SUMINISTRO “LLAVE EN MANO” DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DE GASIFICACIÓN DEL ICTS DE BIOCOMBUSTIBLES DE 2ª GENERACIÓN EN AOIZ (NAVARRA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE MONTAJE DE EQUIPOS

IN/PY-10/0668-ESP-501/00

JUNIO, 2011

SUMINISTRO "LLAVE EN MANO" DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DE GASIFICACIÓN DEL ICTS DE BIOCOMBUSTIBLES DE 2ª GENERACIÓN EN AOIZ (NAVARRA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE MONTAJE DE EQUIPOS

ÍNDICE

Páginas

1. OBJETO 2

2. NORMATIVA APLICABLE 3

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 4
- 3.1 Descripción de unidades de montaje 4
- 3.2 Responsabilidades del Contratista 4
  - 3.2.1 Respecto al diseño de la Ingeniería 5
  - 3.2.2 Izado / Movimiento de equipos 5

4 MONTAJE MECÁNICO 6
- 4.1 General 6
- 4.2 Equipos estáticos 7
- 4.3 Equipos dinámicos 8
- 4.4 Unidades paquete 10
- 4.5 Componentes internos 10

5. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN MONTAJE 12

6. MATERIALES 13

7. INSPECCIONES Y PRUEBAS 14
- 7.1 General 14
- 7.2 Inspección Equipos estáticos 14
- 7.3 Inspección Equipos dinámicos 16
- 7.4 Inspección Internos de equipos 17

8. RESPONSABILIDADES 18

9. DOCUMENTACIÓN 19
- 9.1 Procedimientos y protocolos de prueba 19
- 9.2 Certificados Oficiales 19
- 9.3 Informes de No Conformidad 20
- 9.4 Autorización de envío 20
- 9.5 Otros documentos de aplicación 20

SUMINISTRO "LLAVE EN MANO" DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DE GASIFICACIÓN DEL ICTS DE BIOCOMBUSTIBLES DE 2ª GENERACIÓN EN AOIZ (NAVARRA)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE MONTAJE DE EQUIPOS

1. OBJETO

El objeto de la Presente Especificación es definir las condiciones que deben cumplirse para la ejecución de los trabajos de montaje de equipos mecánicos, para la Unidad de Gasificación de INERCO en el ICTS de Biocombustibles de CENER en Aoiz (Navarra).

2. NORMATIVA APLICABLE

Además de las prescripciones contenidas en esta Especificación, serán de aplicación los Códigos, Reglamentos y Normas que a continuación se indican, siempre de acuerdo con su última edición:

- ASME/ANSI B31.3, B31.1, B31.4 y B2.1.
- ASME Sección II: Especificaciones de material.
- ASME Sección V: Ensayos no destructivos.
- ASME Sección VIII, Div. I.: Norma de construcción para recipientes a presión
- ASME IX: requisitos para soldaduras.
- DB-SE A: “Seguridad Estructural-Acero”.
- Normas y Reglamentos españoles
- RD 769/1999 Reglamento de Equipos a Presión e ITC´s aplicables y las siguientes especificaciones:
- IN/PY-10/0668-ESP-1301: Condiciones Generales de Construcción.
- IN/PY-10/0668-ESP-700:: Ejecución de Estructuras Metálicas.
- IN/PY-10/0668-ESP-510: Suministro y Montaje de Tuberías, válvulas y accesorios.
- IN/PY-10/0668-ESP-101: Pintura.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Esta Especificación será de obligado cumplimiento para todo Contratista, responsabilizándose el mismo de que la cumplan sus empleados y subcontratistas, así como de las consecuencias que se pueden derivar de su incumplimiento.

El contratista es el único responsable frente a INERCO de la debida ejecución de las actividades de montaje, de mantener los medios humanos y elementos mecánicos necesarios durante y para su desarrollo.

