

SECCIÓN TÉCNICA

Pliego de Condiciones y Ensayos Normales para la Provisión de Construcciones Metálicas

NORMAS OFICIALES DE LA INDUSTRIA ALEMANA

Pliego de condiciones y ensayos normales referentes a la provisión de construcciones metálicas. Edición 1921.

N.º 4.—Hierro fundido.

(Conclusión)

Las piezas fundidas seán de hierro gris, blando, de fundición limpia, sin fallas, y se someterán a un enfriamiento lento de acuerdo con su forma particular cuando no se ha prescrito la fundición dura u otra clase de hierro fundido, para evitar, en lo posible, las tensiones que podrían originarse.

El hierro fundido será tenaz y tan blando que pueda trabajarse con corta-fierro lima.

Una barra en bruto, de sección circular de 30 cm. de diámetro y una longitud de unos 650 mm. preparada con la misma colada empleada en la ejecución de las piezas fundidas, se colocará sobre dos apoyos a 600 m. de distancia entre sí y tendrá que soportar sin romperse, una carga, aumentada paulatinamente hasta llegar a ser en el centro de 460 kg. La flecha no será en este caso menor de 6 mm.

No se tendrán en cuenta los ensayos de piezas con fallas de fundición.

La diferencia de espesor de las paredes de una sección que debería tener, en todas sus partes, un área dada, no pasará de 5 mm. en columnas de diámetro medio hasta de 400 mm. y una longitud de 4 m. En columnas de mayor diámetro y longitud, se tolerará una diferencia de 1'2 mm. por cada 100 mm. de diámetro y por cada metro de longitud excedentes.

El cumplimiento de las especificaciones con respecto al espesor de las paredes se comprobará mediante perforaciones en sitios adecuados y cada vez en dos sitios opuestos. Las perforaciones se harán en la dirección de la eventual curvatura del alma si las columnas se han fundido horizontalmente.

Habrá que indicarle explícitamente si se han de fundir las columnas verticalmente.

Estas prescripciones no serán válidas para hierro fundido destinado a contrapesos, barandas o cosa parecida.

II.—CONSTRUCCION DE LAS OBRAS METALICAS

N.º 5.—Dibujos y cálculos

Los dibujos, cálculos de pesos y estáticos existentes que han servido de base al contrato, pasarán a manos de proveedor en el momento de la adjudicación, siempre que hayan sido confeccionados por el comitente. El plazo de entrega estipulado en el contrato se considerará prolongado por un término igual al atraso con que los recibiera.

No se requerirán del proveedor otros dibujos especiales si éstos, prescindiendo de los planos generales, están ejecutados en escala por lo menos de 1/20 del tamaño natural para vigas completas y 1/10 y 1/1 para piezas aisladas.

El proveedor estará obligado, sin embargo, a examinar los dibujos del contrato, a indicar los errores que encuentre y a aclarar cualquier confusión posible, poniéndose de acuerdo con el comitente. Los defectos que se observen durante la construcción no podrán excusarse por dudas o imperfecciones en los dibujos.

El proveedor solicitará con tiempo, y por escrito, las modificaciones que estime deseables.

Las modificaciones que indique el comitente, una vez cerrado el contrato, serán ejecutadas por el proveedor. Si fuera posible se convendrá de antemano la correspondiente indemnización o prolongación del plazo estipulado.

El proveedor estará obligado, en caso que el comitente haya presentado solamente planos generales, a confeccionar los dibujos de detalle necesarios para la construcción, basados en reproducciones legalizadas en los dibujos del contrato y someterá a la aprobación del comitente dos copias firmadas (siempre que el contrato no pida mayor cantidad,) con la anticipación suficiente para evitar cualquier interrupción del trabajo. Una de estas copias aprobadas, en la cual se basará la construcción y la entrega de la obra, será devuelta al contratista, a más tardar, diez días después de haberla presentado, siempre que las condiciones especiales no fijen otro plazo. En caso de que el comitente excediera este plazo, deberá reconocerse al contratista una prolongación correspondiente del tiempo establecido para la terminación de la obra.

