

Documento nº 4.6. :

**PLIEGO DE
CONDICIONES Y
ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS:
MAQUINARIA**

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	2
2	NORMA GENERAL PARA LA INSTALACIÓN DE MAQUINARIA	4
2.1	Recepción.....	4
2.2	Manipulación	4
2.3	Preservación.....	5
2.4	Instalación de la fundación	5
2.5	Nivelación.....	6
2.6	Instalación de la bancada	6
2.7	Alineación.....	6
2.8	Espigas guía	8
2.9	Suplementos.....	8
2.10	Comprobaciones finales	8
3	TRABAJOS INCLUIDOS EN EL PRECIO OFERTADO.....	10
3.1	Alcance del trabajo ofertado	10
3.2	Tipos de montaje.....	10
3.2.1	Montaje de maquinaria de gran potencia despiezadas en origen de transporte..	11
3.2.2	Montaje de máquinas cuyo transporte se realiza en una sola pieza.....	11
3.2.3	Montaje de máquinas de pequeña potencia que debido a su gran volumen o longitud se transportan despiezadas.	12
3.2.4	Montaje de máquinas de muy reducida potencia cuyo transporte se realiza sobre bancada en la que las máquinas conductora y conducida ya han sido acopladas.....	13



1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

El trabajo de Montaje de Maquinaria consiste en la instalación completa y de acuerdo con lo indicado en esta especificación, de los siguientes equipos: Bombas, Motores eléctricos y térmicos, Cintas transportadoras, compresores, ventiladores de aerorrefrigerantes, reductores de velocidad, ventiladores, agitadores, molinos, cribas, etc.

El Contratista se compromete a ejecutar los siguientes trabajos, cuya descripción detallada y forma de realizarlos se describen en el Apartado 2, si bien estarán incluidos en el precio ofertado los relacionados en los puntos 3.2.1. o 3.2.2., 3.2.3. y 3.2.4.

Descarga y desembalaje de todos los materiales, accesorios y equipos que integran el alcance de la obra contratada, así como el movimiento interno incluido operaciones de carga y descarga desde los patios de materiales sitios en diversos puntos de la Propiedad hasta el lugar de instalación final.

La Recepción, de acuerdo con el párrafo 2.1.

La Preservación, de acuerdo con el párrafo 2.3.

La Preparación de la bancada previa a la instalación de la maquinaria o equipos para recibir el mortero de fijación. Suministro de calzos tornillos niveladores y retirada de los mismos donde sea necesario

El montaje, ensamblaje, nivelación y, alineaciones del equipo y accesorios, incluyendo elementos, internos y complementarios en sus correspondientes bases y estructuras.

Suministro e instalación de orejetas y tornillos de alineación, si no los incluye el equipo.

La instalación de las empaquetaduras y/o cierres en bombas, compresores y turbinas.

Colocación de lubricantes indicados y facilitados por la Propiedad, incluido su transporte desde el Almacén y la devolución de envases vacíos y/o sobrantes al mismo lugar.

Todas las tareas de eliminación de anclajes de transporte, limpieza y engrasado necesarias para que la máquina pueda funcionar.



Desacoplamiento para permitir el rodaje de los motores o turbinas en vacío y nuevo acoplamiento.

Los desmontajes necesarios para realizar trabajos de reparación o comprobación y nuevo montaje.

Auxilio al técnico del fabricante, si por el tipo de montaje se requiere.

Auxilio durante la puesta en marcha del equipo, haciendo los ajustes necesarios.



2 NORMA GENERAL PARA LA INSTALACIÓN DE MAQUINARIA

Las instrucciones que siguen se aplicarán como norma general para la instalación de maquinaria rodante como: bombas con sus motores; cintas con sus motores-reductores; turbinas de vapor, con sus correspondientes máquinas conducidas; compresores con sus máquinas motrices; ventiladores y aparatos mecánicos en general.

Además de las normas que siguen, serán obligatorias las instrucciones de montaje del Suministrador, y en caso de contradicción entre ambas, prevalecerán las del Suministrador. En cualquier caso, la experiencia, buena técnica y sentido común se tendrán en cuenta.