3.1 DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE MONTAJE

Los trabajos incluidos en esta Especificación son los siguientes:

Montaje y desmontaje de equipos estáticos, dinámicos y “unidades paquete”. Ensamblaje de equipos estáticos, dinámicos y “unidades paquete” cuando sean suministrados en varios módulos por sus características dimensionales.

Montaje y desmontaje de internos para equipos estáticos y dinámicos, tales como platos, bandejas, distribuidores, filtros, rellenos de anillos, catalizadores, cierres, empaquetaduras, agitadores, etc., suministrados por separado de los equipos a los que pertenecen.

Montaje de accesorios externos para equipos estáticos y dinámicos, suministrados por separado de los equipos a los que pertenecen, tales como escaleras, plataformas, pescantes, etc.

Ejecución de pruebas de presión, estanqueidad, cargas, asientos, etc., necesarias para completar los trabajos de acuerdo con las exigencias del proyecto. Cuando sea requerido, el contratista colaborará en las pruebas de funcionamiento inicial de los equipos dinámicos.

Realización de limpieza en el interior de los recipientes después de la prueba hidráulica a base de cepillo, agua, aire o vapor (previa autorización de la Dirección de Obra), con el fin de eliminar los elementos extraños que pudiera haber dentro de los mismos. Cuando sea requerido, el contratista colaborará en la limpieza química o decapado de aquellos recipientes que lo requieran.

3.2 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

Además de la buena práctica en los trabajos anteriormente descritos, el Contratista adquiere una serie de obligaciones contractuales que se enumeran a continuación.

3.2.1 Respecto al diseño de la Ingeniería

Antes de proceder al montaje de cualquier equipo, el contratista deberá comprobar "en campo" que la información suministrada por la Ingeniería es acorde a la situación particular que se pretende ejecutar.

Tanto el equipo como la cimentación de éste o su estructura de apoyo y los pernos de anclaje, deberán estar de acuerdo con los planos.

Ante cualquier desviación observada entre los planos y el equipo que impidan el montaje normal del mismo, el contratista no realizará ninguna operación hasta que no sea informada la Dirección de Obra de INERCO, en cuyo caso decidirá la mejor acción a tomar.

3.2.2 Izado / Movimiento de equipos

Descargar todos los equipos y materiales a montar en obra y trasladarlos al almacén o lugar de acopio que destine la Dirección de Obra.

La retirada de los equipos a montar, se hará cuantas veces se requiera, utilizando para ello la correspondiente ficha o albarán de entrega, que deberá ser confeccionado por el Contratista y sometido a la aprobación de la Dirección de Obra. En la ficha de identificación deberá figurar un número de registro de la pieza o material, fecha de entrada, descripción y ubicación.

Para retirar cualquier equipo o material del Almacén, el Contratista comprobará que las bases de apoyo están en condiciones de recibir al equipo o que los equipos están en condiciones de recibir el material a retirar (platos, bafles, filtros, distribuidores, cabezales, anillos de prueba, etc.).

Realizará el desembalado, clasificación, limpieza y protección de todos los equipos y materiales, comprobando su estado y comunicando a la Dirección de Obra cualquier irregularidad encontrada antes de proceder a su retirada de almacén o su montaje.

Deberá colocar, caso de no tenerlo, rótulos bien visibles en los que se advierta la prohibición de soldar sobre aquellos equipos o partes de ellos que lo requieran, cumpliendo con las recomendaciones del fabricante.

En todas las manipulaciones de equipos, tanto de carga como de descarga, almacenamiento o montaje, evitará el contacto de éstos con el suelo, para lo cual se auxiliará de elementos de madera que impidan cualquier deterioro.

Devolverá en buen estado a INERCO todos los equipos y materiales sobrantes, que deberán ser identificados por medio de marcas indelebles en el momento de la entrega.

4 MONTAJE MECÁNICO

4.1 GENERAL

Previo al inicio del montaje, el Contratista entregará a INERCO la siguiente documentación:

- Permiso de obra.
- Toda la documentación de seguridad: Plan de seguridad, documentación jurídico-laboral, etc.
- Plan de vigilancia medioambiental.
- Manual de calidad con todos los procedimientos genéricos.
- Plan de calidad de la obra, con procedimientos genéricos y específicos y PPI´s.
- Procedimiento de montaje y almacenamiento.
- Programa de pruebas en taller y recepción de suministro en obra.
- Programa de ejecución detallado para construcción y montaje.

