



**ESPECIFICACIONES GENERALES
PARA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS
GALVANIZADAS**

ESPECIFICACIÓN N° 78-0323

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA FABRICACION DE ESTRUCTURAS GALVANIZADAS

78-0323

(Reemplaza a la especificación 78-0095)

1. ALCANCE

Estas especificaciones se aplicarán en la fabricación de Estructuras Galvanizadas, de Torres y Postes metálicos para líneas de transmisión y para Estructuras Galvanizadas de Subestaciones de Poder con sus respectivas ferreterías.

2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES

En caso que algún aspecto no esté definido o existan contradicciones en la presente especificación, será prioritario (regirá) lo establecido en las siguientes normas:

2.1 NORMAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN

- NCh 203 Of. 2006 : Acero para uso estructural. Requisitos.
- NCh 206 Of. 1956 : Acero laminado en barras para pernos corrientes
- NCh 208 Of. 1956 : Acero laminado en barras para tuercas corrientes.
- NCh 209 Of. 1972 : Acero-Planchas gruesas para usos generales y de construcción mecánica. Especificaciones.
- NCh 301 Of. 1963 : Pernos de acero con cabeza y tuerca hexagonal.
- NCh 304 Of. 1969 : Electrodo para soldar al arco manual. Terminología y clasificación.
- NCh 305 Of. 1969 : Electrodo para soldar al arco manual aceros al carbono y aceros de baja aleación. Códigos de designación e identificación.
- NCh 306 Of. 1969 : Electrodo revestido para soldar al arco aceros al carbono y aceros de baja aleación. Prescripciones.
- NCh 307 Of. 1969 : Electrodo revestido para soldar al arco - Aceros al carbono y aceros de baja aleación - Preparación de probetas para realizar ensayos.
- NCh 308 Of. 1962 : Examen de soldadores que trabajan con arco eléctrico.
- NCh 348 Of. 1999 : Prescripciones generales acerca de la seguridad de los andamios y cierros provisionales.
- NCh 427 cR. 1977 : Construcción - Especificaciones para el cálculo de estructuras de acero para edificios.
- NCh 428 Of. 1957 : Ejecución de construcciones de acero.
- NCh 730 Of. 1971 : Acero-Perfiles estructurales soldados al arco sumergido.
- NCh 776 Of. 1970 : Electrodo desnudo para soldar al arco sumergido.

2.2 NORMAS EXTRANJERAS DE DISEÑO

2.2.1. American Institute of Steel Construction - AISC

- Specification for the design, fabrication and erection of structural steel for buildings.
- Manual of Steel Construction.
- Guide for Design of Steel Transmission Towers Second Edition.
- Specifications for structural joints using ASTM A 325 or A 490 bolts.
- Code of Standard practice for steel buildings and bridges.

Deberá también consultarse el documento “Criterios de Diseño” del Proyecto, código 23656-A4

2.2.2. American Society for Testing and Materials - ASTM

- A 307 : Specification for Low Alloy externally and internally threaded standard fasteners.
- A 325 : Specification for high strength bolts for structural steel joints including suitable nuts and plain hardened washers.
- B 6 : Specification for Zinc (Slab Zinc).
- A 563 : Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- F 436 : Specification for Hardened Steel Washers.
- A 6 : Specification for General Requirements for Rolled Steel Plates, Shapes, Sheet Piling, and Bars for Structural Use.
- A 90 : Test methods for weight of coating on zinc-coated (galvanized) for Iron or steel articles.
- A 123 : Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) coatings on Iron and Steel Products.
- A 143 : Practice for safeguarding against embrittlement of Hot Dip Galvanized Structure Steel Products and procedures for detecting embrittlement.
- A 153 : Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
- A 384 : Practice for safeguarding against warpage and distortion during Hot-Dip Galvanizing of Steel.
- A 385 : Practice for Providing High-Quality Zinc Coating (Hot-Dip).
- A 394 : Standard Specification for Steel Transmission tower bolts, Zinc-Coated and Bare.
- A 36 : Standard Specification for Carbon Structural Steel
- A 270 : Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Sanitary Tubing
- A 572 : Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel

2.2.3. American Welding Society - AWS

- AWS D1.1-86 : Structural Welding Code.
- AWS A5.1-81 : Specification for Covered Carbon Steel Arc Welding Electrodes.
- AWS A5.5-81 : Specification for Low Alloy Steel Covered Arc Welding Electrodes.
- AWS A5.17-80 : Specification for Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Weldings.
- AWS D2 : Standard Specifications for Welded Highway & Railway Bridges.