2.1 Recepción

El contratista, a la llegada a campo de los equipos, hará una inspección ocular de los mismos con el fin de detectar posibles daños producidos en el transporte, descarga, etc., cualquier anomalía observada la pondrá en conocimiento de la Propiedad.

2.2 Manipulación

La manipulación del equipo se hará cuidadosamente y respetando las normas del fabricante, si las hay, y en general teniendo en cuenta lo siguiente:

No sujetar los grupos de forma que se transmita el esfuerzo a la maquinaria.

No utilizar el eje como punto de agarre.

No utilizar los cáncamos situados en la carcasa para soportar el conjunto, ya que éstos están previstos para las partes individuales solamente.



2.3 Preservación

Se quitarán los niveles de aceite, engrasadoras y otros accesorios que por su tamaño o naturaleza sean fáciles de perderse o romperse y se guardarán en una bolsa o caja, debidamente identificados, en el almacén de la Propiedad.

Se colocará el aceite para conservación del tipo que le indique la Propiedad y que le será facilitado.

Se protegerá los cojinetes con grasa apropiada.

El eje se cubrirá de grasa y se protegerá con una lámina de plástico.

Se girará el eje a mano una vez por semana. Momento que se aprovechará para efectuar una inspección superficial para detectar cualquier anomalía, la cual se pondrá en conocimiento de la Propiedad.

2.4 Instalación de la fundación

La fundación del equipo a montar estará debidamente preparada por otros en cuanto a dimensiones, pernos de anclajes, cotas, tolerancias y resistencia del hormigón si lo hubiera.

Antes de proceder a la colocación de la máquina en su fundación, se comprobará que reúne todas las condiciones necesarias tanto en estado superficial del hormigón (picado y limpio) para posterior vertido del “grout”, como la instalación de pernos y calzos de apoyo, los cuales han de estar en cantidad y posición correctas, en caso contrario, se pondrá en conocimiento de la Propiedad.

Caso de que en las fundaciones de hormigón no tengan ya instalados los anclajes, se procederá a la alineación del equipo con respecto a los ejes de montaje y a una nivelación más o menos grosera de su base.

A continuación se procederá a colocar los anclajes fijándolos con mortero de cemento como indica la especificación y cuidando que la proyección del anclaje por encima de la base sea de dimensión correcta.



2.5 Nivelación

El contratista de Obra Civil colocará los calzos de nivelación, siendo responsabilidad del montador de la máquina su comprobación y conservación.

En máquinas provistas con tornillos de nivelación se usarán éstos para tal fin.

Las bases de las máquinas se nivelarán usando reglas paralelas y niveles de precisión. La nivelación deba comprender:

- Nivelación según el eje longitudinal o paralelo a dicho eje
- Nivelación según el eje transversal o paralelo a dicho eje.
- Nivelación diagonal (ambas diagonales)

La tolerancia será de 1:1000 salvo que el suministrador indique otra cosa.

Una vez nivelada la máquina 100%, y estando su base bien apretada, se avisará a la Propiedad para que compruebe la calidad del trabajo efectuado.

De ser exigido por las normas, se extenderá el correspondiente certificado de aceptación.

2.6 Instalación de la bancada

En el caso de que las bancadas o bases tengan taladrados los agujeros de amarre de los equipos sean bien pasantes o roscados, se procederá a la alineación de las máquinas (como se indica más adelante en el epígrafe 2.7 “Alineación”), una vez completado el Grout.

En el caso de que la bancada o base no tengan más agujeros que los correspondientes a la maquinaria conducida, se procederá a presentar la maquinaria conductora cuidando particularmente la alineación longitudinal (angular), y paralelismo de acoplamiento, sin tener en cuenta la elevación o altura final de la instalación.

2.7 Alineación

Para la alineación de máquinas acopladas en línea o directas eje a eje, por medio de acoplamiento, se usarán las siguientes herramientas:



- Comparadores de dial, precisión 0.01 mm
- Porta comparador.
- Juego de galgas.
- Reglillas cortas.