Se seguirán las siguientes recomendaciones generales antes del montaje de cualquier equipo:

Antes de desplazar el mismo hasta la zona de instalación, evitando así interferencias y acumulación de unidades de obra, el Contratista efectuará el repicado de la superficie de hormigón del fuste de la cimentación de cada apoyo hasta conseguir una rugosidad uniforme que asegure un buen agarre del mortero de relleno y nivelación. En las bases o cunas metálicas bastará con una limpieza mecánica superficial que elimine posibles acumulaciones de pintura o irregularidades.

El contratista suministrará y montará los materiales y chapas necesarios para la nivelación de los equipos. En el caso de que algunas cimentaciones se encuentren con dichas placas de nivelación ya colocadas, éstas serán comprobadas por el Contratista antes de proceder al montaje del equipo, modificando o sustituyendo aquéllas que no sean correctas.

Para la maniobra de ubicación de los equipos sobre sus cimentaciones o estructuras de apoyo se utilizarán los documentos técnicos en su última revisión (planos, instrucciones, procedimientos, manuales, etc.). El Contratista utilizará los medios humanos y mecánicos que estime oportunos, debiendo informar a la Dirección de Obra con la debida antelación para su estudio y aprobación, de todas las maniobras a realizar para obtener un montaje adecuado, así como la obtención de los correspondientes permisos.

Desmontará y volverá a montar todos aquellos elementos que interfieran en la maniobra de montaje, previa autorización de la Dirección de Obra.

Adaptará la base del equipo a los pernos de anclaje, nivelando y fijando el equipo a su cimentación o placa de apoyo.

Suministrará y montará el relleno bajo las placas de asiento o bancadas con mortero antirretracción, tipo EMBECO o similar.

Colaborará, cuando sea requerido, en el montaje de “unidades paquete”, de acuerdo con la Dirección de Obra y/o los técnicos del suministrador de dichas unidades.

Suministrará y montará las protecciones adecuadas de los elementos roscados, caras de bridas, válvulas y todos aquellos objetos susceptibles de deterioro durante los trabajos. En el caso de motores eléctricos que deban permanecer a la intemperie, serán cubiertos con plásticos que eviten la entrada de humedad.

Revisará periódicamente aquellos equipos que contengan atmósferas inertes, comprobando que no existan fugas y comunicando a la Dirección de Obra cualquier anomalía que se detecte.

Se prohíbe cualquier tipo de soldadura sobre los cuerpos, fondos, etc. de los equipos sin la previa autorización de la Dirección de Obra. Cuando en montaje sea necesario realizar alguna de estas soldaduras, serán realizadas por soldadores homologados según ASME – IX, debiendo confeccionar un protocolo o procedimiento según códigos o normas usuales a tal efecto, siendo este aprobado por la Dirección de Obra.

Deberá minimizar las soldaduras provisionales para montaje de accesorios temporales o cualquier otro motivo. Cuando éstas sean absolutamente necesarias, se realizarán con los mismos materiales, mínimo precalentamiento y procedimientos que las soldaduras de fabricación. Las soldaduras provisionales serán eliminadas una vez cumplido su cometido, siendo enrasadas con el material base, y las superficies afectadas por las mismas, deberán ser examinadas mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes.

La accesibilidad a la zona de montaje deberá quedar garantizada, tomando las medidas necesarias y aprobadas por la Dirección de Obra.

Para el izado de equipos mayores de 8 toneladas o cuando a juicio de la Dirección de Obra por la peligrosidad de la maniobra lo requiera, el Contratista presentará para su aprobación un estudio de maniobra, con al menos 15 días de antelación sobre la fecha prevista.