Cuando los dibujos para la obra tengan que ser presentados por el proveedor, cualquier adquisición de materiales de construcción, así como todo trabajo realizado

por el mismo, antes de recibir devueltos los dibujos revisados, correrán únicamente a su riesgo, salvo cuando las dimensiones ya están especificadas con claridad en los planos del contrato.

El proveedor tendrá que presentar un cálculo exacto cuando le sea exigido, aunque por lo pronto se haya considerado suficiente para el contrato una lista de pesos aproximados.

Como peso unitario se tomarán:

Para hierro fundido: 7250 kg. por metro cúbico.

Para hierro colado y acero: 7850 kg. por metro cúbico.

N.º 6.—Ejecución.

Todas las partes de la construcción corresponderán con exactitud a los dibujos y llenarán las siguientes condiciones:

1) Las partes metálicas que se han de unir por remaches o tornillos se enderezarán prolijamente para cerrar las juntas. No se admitirá el calafateo de las juntas antes del examen y de la recepción.

2) Todas las piezas metálicas, de acuerdo con las dimensiones señaladas en los dibujos, serán laminadas, forjadas o coladas de una sola pieza, es decir, que no han de soldarse diversas partes. Toda excepción deberá hacerse constar especialmente.

3) Cada operación a que se someta el material se hará en frío o al estado rojo; en todo lo que sea posible se evitará de trabajar el material o de solicitarlo en un estado térmico intermedio (calor azul). La pieza terminada tendrá que someterse a un recocido en forma adecuada en caso que se hubiera producido tal estado.

4.) Cuando se corta el hierro laminado con cizallas, por el procedimiento autógeno o a punzón, tendrá que quitársele por lo menos 2 mm. de material junto al corte empleando el cepillo, la fresa, el esmeril o la lima, exceptuándose las piezas de menor importancia, como suplementos, etc.

Los ángulos entrantes deberán redondearse bien. La formación de ángulos entrantes con cizalla sólo será admisible cuando el procedimiento mismo, o una adecuada preparación, excluya absolutamente toda rajadura.

5.) Todos los agujeros que deben hacerse para tornillos y remaches serán taladrados, a excepción de los suplementos, que podrán punzonarse, la rebarba formada en los agujeros se quitará cuidadosamente antes de acomodar y remachar las piezas.

6) Los agujeros para remaches tendrán el diámetro prescrito y deberán ser colocados y fresados conforme al dibujo.

7) Los agujeros correspondientes tendrán que cubrirse bien al sobreponerlo. Cualquier pequeña desviación se corregirá con el escariador. Queda prohibido el empleo de la lima redonda y del mandril. No deberán notarse desviaciones apreciables entre las diferentes piezas de hierro a través de los agujeros escariados.

8) Los remaches, limpiados debidamente, se introducirán al rojo claro en los agujeros limpios, sosteniéndolos bien (cuando sea posible mediante gatos de remacha). Una vez remachados llenarán por completo los agujeros. Las cabezas de los remaches y el eje del cuerpo serán concéntricos y estarán bien ajustados. La cabeza de cierre estará bien formada, sin producir deformaciones perjudiciales. Se quitará toda rebarba. Las cabezas de los remaches no presentarán rajaduras de ninguna clase.

El calafateo del remache sólo se permitirá para las partes de cierre hermético.

Terminada la remachadura se revisará si los remaches están bien firmes y no rebotan bajo el martillo. Todos los remaches que no están bien firmemente asentados o que no llenen las especificaciones arriba mencionadas deberán sacarse para substituirlos por otros que respondan a tales prescripciones. En ningún caso se permitirá recalcar el remache golpeándolo en frío.

Concluida la remachadura se dará a las cabezas de los remaches una mano de aceite de lino cocido.

9) Los tornillos tendrán filetes Whitworth de rosca bien fileteada. Las tuercas no serán ni muy flojas ni demasiado justas. Tanto las tuercas como las cabezas tendrán que asentarse en toda su superficie de contacto.

Las cabezas deberán ajustarse en las superficies oblicuas o ser calzadas con espesores cuneiformes, de la misma manera que las tuercas.

Los tornillos torneados por exigirlo los dibujos o las especificaciones tendrán que ajustarse con exactitud en sus correspondientes agujeros.