2.2.4. American national Standards Institute - Ansi

- ANSI B.18.2.1 : Square and Hex Bolts and Screws (Inch Series)
- ANSI B.18.2.2 : Square and Hex Nuts (Inch Series)
- ANSI B.1.1 : Small Solid Rivets (7/16 Inch Nominal Diameter and Smaller)

2.2.5. American Society Of Mechanical Engineers - ASME

- Section IX : Welding Qualification

En general, las normas y Estándares del Instituto Nacional de Normalización mandarán en el diseño, excepto que se especifique lo contrario para alguna materia determinada.

3. DEFINICIONES

3.1 I.T.O. (INSPECCIÓN TÉCNICA)

Personal supervisor de las labores de fabricación de las estructuras pertenecientes al Mandante, u otro Organismo o Institución al cual éste haya delegado dicha función.

3.2 MAESTRANZA

Empresa constructora encargada de la fabricación de las estructuras para el proyecto.

3.3 CONTRATISTA

Empresa constructora encargada del montaje de las estructuras para el proyecto.

3.4 MANDANTE

CGE Transmisión

4. REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

4.1 GENERAL

Todos los materiales serán nuevos, de primer uso y el contratista deberá verificar que se certifique la calidad y composición de todos los materiales. EL I.T.O. se reservará el derecho de rechazar algún material, procedimiento o producto final de forma unilateral.

4.2 ACERO ESTRUCTURAL

Las planchas y los perfiles de acero se fabricarán según las normas ASTM A 36, A270ES según norma chilena NCh 203 Of. 2006 o equivalente y ASTM A 572 grado 50 (SIC), A345ES según norma chilena NCh 203 Of. 2006 o equivalente, con una resiliencia mínima, medida en probeta Charpy V Notch, de 20 Joules a -20 °C.

En términos generales, para la fabricación de estructuras se utilizará perfiles de acero laminado, cuya calidad y especificaciones serán las indicadas en los planos del Proyecto, de acuerdo a las normas mencionadas en el ítem 2.1 del presente documento.

Solo en situaciones especiales, el fabricante podrá solicitar el uso de perfiles de acero plegados. Este cambio será autorizado por la Subgerencia de Ingeniería y en las condiciones que ésta indique.

4.3 PERNOS, TUERCAS Y GOLILLAS

4.3.1 CORRIENTES

Los pernos corrientes, tuercas y golillas serán de acero calidad ASTM A307, salvo indicación contraria en los planos, y deberán cumplir con las normas chilenas NCh 206 Of. 1956, NCh 208 Of. 1956 y NCh 301Of. 1963.

4.3.2 ALTA RESISTENCIA

Los pernos de alta resistencia serán de acero al carbono según ASTM A325 o A394 tipo 1 (SIC) según se indique en planos.

Las tuercas y golillas deberán cumplir con las normas ASTM A563 y ASTM F 436, respectivamente.

Los pernos, tuercas y arandelas (o golillas) deben ser galvanizados, de acuerdo a lo estipulado por la norma ASTM A153 para material clase C.

Las dimensiones y tolerancias de los pernos y tuercas deben cumplir con lo especificado en las normas ANSI B.18.2.1 para pernos tipo "Heavy Hex Structural Bolt" y ANSI B.18.2.2 para tuercas "Heavy Hex Nut".

El hilo debe ser “Unified Coarse Thread Series”, norma ANSI B.1.1 y debe tener tolerancia clase 2A para pernos y clase 2B para tuercas. Las arandelas de presión deberán ser del tipo definido por la tabla 3 de la norma ANSI B.18.21.1.

El proveedor debe entregar el certificado de calidad donde se incluirá la referencia a las normas que cumple el producto.

