19	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: TRANSFORMADORES						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica	Rev. Cert. fabricante						
1.1.	Conjunto	Comp.	S/procedimiento *			C		
1.2.	Conjunto	placas caract.	S/especificaciones			O		
1.3.	Conjunto	Rev. cert.	S/procedimiento			C		
2.	Inspección fábrica	prototipo. Visual y c. dimens.						
2.1.	Conjunto y elementos auxiliares	Prueba funcionam.	S/planos			Δ		
2.2.	Conjunto	Visual y dimensional	S/procedimiento			Δ		
2.3.	Conjunto	aplicación pintura	S/procedimiento			O		
2.4.	Conjunto	Marcado embalaje y autorización envío						



PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera  Δ	Punto de aviso  O	Revisión de documentación  C	Nº: 20	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: INSTRUMENTACIÓN						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: / Fecha:	CONTRATISTA Firma: / Fecha:	T.P.I. Firma: / Fecha:	A.I. Cliente Firma: / Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Elementos	Rev. Cert. Material.	S/normas material			C		
1.2.	Conjunto	Rev. Cert. Calibrac.	S/especificación			C		
1.3.	Conjunto		S/procedimiento			C		
2.	Inspección fábrica	Rev. Cert. Fabricante.						
2.1.			S/especificación			O		
2.2.	Conjunto					O		
2.3.	Conjunto	Visual y c. tipo. (características)				C		
3.	Conjunto	Marcado, embalaje y autorización de	S/procedimiento					
3.1.	Inspección obra	envío Revisión Dossier	S/planos.			O		
3.2.	Conjunto		S/especificación			Δ		
3.3.	Conjunto		S/procedimiento			C		
	Conjunto	Visual (ubicación)						

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera	Punto de aviso	Revisión de documentación	Nº: 20	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:		Δ	O	C	Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: INSTRUMENTACIÓN						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: / Fecha:	CONTRATISTA Firma: / Fecha:	T.P.I. Firma: / Fecha:	A.I. Cliente Firma: / Fecha:	OBSERVACIONES
		Prueba funcionam.						
		Rev. Dossier final.						

## 6. INFORME DE SEGUIMIENTO

Para el suministro de la totalidad de los equipos y materiales de que consta la obra que se proyecta se establecerá un Plan de Organización para el seguimiento adecuado del aprovisionamiento y conseguir que todos los documentos de aplicación para la realización de la Obra, se distribuya de manera adecuada y que el conjunto de la documentación sea identificable y localizable.

Alcanzará este procedimiento a toda la fabricación y aprovisionamiento, así como a la documentación y correspondencia que se quiere.

Existirá por parte del adjudicatario una persona que será responsable de toda la información, ésta anotará la correspondencia e información que se reciba distribuyéndola directamente enviada por la Dirección de Obra.

Se controlará así:

- Plan de Aprovisionamiento y avance.
- Control de calidad.
- Correspondencia oficial con la Dirección de Obra.

Independientemente de la correspondencia ordinaria que se genere o de las reuniones en su caso, el adjudicatario enviará mensualmente a la Dirección de Obra la siguiente documentación:

- Planning de Aprovisionamiento actualizado.
- Copia de los subpedidos que se generen durante los últimos treinta (30) días.
- Cumplimiento del Control de calidad.
- Manuales de Instrucciones y Certificado de líquidos acopiados.

La Dirección de Obra o su "Autorizada de Inspección" inspeccionará la fabricación y acopios de los Equipos Técnicos, entendiéndose que de no ser así aceptará los Equipos a los que el adjudicatario a través de su inspección haya aceptado de sus subproveedores después de haber hecho cumplir los requisitos exigidos.

Se facilitará en todo momento la documentación que la inspección de la Dirección de Obra necesite para poder realizar su labor de identificación. Así mismo el adjudicatario facilitará la entrada libre a los talleres y fábricas de los subproveedores que realicen la fabricación de los equipos y materiales con destino a la obra que se proyecta.

Se realizará en sus almacenes una inspección final sobre cada equipo o componente hasta completar el acopio de la totalidad de materiales.

Si no existiesen garantías de almacenaje de los equipos en Obra, se enviarán éstos dependiendo de las necesidades de montaje notificando a la Dirección de Obra el contenido de cada expedición que podrá perfectamente contratar e identificar por la documentación que sobre los mismos haya recibido con anterioridad.

## **7. DOCUMENTACIÓN FINAL DE CONTROL DE CALIDAD**

Independiente de la documentación parcial que haya entregado a la Dirección de Obra durante el aprovisionamiento, el adjudicatario adjuntará al finalizar el montaje la siguiente documentación:

### **7.1 MANUAL DE SERVICIO QUE CONSTARÁ DE:**

- Libro de operaciones de la instalación con las instrucciones de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
- Planos generales de proceso.
- Lista general de engrases.
- Libro de componentes con croquis de dimensiones, secciones, hoja de datos, e instrucciones de cada equipo.
- Lista de Repuestos.

### **7.2 DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD CON EL SIGUIENTE CONTENIDO**

- Programa de control de calidad y Certificado de Cumplimiento.
- Programa de Puntos de Inspección cumplimentados.
- Certificados, informes, controles y pruebas de cada uno de los componentes.

## **8. PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN**

### **8.1 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS**

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 enclamientos y se comprobarán que responden a formatos de consigna.

### **8.2 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.

### **8.3 TANQUES A PRESIÓN**

Los tanques a presión que sean construidos 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.

### **8.4 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.

### **8.5 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.