4.2 EQUIPOS ESTÁTICOS

En el caso específico de equipos verticales soportados mediante faldón, el contratista preverá realizar taladros de drenaje cuando sea necesario.

El contratista montará y soldará los clips de soporte para plataformas/escalas y tuberías, así como los soportes de aislamiento, cuando sean suministrados sin montar, realizándose de acuerdo con los planos y los procedimientos de soldadura aprobados previamente.

El contratista;

- Suministrará y montará:

  Pletinas de conexión para las puestas a tierra.

- Instalará:

  Pescantes de servicio.

  Placa de Identificación

- Montará:

  Válvulas y bridas correspondientes en todas las tubuladuras que lleven instrumentos y no tengan conexión con las líneas de proceso.

- Suministrará y aplicará:

  Desoxidantes en todos los espárragos y tornillos de tapas desmontables, dándoles posteriormente una capa de grasa u otro material protector.

  Una capa de bisulfuro de molibdeno en todos los apoyos deslizantes, antes de apoyar sobre ellos los equipos.

Cuando los equipos, por su diseño, dispongan de juntas de expansión, el Contratista verificará antes de proceder al montaje, que éstas se encuentran correctamente bloqueadas mediante sus pernos o elementos auxiliares, procediendo a su desbloqueo una vez terminado el montaje, bajo la autorización de la Dirección de Obra.

Realizará el tratamiento superficial y de acabado, de acuerdo con la especificación de pintura IN/PY-10/0668-ESP-101, una vez finalizada la prueba hidráulica una vez instalado.

4.3 EQUIPOS DINÁMICOS

El contratista realizará las siguientes operaciones de montaje:

Acoplar, alinear y nivelar, los distintos elementos que compongan el equipo, en estricto acuerdo con las instrucciones y tolerancias del suministrador.

Mecanizar y ajustar los acoplamientos a sus correspondientes ejes cuando no vengan terminados por parte del Suministrador.

Taladrar y roscar los agujeros de fijación del equipo que se precisen en la placa base del mismo. Suministrar y montar en la parte del motor, tacos metálicos posicionadores para la alineación del conjunto motor/equipo, de acuerdo con la supervisión de Obra.

Desmontar, revisar, limpiar y montar, las líneas de refrigeración, sellado y lubricación.

Conectar al equipo las líneas que correspondan, utilizando llaves dinamométricas y tomando las siguientes precauciones para evitar tensiones perjudiciales para el equipo.

Antes de conectar las líneas, verificar la correcta alineación de los componentes del equipo, así como el paralelismo y alineación entre bridas de equipo y líneas, corrigiendo las desviaciones detectadas.

Una vez realizada la conexión, volver a comprobar la alineación del equipo, corrigiendo cualquier desviación que se detecte.

Hacer una tercera verificación y corrección de defectos, si se detectan, después de la prueba de rodaje de los motores.

Deberá realizar el macizado de las bancadas con mortero de arena cemento fluido o morteros especiales según acuerdo con la Dirección de Obra. Este macizado es independiente del relleno con mortero antirretracción que siempre estará efectuado con mortero tipo EMBECO o similar. Desacoplar los motores para realizar el rodaje en vacío, suministrando y montando las piezas y útiles necesarios que faciliten la prueba, volviendo posteriormente a dejar los equipos listos para funcionar durante el tiempo de prueba de los motores, el equipo será señalizado convenientemente para evitar posibles accidentes.

Proteger los equipos durante el período de montaje y hasta su entrega definitiva.

Desmontar cualquier accesorio averiado durante el montaje, volviéndolo a montar una vez reparado o sustituido, informando previamente a la Dirección de Obra.

Limpiar con disolvente las partes de ejes y superficies mecanizadas expuestas a la intemperie, protegiéndolas con un aceite antioxidante suministrado por él.

Llenar hasta el nivel normal, con aceite antioxidante suministrado por él, las cajas de rodamientos, haciendo girar unas vueltas las partes móviles y repitiendo esta operación dos veces por semana. Cada dos meses vaciará el aceite y volverá a reponerlo con otro nuevo

Drenar cualquier posible cantidad de agua acumulada en las cajas de cojinetes y carcasas de equipos reductores.