4.4 SOLDADURAS

Todos los perfiles soldados se fabricarán mediante soldadura al arco, según AWS A5.17 y de acuerdo a las disposiciones de las normas NCh 304 Of. 1968, NCh 305 Of. 1968, NCh 306 Of. 1969 y NCh 307 Of. 1969 y otras normas mencionadas en el ítem 2.1 del presente documento.

Los electrodos empleados para soldaduras al arco manual, serán de la serie E6010 ó E6011 de acuerdo con la Norma AWS A5.1.

Los electrodos empleados para soldaduras automáticas al arco sumergido serán de alambre cobrizado AWS EH-14 y fundente grado 50, debiendo cumplir con lo señalado en la Norma AWS A5.17.

La calificación de la soldadura se realizará de acuerdo a la norma “Welding Qualification” Section IX, de la American Society of Mechanical Engineers (ASME).

La I.T.O. podrá exigir la calificación del método de soldadura, de modo de garantizar que las piezas no tengan tensiones internas una vez terminado el proceso.

5. DETALLES DE FABRICACIÓN

5.1 GENERAL

Aún cuando el fabricante cumpla con las tolerancias y requerimientos contenidos en los planos y especificaciones, se dará por entendido que la Inspección tendrá derecho a exigir la mejor calidad de ejecución compatible con el estándar de la CGE TRANSMISIÓN y con las buenas prácticas de fabricación.

La etapa de fabricación de las estructuras sólo podrá comenzar una vez que estén aprobados los planos por parte del Mandante, salvo que la I.T.O. lo autorice por escrito.

Antes de comenzar el proceso de fabricación, el material deberá ser enderezado por métodos que no lo dañen, además deberá ser sometido a limpieza con un sistema aprobado por la Subgerencia de Ingeniería, mediante el cual se elimine pintura, restos de material adherido u otras materias ajenas al elemento. Cabe destacar que las condiciones de limpieza se deben mantener a lo largo de todo el proceso de fabricación.

No se aceptará el empleo de calor para doblar o enderezar el material; sin embargo, la I.T.O. podrá aceptarlo si el fabricante se lo propusiese, siempre y cuando garantice su correcta aplicación.

Es importante destacar que la I.T.O. tendrá derecho a exigir la mejor calidad de ejecución de los trabajos, compatible con el estándar de CGE Transmisión y con las buenas prácticas de fabricación, aún cuando el fabricante cumpla con las tolerancias y requerimientos indicados en los planos del Proyecto y sus especificaciones.

5.2 ORIENTACIÓN DE LAS PLANCHAS

Los elementos estructurales deberán fabricarse a partir de planchas de acero cortadas y orientadas de modo que su dirección principal de laminación sea paralela a la tensión principal del elemento. Además se deberá cumplir con la Norma NCh 428 Of. 1957.

Los cortes que se realicen al material deberán quedar limpios, sin rebabas y libres de deformaciones.

5.3 AGUJEROS

Los agujeros deberán ser ubicados en forma precisa y tendrán el tamaño señalado en los planos del Proyecto.

Los agujeros serán taladrados o punzonados y deberán ser circulares y perpendiculares a las caras del elemento elaborado. Los agujeros podrán ser punzonados en el caso de que el espesor de la plancha sea menor que el diámetro nominal del perno menos 3 mm, considerándose un espesor máximo de 12 mm.

Los agujeros en material de mayor espesor deberán ejecutarse con taladro o mediante un punzonado a un diámetro menor y llevado al diámetro final con escariador.

Los agujeros no podrán ser hechos ni agrandados mediante soplete, u otro proceso que incluya el uso de calor.

Los agujeros deben presentar superficies lisas, sin grieta ni deformaciones notorias y se eliminará toda rebaba de los bordes. En caso de producirse rebabas, estas deberán eliminarse con una herramienta adecuada, que deje un bisel de 1,5 mm.

En los casos de piezas con dobleces importantes, se ejecutará primero el dobléz y a continuación las perforaciones cercanas al dobléz.

5.4 SOLDADORES

Los soldadores deberán estar aprobados mediante un examen para el proceso específico en que deban intervenir, antes de ser autorizados para ejecutarlo. Dicho examen deberá incluir, sin perjuicio de otros requisitos, el control de penetración, porosidad, terminación superficial y propiedades mecánicas de la soldadura, basados en probetas dispuestas en las posiciones que se efectuarán los trabajos.