Comprobador de interiores cara a cara del acoplamiento cuando éste tiene espaciador.

Laminillas metálicas de distintos espesores para suplementar.

Cualquier tipo de herramienta o aparato que la Propiedad considere necesario para la comprobación de los trabajos realizados por el contratista.

Las clases de errores en la alineación son el error angular (Axial), el error de paralelismo (Radial) y el Mixto.

- Error Angular: Ejes con sus líneas de centros que se cortan en un punto.
- Error de paralelismo: Ejes con sus líneas de centros desplazados, pero paralelos.
- Mixto: Es el más frecuente y es una combinación de los dos anteriores.

La comprobación de estos errores se realizará mediante comparadores de dial debidamente instalados y soportados, cuando su instalación no sea posible, se utilizará galgas para el Axial y reglilla metálica para el Radial.

Todos los datos de las alineaciones se tomarán en presencia de la Propiedad y quedarán reflejados en un formato que ésta les facilitará.

Las tolerancias finales de estas operaciones serán normalmente:

- Axial (Error Angular) : ± 0.04 mm, en lectura del comparador
- Radial (Error de paralelismo) : ± 0.03 mm en lectura de comparador correspondiente a una desviación real de ± 0.04 mm

En casos especiales, lo que indique la Propiedad.



Se colocarán orejetas y tornillos de alineación para todas las máquinas conductoras; aquéllas quedarán definitivamente instaladas, salvo que la Propiedad autorice su eliminación.

2.8 Espigas guía

Después de haber realizado toda la operación de montaje y alineación, las unidades conductora y conducida serán provistas con espigas guías, a razón de dos por cada unidad.

2.9 Suplementos

Los suplementos a usar en las bases o patas de máquinas y motores para corregir diferencias en alineación, serán suministradas por el Contratista, a su costa, y deberán ser de acero inoxidable, para espesores pequeños; caso de espesores mayores de 4 mm se permitirá acero al carbono bien cepillado.

Los suplementos deberán cubrir toda la superficie del taco base y como mínimo deben cubrir toda la pata de máquina sobresaliendo 6 mm en todo el contorno de la misma, no permitiendo suplementos fraccionados.

2.10 Comprobaciones finales

El contratista hará comprobaciones y ajustes finales de alineación y nivelación con los sistemas de tuberías, eléctrico y de instrumentación conectados, y en general hará todo lo que sea necesario para dejar el equipo en condiciones de funcionamiento inicial; quedando constancia escrita de estas operaciones.

El Contratista efectuará el vaciado del aceite de protección, colocado según el epígrafe 2.3 y rellenado con el definitivo y a correcto nivel, siendo el aceite facilitado por la Propiedad.

Asimismo, hará revisión de cojinetes y colocación de grasa definitiva, limpieza de maquinaria, suministrando mano de obra y material necesario.

Todas las máquinas motrices serán rodadas en vacío, por lo que se desacoplará la conducida disponiendo de los medios necesarios para la inmovilización del acoplamiento y



calzando si fuese necesario para conseguir la separación necesaria. Una vez rodado se volverá a acoplar en forma definitiva.



3 TRABAJOS INCLUIDOS EN EL PRECIO OFERTADO

3.1 Alcance del trabajo ofertado

El precio de oferta, sea por kilogramo o por unidades comprenderá todas las tareas relacionadas en los epígrafes 3.2.1, 3.2.2., 3.2.3. y 3.2.4., según el caso de que se trate, incluyendo el uso de toda la herramienta necesaria, así como equipos de soldadura y el material de aportación, también incluirá el material de consumo normal en este equipo de montaje tal como lija, disolvente, trapos para limpieza, chapas de nivelación, tapones provisionales, etc.

La responsabilidad de la ejecución material del montaje y de los rendimientos del personal serán únicamente por cuenta del contratista.

Todo aceite o grasa, sea de protección o lubricación, será facilitado por la Propiedad.