Vaciar los aceites antioxidantes una vez finalizado el rodaje de los motores, procediendo a realizar la carga definitiva con aceites suministrados por INERCO. De igual forma, se hará un retacado con grasa a todos los cojinetes de motores.

Para equipos dinámicos modulares, en dos o más secciones, se deberá realizar lo siguiente:

- Montar, alinear y ensamblar entre sí las diversas partes del equipo de acuerdo con la documentación dada y las instrucciones de la Dirección de Obra y/o los técnicos del suministrador de dichos equipos.

- Mecanizar, realizar los taladros roscados y todas aquellas operaciones necesarias en los elementos que lo precisen para su montaje.

4.4 UNIDADES PAQUETE

El Contratista aplicará lo especificado para montaje de equipos estáticos y dinámicos, dependiendo de la composición de la unidad.

Montar los sistemas de tuberías, estructuras, acoplamientos, transmisiones, etc., que compongan la unidad, de acuerdo con la documentación entregada y lo indicado por la Dirección de Obra y/o los técnicos del suministrador de la unidad.

4.5 COMPONENTES INTERNOS

El montaje de componentes internos en equipos estáticos, se ejecutará mediante las siguientes operaciones:

- Apertura de las bocas de hombre para acceso al equipo.

- Suministro, montaje y desmontaje de plataformas provisionales o andamios, necesarios para realizar el trabajo, así como los medios de iluminación interior y ventilación forzada.

- Desmontaje de cualquier elemento, tales como platos, silletas, soportes, etc., que eventualmente pueden venir montados o sujetos al equipo.

- Verificar y ajustar los soportes soldados al equipo, modificando aquéllos que estén fuera de tolerancia.

- Montar los platos, vigas soportes, parrillas, serpentines, distribuidores, soportes de revestimiento, catalizadores, bolas, anillos, etc., y cualquier otro elemento indicado en los planos.

- El equipo de personal a utilizar en el montaje de internos, deberá estar compuesto por las mismas personas mientras duren los trabajos, y sus nombres deberán figurar en una lista que será entregada a la Dirección de Obra.

- Antes de proceder al montaje sobre el equipo, se realizará un montaje en blanco de cada modelo de interno, con el fin de familiarizar al personal con el trabajo, comprobar la fabricación del interno y evitar así situaciones innecesarias.

- Una vez montadas las partes internas y con la autorización de la Dirección de Obra, cerrar los pasos entre internos y las bocas de entrada al equipo, dejándolo lista para conectar tuberías y realizar pruebas.

Para el montaje de internos en equipos que previamente hubieran estado en servicio, o que siendo nuevos tuvieran la posibilidad de recibir la entrada de cualquier fluido por tener ya conectadas las tuberías, el Contratista deberá:

- Suministrar y montar en todas las entradas de tuberías, discos ciegos que impidan la entrada de fluidos al equipo, debiendo retirarlos una vez terminados los trabajos.

- Realizar una limpieza del interior del recipiente antes de proceder al montaje.

Para internos a montar en equipos dinámicos, se deberá seguir en todo momento las instrucciones del suministrador del equipo.

5. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN MONTAJE

Será de aplicación la especificación general IN/PY-10/0668-ESP-1301 “Condiciones Generales de Construcción”, así como toda la normativa española en vigor referente a “Seguridad y salud en obras de construcción R.D.1627/1997”.

6. MATERIALES

Las características y normalización de los materiales y/o consumibles a emplear por el Contratista durante el montaje tales como, porta pinzas, cables, eslingas, andamios, etc. deberán estar debidamente homologados para su empleo, y en su caso, disponer de marcado CE.

Además de cumplir en todo momento las recomendaciones de los fabricantes de los equipos, todos los materiales consumibles a emplear en la soldadura, tales como electrodos, varillas, alambre lleno de fundente, fundente, etc., estarán de acuerdo con el código ASME Sección II, así como los procedimientos de soldadura debidamente aceptados y homologados.