10) Las diferentes piezas se ensamblarán sobre base sólida para que no se produzcan tensiones unilaterales, antes bien deberán poderse desmontar sin muellear. Si alguna pieza se deforma por el remachado habrá que desmontarla para corregir cuidadosamente las faltas.

Ha de restringirse en lo posible la remachadura en el lugar de la obra.

N.º 7.—Limpieza y Pintura.

Antes de armar las piezas de hierro se eliminarán en saco todas las impurezas o mismo que el óxido y las cascarillas siempre que no esté prescrita una limpieza con ácido clorhídrico u otra.

Las partes así desoxidadas deberán sumergirse primero en agua de cal para hacer inocuo el ácido adherido, luego se las enjuagará con agua limpia y, en ella, o en un baño especial, se las llevará a la temperatura de ebullición, para secarlas después.

Inmediatamente después de la limpieza se pintarán las piezas completamente con aceite de lino cocido, fluido, muy secante y exento de agua y ácidos. Las partes pintadas deberán protegerse hasta quedar secas.

Antes de armar las partes habrá que limpiar nuevamente la superficie de contacto, dándoles otra mano de aceite de lino. Luego se ensamblarán y remacharán también, siempre que esta última operación tenga que realizarse en el taller. Una vez aplicados los remaches se dará el aceite de lino a las cabezas. En este estado y antes de recibir la primera mano de pintura, se presentarán las piezas a la aprobación del comitente.

Realizados los trabajos complementarios que el comitente considere convenientes a raíz de este examen y una vez renovada la capa de aceite de lino en las partes que lo necesiten, se masillarán minuciosamente todas las juntas. Las piezas recibirán a continuación la primera mano de pintura delgada y secante.

Después del montaje se quitará el óxido de las cabezas de los remaches puestos en la obra y se las pintará con la primera mano de pintura.

Todas las juntas y los espacios entre las piezas de hierro deberán rellenarse bien con macilla y pintarse cuidadosamente. La primera mano será retocada. Las restantes manos de pintura no estarán comprendidas en el contrato, salvo estipulación especial.

Cuando se prescriba la galvanización se deberá formar sobre las piezas de hierro una capa continua que será uniforme y de gran adherencia.

N.º 8.—Examen durante la construcción.

El comitente tendrá el derecho de comprobar personalmente o por técnicos peritos, mediante ensayos e inspecciones constantes o periódicas, si los materiales y los trabajos corresponden a las estipulaciones del contrato. El proveedor dispondrá

lo necesario para que, siempre y en todas partes, se permitan el acceso a los talleres tanto al comitente como a sus representantes. El proveedor tendrá el derecho de presenciar todas las pruebas y recepciones ya sea personalmente o por representantes.

La licitación especificará la amplitud de los ensayos.

Si lo desea el proveedor se examinarán los materiales en los talleres de laminación.

Si el proveedor o el taller no ponen a disposición de las instalaciones necesarias para los ensayos prescritos, tiene el comitente el derecho de hacerlas en otra parte, por cuenta del proveedor.

El material recibido de acuerdo con las condiciones estipuladas, se marcará como tal. Las piezas que no concuerden con el contrato se marcarán de manera que pueda reconocerse su rechazo, sin que la señal dejada, llegue a inutilizarlas para otros fines.

El examen y la recepción de los materiales de construcción y de las partes metálicas armadas, aún cuando se efectúen en los talleres de sub-contratistas, correrán por cuenta del comitente; sin embargo, el proveedor tendrá que suministrar gratuitamente las varillas de ensayo preparadas así como las herramientas y el personal para llevar a cabo los ensayos e investigaciones.

Si durante el examen de las partes de construcción terminadas se descubriera ya sea en el taller o durante el montaje de la obra, alguna pieza de defectuosa ejecución, estará obligado el contratista a reemplazarla por su cuenta.

El examen en los talleres de laminación y en el taller del proveedor será decisivo para juzgar la calidad del material. Durante el montaje se podrán rechazar únicamente piezas sueltas que tengan defectos exteriores.

N.º 9.—Apoyo de las construcciones metálicas.

Las piedras de apoyo y los cimientos para la construcción metálica se pondrán a disposición del empresario montador a cota justa: se le señalará también con claridad los ejes de la obra, de los pilares o de las columnas.