3.2 Tipos de montaje

Dependiendo del tipo de maquinaria que se trate de montar, se distinguen las distintas tareas a efectuar en las mismas. A continuación se expone una relación de las más comunes sin que se pueda considerar como exhaustiva y servirá de pauta por similitud con cualquier otro tipo que se presente.

Todas las operaciones que aquí se indican estarán incluidas en el precio ofertado, cuando sea necesario efectuar otras a lo que está obligado el Contratista, tal y como se indicó en el epígrafe 1.2, se solicitará precio aparte o se realizará por precios auxiliares, según se acuerde. En cuanto a la calidad de los trabajos, será según lo especificado en el apartado 2.de esta especificación.



3.2.1 Montaje de maquinaria de gran potencia despiezadas en origen de transporte.

Este tipo de máquinas suelen ser transportadas en varias piezas de gran volumen y peso, que han de ser ajustadas y ensambladas en Campo bajo la supervisión directa del representante del vendedor y/o de la Propiedad. El alcance del trabajo del Contratista será el siguiente:

- Descarga en Almacén o lugar indicado por la Propiedad.
- Carga, transporte y descarga en el lugar de ubicación.
- Desembalaje.
- Recepción.
- Instalación sobre fundación.
- Nivelación del conjunto y sus partes.

El resto de operaciones necesarias se efectuará bajo la dirección del representante del Fabricante y/o la Propiedad, en las condiciones que se pacten.

3.2.2 Montaje de máquinas cuyo transporte se realiza en una sola pieza.

Este tipo de maquinaria, suele ser transportado de una sola pieza de volumen y peso variables según potencia, y no requieren normalmente la presencia de un Representante del Vendedor, y/o la Propiedad puesto que cualquier operación que se realiza afecta únicamente a los trabajos externos de la máquina. Los trabajos a efectuar serán:

- Descarga en el lugar indicado por la Propiedad.
- Carga, transporte y descarga en el lugar de ubicación.
- Desembalaje.
- Recepción.
- Instalación sobre fundación.



- Nivelación
- Taladrado y roscado de bancada (si fuera necesario).
- Tareas de preservación.
- Colocación y suministro de orejetas y tornillos de alineamiento.
- Alineaciones necesarias (aunque lleguen acopladas a campo).
- Colocación y retirada de discos ciegos y filtros provisionales.
- Preparación para barrido de línea de vapor (en turbinas).
- Colocación o revisión de empaquetaduras.
- Colocación de lubricantes definitivos.
- Instalación de pequeños accesorios tales como engrasadores, tapones, etc.
- Limpieza exterior del equipo.

Preparación para rodaje del motor o turbina, sujetando el semiacoplamiento si es necesario.

Acoplamiento de la máquinas conductoras y conducidas e intermedias, caso de haberlas.

3.2.3 Montaje de máquinas de pequeña potencia que debido a su gran volumen o longitud se transportan despiezadas.

Este tipo se refiere principalmente a máquinas tales como cintas transportadoras, elevadores de cangilones, equipos mecánicos autorrefrigerantes, etc.,. Los trabajos a realizar serán:

- Descarga en el lugar indicado por la Propiedad.
- Carga, transporte y descarga en el lugar de ubicación.
- Desembalaje.



- Recepción. El contratista presentará a la Propiedad una relación del material que se encuentra en falta dentro de las 72 horas siguientes a la recepción del equipo, de lo contrario se considerará de su propia responsabilidad.
- Ensamblaje de componentes, con las operaciones que precise.
- Nivelaciones de sus partes y conjunto.
- Alineaciones.
- Preservación.

3.2.4 Montaje de máquinas de muy reducida potencia cuyo transporte se realiza sobre bancada en la que las máquinas conductora y conducida ya han sido acopladas.

Nos referimos a pequeños grupos, tales como bombas dosificadoras.

El trabajo a realizar por el contratista será: la descarga, transporte desde el almacén de la Propiedad al lugar de emplazamiento final, colocación en la base o asiento, nivelación y fijación, colocación de lubricantes y preservación.