Este requisito es de gran importancia para aceros inoxidables austenítico, el níquel y sus aleaciones, el titanio y el zirconio.

Para todos los consumibles de soldadura se requieren informes de ensayo del material certificado, además de incluir los documentos de tipo 3.1B de acuerdo con EN 10204.

Los consumibles, mientras no se vayan a utilizar, se deben guardar, en lugar seco y con su envoltorio original cerrado. Tras la apertura de las cajas de electrodos, fundentes y otros materiales de soldadura, se debe realizar el almacenamiento y manipulación siguiendo las recomendaciones del fabricante y de ASME Sección II, parte C.

No se deben utilizar, electrodos, alambres de aportación o fundentes que estén dañados, húmedos, grasientos u oxidados.

Como regla general, los materiales de aportación se deben usar de modo que los elementos principales del metal depositado sean similares a la composición nominal del metal base.

La soldadura disimilar entre materiales diferentes debe evitarse en la medida de lo posible.

Para la creación de atmósferas inertes, en aquellos procesos de soldadura que lo requieran, se utilizará argón. La utilización de otro tipo de gas, precisará de la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Los disolventes para limpieza y los aceites antioxidantes a poner en los equipos dinámicos, deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

Los morteros antirretráctiles a utilizar en el relleno de bancadas, deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

Las protecciones de bridas de equipos, se realizarán mediante tapas ciegas fabricadas con chapa metálica.

7. INSPECCIONES Y PRUEBAS

7.1 GENERAL

La inspección de las obras, el montaje de los equipos, y la ejecución de pruebas se efectuará en base a las directrices expuestas en los procedimientos del Plan de calidad aprobado por INERCO (previo al inicio de los trabajos).

7.2 INSPECCIÓN EQUIPOS ESTÁTICOS

A continuación se establecen los requisitos mínimos de inspección para equipos estáticos montados en obra.

Nivelación

La nivelación será comprobada mediante nivel de burbuja. Utilizar nivel de precisión para comprobar la nivelación en acoples donde tengan que conectar equipos dinámicos (agitadores, bombas verticales, ventiladores, etc.).

Verticalidad

La verticalidad será comprobada con taquímetro o plomada, dependiendo del tamaño del equipo. La tolerancia máxima permitida será de 1/5000 para el conjunto del equipo y para cada tramo de 5 m.

Prueba hidráulica

Limpiar previamente el interior de los equipos.

Suministrar y montar todos los elementos necesarios, tales como mangueras, manómetros, discos ciegos, bombas de presión, juntas, espárragos, etc., con excepción del agua, que será suministrada por INERCO.

Realizar el llenado del equipo con agua, abriendo previamente los venteos y haciendo el cierre estanco de todas las conexiones del equipo que lo requieran.

En equipos que por su volumen transmitan cargas elevadas sobre las cimentaciones y se prevean asentamientos considerables, el llenado se realizará en varias fases, según ordene la Dirección de Obra.

Ejecutar la prueba hidráulica cuando lo indique la Dirección de Obra, de acuerdo con la Especificación del equipo y los Reglamentos aplicables. En cada equipo, el Contratista empleará un mínimo de dos manómetros, calibrados y aprobados por la Dirección de Obra, de los cuales uno estará situado en el punto más alto y el otro en el más bajo.

Mantener la presión de prueba durante el tiempo que designe la Dirección de Obra, que en ningún caso será inferior a 60 minutos. Durante el período de prueba, no se admitirá ningún tipo de pérdida ni deformaciones.

Dejar sin presión si fuese necesario tener el equipo lleno de agua por un período largo de tiempo, tomando las precauciones necesarias por si se produjeran cambios importantes en la temperatura ambiental.

Limpieza interior

Vaciar los equipos una vez terminada la prueba hidráulica por sus puntos bajos, comprobando antes la apertura de venteos en los puntos altos. No podrá realizarse nunca sin la autorización de la Dirección de Obra.