El comitente garantizará la exacta situación correlativa de las paredes o asientos. Sin embargo, incumbirá al empresario verificarlo antes de comenzar el montaje; para esto controlará las medidas que indiquen los dibujos, comunicará al comitente cualquiera diferencia que note y aguardará una decisión al respecto.

Si esta operación originara una interrupción de los trabajos, será necesario resarcir al empresario los daños que se le hayan ocasionado.

Durante las mediciones indicadas, los empleados que dirigen la obra secundarán gratuitamente al empresario, cuando éste solicite sus servicios.

Un atraso en el término fijado por contrato para la entrega de la mampostería destinada a la construcción metálica, que a su vez diera lugar a un aplazamiento en la iniciación del montaje, motivará una correspondiente prórroga del plazo estipulado para dar término a la obra metálica así como también una indemnización por eventuales perjuicios ocasionados por las condiciones, posiblemente modificadas, del tiempo (condiciones atmosféricas), duración de las jornadas de labor, etc.

La colocación de los apoyos se hará de modo que la presión ejercida sobre éstos y por éstos sobre la mampostería esté, dentro de lo posible, uniformemente repartida. Al objeto habrá que intercalar entre las placas de apoyo y las piedras cuidadosamente labradas una capa intermedia de cemento, plomo o alguna aleación de mayor dureza.

Correrán por cuenta del comitente los trabajos de albañil y picapedreros requeridos, así como los materiales necesarios (cemento, plomo o una aleación).

N.º 10. --Andamiaje y montaje.

La forma en que han de armarse las construcciones y disponerse los andamios quedará librada al juicio del contratista, en cuanto no se hayan establecido disposiciones especiales en la licitación; sin embargo, el contratista deberá participar con tiempo sus ideas al comitente, representándole también los correspondientes dibujos y tendrá en cuenta sus objeciones siempre que ello no sea en perjuicio de la seguridad de los trabajos de colocación.

Con su aprobación el comitente no acepta ninguna responsabilidad por la solidez de los andamios, antes bien, ella recaerá íntegra sobre el empresario, tanto por los accidentes que pudieran ocurrir durante los trabajos como por sus consecuencias.

El contratista proveerá y conservará a su costo los dispositivos elevadores, lo mismo que los demás útiles necesarios para la colocación.

Los andamios sólo podrán estrechar las calles y ríos en la medida que lo toleen las autoridades competentes. La disposición y magnitud de los andamios quedarán, pues, supeditados a la aprobación de las respectivas autoridades, las que deberá solicitar el contratista. El comitente informará en la licitación al contratista sobre las

circunstancias especiales vigentes al respecto, agregando también datos acerca de los caminos de acceso a la obra y su comunicación con la correspondiente estación de ferrocarril, así como sobre la naturaleza del terreno (teniendo en cuenta trabajos de pilotaje) y las condiciones del agua (nivel máximo y mínimo) y deshielo.

El contratista será avisado a tiempo cuando se quiera dar comienzo a la construcción del andamiaje.

El desarme de los andamios y el arreglo de todas las modificaciones y perjuicios producidos en la obra o en los fundamentos vecinos serán por cuenta del contratista, quien procurará apurarlos todo lo que sea posible.

III.—RECEPCION

N.º 11.—*Examen final.*

A.—INSPECCION GENERAL.

Al aproximarse el día de la terminación de la obra se dará aviso al comitente de la fecha presuntiva. Junto con los trabajos finales se realizará, por parte del comitente, una minuciosa inspección para asegurarse de la ejecución de las obras conforme al contrato.

A este examen previo a la recepción deberá asistir el comitente.

Respecto al resultado de esta inspección, el contratista recibirá del comitente un testimonio escrito, o, a pedido de una de las dos partes contratantes, se levantará un acta que firmarán ambos.

Para corregir los defectos que se encontrasen se convendrá un plazo razonable.

Si se trata de faltas que no impidan la utilización de la obra, no se postergará la recepción de la misma. La recepción se hará, entonces, con la condición expresa de que el contratista corregirá los defectos dentro del plazo convenido.

B.—PRUEBA BAJO CARGA

Las construcciones metálicas podrán ser sometidas, por cuenta del comitente, a pruebas que se ejecutarán de acuerdo con los cálculos de resistencia aceptados. Los detalles de estas pruebas se convendrán entre comitente y contratista.

El empresario será invitado con anticipación a todas las pruebas.

En las pruebas se averiguarán las deformaciones elásticas y remanentes.

Una pequeña deformación remanente del conjunto de la obra, una vez quitada la primera sobrecarga, no permitirá deducir una ejecución defectuosa cuando no sea consecuencia de una deformación mayor local, como torcedura de diagonales, separación de las uniones, etc. En las cargas de ensayos subsiguientes no deberá ocurrir nuevas deformaciones remanentes.

Si la deformación elástica medida sobrepasa la determinada en los cálculos, no implicará esto una defectuosa ejecución ni podrá hacerse responsable al contratista mientras no se compruebe que el exceso de deformación tenga por causa defectos de trabajo o material.

Para juzgar los resultados de las pruebas habrá que tener presente las diferencias de temperatura y el desigual calentamiento solar.

Todos los defectos que se descubran en las construcciones metálicas bajo sobrecarga y que deben atribuirse a faltas en la ejecución o en los materiales, serán remediados por cuenta del contratista dentro de un plazo razonable a convenirse entre las partes; en caso contrario le caberá al comitente el derecho de hacer ejecutar por otro las modificaciones necesarias cargando su importe al contratista.

N.º 12.—Liquidación

Cuando no se haya convenido una suma global, la liquidación se verificará al peso. El peso en que se basa la liquidación se obtendrá determinando el peso efectivo a menos que se haya convenido especialmente hacerlo por cálculo.

Cuando se pague de acuerdo con el peso calculado, los cálculos se harán como sigue: Los pesos unitarios se obtendrán por el peso específico aceptándose como tal 7,85 para el hierro colado y acero y 7,25 para el hierro fundido. Para los hierros laminados tales como hierro U, hierro ángulo y demás perfiles, se tomarán los pesos unitarios de la planilla alemana de perfiles normalesco, tratándose de perfiles extraordinarios, de la planilla del taller laminador. Para los perfiles citados y planchuelas hasta 18cm. de ancho se tomará en cuenta la longitud mayor. Para planchuelas de más anchura y para las chapas se descontarán los chanfies; empero los ángulos entrantes no deberán descontarse. Para cabezas de remaches se aumentará en un 3% el peso calculado de los hierros perfilados.

Las piezas de fundición cuyo peso sea difícil de calcular se pagarán por su número o por el peso efectivo.

Se deberán pesar todas las piezas de construcción si la liquidación se ha de veri-

ficar de conformidad con los pesos obtenidos en la balanza. Habiendo una cantidad de piezas iguales, bastará pesar un número de ellas que el contratista estime suficiente y que el comitente indicará; el peso medio por pieza de este modo obtenido, servirá para la liquidación.

Siempre se pesará en presencia de un empleado del comitente, o con la conformidad del comitente, por un pesador jurado de la fábrica o bien en una balanza pública.

Al liquidar por el resultado de las pesadas efectuadas sólo se pagará un exceso de peso hasta 3% para hierro colado o hasta 5% para acero o hierro fundido, sobre el peso total calculado conforme con los principios antes citados. Si el peso resulta menor, se descontará la diferencia.

Ya se realice la liquidación por peso calculado, ya por peso comprobado, estará el comitente autorizado para controlar el de cualquier pieza de construcción tomando una al azar. Podrán rechazarse las piezas de hierro colado con un exceso superior a 6% y las de acero o hierro fundido con un exceso de peso de 10%, lo mismo que todas las piezas con un déficit de peso de más de 2% sobre lo calculado.

Tanto la recepción y liquidación de los trabajos como los pagos se efectuarán dentro de los plazos convenidos.

IV.—CONDICIONES FINALES

N.º 13.—Garantía

Siempre que no se haya establecido otro término, será responsable el empresario por un año, a contar desde el día de la recepción, por todos los perjuicios y defectos que sobrevengan a la construcción metálica y que sean debidos a la mala calidad del material o a la defectuosa ejecución.

N.º 14.—Reservas

Si el contratista quisiera hacer observación a algunas de las condiciones precedentes, deberá expresarlas ya en el momento de entregar su oferta.