Efectuar un lavado con agua para eliminar fangos y cualquier residuo extraño.

A continuación, se hará una inspección interna para detectar cualquier problema que pueda aparecer a causa de la prueba; si no aparece ninguno, o después de reparados los aparecidos y repetida la prueba hidráulica, si se requiriese, la Dirección de Obra autorizará al Contratista para cerrar definitivamente el equipo.

Los equipos podrán o no ser probados con sus internos, debiendo ser la Dirección de Obra la que autorice en cada momento la posibilidad de hacerlo. En ningún caso podrá hacerse la prueba hidráulica cuando el equipo contenga internos tales como catalizadores, rellenos cerámicos o metálicos, filtros, platos, etc., y todos aquéllos con posibilidad de deterioro durante la prueba.

Los equipos con revestimientos refractarios o internos fijos que puedan deteriorarse, no serán probados con agua, debiendo la Dirección de Obra decidir sobre la realización de pruebas sustitutorias.

Los equipos en comunicación con la atmósfera, no precisarán prueba de presión, bastará con una prueba de llenado de agua para comprobar su estanqueidad.

Si fuera necesario, en particular para la legalización ante Industria, las pruebas hidráulicas se efectuarán dos veces, aún si el resultado de la primera hubiese sido satisfactorio.

Todos los datos relativos a la inspección y prueba de equipos figurarán en los protocolos de pruebas e inspección, cuyos modelos deberán ser elaborados por el Contratista.

Para la inspección de equipos estáticos montados en obra, en dos o más módulos, se realizarán las siguientes pruebas suplementarias:

- Comprobar la colocación y ensamblaje de los distintos módulos.

- Control por líquidos penetrantes, radiografiado y pruebas de dureza, de las soldaduras realizadas en obra de acuerdo a lo especificado para cada equipo.

7.3 INSPECCIÓN EQUIPOS DINÁMICOS

A continuación se establecen los requisitos mínimos de inspección para equipos dinámicos montados en obra.

Situación de secciones

La situación de las secciones deberá estar de acuerdo con la documentación facilitada por los suministradores.

Nivelación

Las nivelaciones, tanto de las bancadas como de los propios equipos, serán realizadas con nivel de precisión.

Verticalidad

La verticalidad de los ejes en equipos tales como agitadores, bombas verticales, etc., podrá comprobarse mediante nivel o plomada. La falta de verticalidad no será mayor de 1/1000.

Alineación de ejes

La alineación de ejes será comprobada mediante comparadores situados en sentido axial y radial, cuando el suministrador del equipo no indique tolerancias de acoplamiento, la máxima admisible, tanto en axial como en radial, será de □ 0,03 mm.

Pruebas de cargas

Las pruebas de carga a realizar en los equipos dinámicos que lo requieran, tales como polipastos, puentes grúa, pescantes, etc., estarán de acuerdo con lo especificado por el suministrador para cada equipo y serán realizadas por el Contratista bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

Los datos relativos a la inspección y pruebas de equipos dinámicos estarán contemplados en el protocolo de inspección cuyo modelo debe ser elaborado por el Contratista, sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

7.4 INSPECCIÓN INTERNOS DE EQUIPOS

A continuación se establecen los requisitos mínimos de inspección para internos de equipos.

- Nivelación de los soportes horizontales de internos con nivel de burbuja.

- Verticalidad de los soportes de bajantes mediante nivel o plomada, comprobando que se encuentran dentro de una tolerancia de 5/1000.

  Una vez colocado el interno se comprobará su colocación, estado de fijación, nivelación y verticalidad final.

- Prueba de estanqueidad a base de agua de aquellos elementos que lo requieran.

- De igual forma se realizará la prueba de fugas en aquellos internos tales como platos de válvulas, acumuladores, etc., que lo requieran, controlándose en cada caso el tiempo de vaciado.

8. RESPONSABILIDADES

Durante la ejecución de los trabajos de montaje, el Contratista es el único responsable de que todo su personal realice los trabajos conforme a lo previsto en esta Especificación, normativa vigente y toda aquella normativa o notas técnicas que no hayan sido citadas y sean recomendables para la buena práctica de las actividades a efectuar.

La aprobación por INERCO, o en su caso, por la Dirección de Obra de los documentos técnicos preparados por el Contratista, no libera a éste de su responsabilidad ni supone que ésta deba ser compartida con INERCO o su Dirección de Obra.

9. DOCUMENTACIÓN

9.1 PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS DE PRUEBA

El contratista elaborará los documentos para los procedimientos de montaje e instalación.

Igualmente confeccionará los protocolos de prueba y control final de equipos, elementos o sistemas.

Estos documentos irán visados y firmados por la Dirección de Obra, como requisito imprescindible antes de iniciar la puesta en marcha.

A los protocolos se unirán los PPI´s y todos los datos que determinen la situación real de finalización del montaje del equipo o sistema.

Los protocolos podrán ir acompañados de “lista de pendientes” que elaborarán conjuntamente los responsables técnicos del Contratista con la Dirección de Obra, siendo formalizados en el acta correspondiente. Si uno o más de los puntos que componen la “lista de pendientes” impidiesen el comienzo o normal desarrollo de la puesta en marcha, no se aceptará el protocolo de finalización del montaje del sistema o equipo.

Será de obligado cumplimiento para el Contratista entregar a la Dirección de Obra la siguiente documentación:

- Pruebas de homologación de los procedimientos de soldadura y cualificación de soldadores.
- Pruebas radiográficas, de dureza y líquidos penetrantes en soldaduras.
- Gráficas de los tratamientos térmicos.
- Prueba hidráulica de los equipos.
- Inspección de equipos.
- Prueba de fugas en internos de equipos estáticos.
- Prueba de estanqueidad y asentamiento de equipos.

9.2 CERTIFICADOS OFICIALES

El contratista gestionará y presentará a la Dirección de Obra los certificados oficiales de legalización de todas las pruebas hidráulicas de los equipos.

Todas las homologaciones, pruebas hidráulicas y E.N.D., se harán a través de Organismos de Control Autorizados (OCA).

9.3 INFORMES DE NO CONFORMIDAD

La Dirección de Obra abrirá informes de no conformidad a aquellos suministros y/o montajes que por las circunstancias que fuere, no se ajuste a lo especificado en esta Especificación, a la normativa vigente o a las buenas práctica de montaje.

Cada conformidad abierta se relacionará con el hito de pago correspondiente, no siendo firmada ninguna certificación de pago que tenga INC´s abiertos por parte de la Dirección de Obra.

9.4 AUTORIZACIÓN DE ENVÍO

Para la recepción y montaje de cualquier equipo, el Contratista deberá tener en su poder la autorización de envío correspondiente emitida por el taller o fabricante del mismo, (y aprobada por la Dirección de Obra) que garantice que el equipo cumple con todos los requisitos contractuales y normativa de aplicación.

En dicha autorización deberán figurar los pendientes que han de realizarse en obra, de lo cual se informará a INERCO en lo caso en los que así se produzca.

9.5 OTROS DOCUMENTOS DE APLICACIÓN

El Contratista elaborará y presentará ante la Dirección de Obra la documentación propia generada por éstos. A modo de resumen, estos documentos se clasifican en:

- Operaciones a realizar para el montaje de equipos.
- Resultados de las inspecciones realizadas en equipos.
- Equipo de trabajo para montaje de internos.
- Estudio de detalle de maniobras en montaje de equipos que por su naturaleza, peso o dimensiones, se requiera elevada precisión y destreza, donde se incluyan:
  - Cálculos justificativos.
  - Emplazamiento de grúas y/o medios de elevación.
  - Secuencias de montaje.
  - Combinación de movimientos de cargas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra los certificados, homologaciones, pruebas y revisiones periódicas de toda la maquinaria, operadores y medios auxiliares que intervengan en las maniobras de elevación de equipos.