5.5 ELECTRODOS

Los electrodos deberán ser del tipo indicado en el ítem 4.4 del presente documento y sus características las apropiadas para el tipo de máquina soldadora, intensidad de corriente, posición en que se soldará y tipo de unión, además de otras condiciones especiales que pueden indicarse.

En la soldadura por arco manual se emplearán máquinas soldadoras de corriente continua, con transformador, rectificador o rotativas.

5.6 MARCAS

Todas las piezas se marcarán a estampa de acuerdo con la nomenclatura completa indicada en los planos de fabricación. Las marcas se ejecutarán antes del galvanizado y deberán tener una altura mínima de 12 mm y una profundidad no mayor de 1,5 mm. Además, la marca deberá pintarse sobre el galvanizado a continuación de la estampada.

La marca se hará siempre de modo que no quede tapada después del montaje. En el caso de piezas constituidas por perfiles, la marca se ubicará en uno de sus extremos y las piezas de más de 3,0 metros de longitud, se marcarán en ambos extremos.

Dicha marca se repetirá en una etiqueta adherida al elemento, o se resaltará, con algún medio aprobado por la I.T.O.

5.7 PERFILES SOLDADOS Y DOBLADOS

Los perfiles soldados se fabricarán de acuerdo con las especificaciones de la norma NCh 730 Of. 1971. Los perfiles doblados deberán cumplir con lo establecido en la norma NCh 428 Of. 1957.

5.8 CORTADO

Los cortes de perfiles y planchas de acero deberán cumplir con la norma NCh 428 Of. 1957. Los cortes y la limpieza de rebabas se ejecutarán con exactitud y cuidado.

5.9 GALVANIZADO

Protección superficial según indicaciones del ítem 11 del presente documento.

6. TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN

6.1 DIMENSIONES DE LOS MATERIALES

6.1.1 PERFILES Y PLANCHAS

Los perfiles y planchas laminados que se utilicen, deberán cumplir con las tolerancias geométricas que establece la Norma ASTM A6, última edición y las normas chilenas NCh 428 Of. 1957 y NCh 730 Of. 1971, además de las normas mencionadas en el ítem 2.1 del presente documento.

Para cualquier proceso de elaboración que implique variar las dimensiones de un perfil o fabricar uno de plancha doblada, siempre que sea aprobado por la Inspección, se aplicarán las tolerancias siguientes en los perfiles ángulo:

ANCHO DE ALA (mm)	TOLERANCIA DE ALAS (mm)	DISTANCIA ENTRE ALAS (mm)	TOLERANCIAS DE ESPESOR "E" e<5mm / e>5mm
Hasta 50 exclusive	± 1,8	3,6	± 0,25 / ± 0,30
50 - 65 exclusive	± 1,8	3,6	± 0,25 / ± 0,30
65 o mayor	± 2,4	4,8	± 0,30 / ± 0,40

Tabla 6.1: Rango tolerancias perfiles ángulo.

La tolerancia de escuadrado será de +1,5 grados sexagesimales.

6.1.2 PERNOS Y GOLILLAS

Las dimensiones y tolerancias de los pernos y tuercas deben cumplir con lo especificado en las normas ANSI B18.2.1 para pernos tipo "Heavy Hex Structural Bolts" y ANSI B.18.2.2 para tuercas "Heavy Hex Nuts".

El hilo debe ser "Unified Coarse Thread Series" de la norma ANSI B1.1 y debe tener tolerancia clase 2A para pernos y clase 2B para tuercas. Si los pernos llevan golillas planas, éstas deberán ser de la serie "NARROW" definida en la Tabla 1 de la norma ANSI B.18.22.1, exceptuando el espesor de la golilla, cuya dimensión se indicará en los planos.

Si los pernos llevan golillas de presión, éstas deberán ser del tipo definido en la tabla 3 de la norma ANSI B18.21.1.

6.2 DISTANCIA ENTRE AGUJEROS

- Para distancias mayores que 0,60 metros : ± 1,6 mm
- Para distancias menores o iguales que 0,60 metros : ± 0,5 mm
- En conjuntos de agujeros : ± 0,5 mm

6.3 GRAMILES

± 0,5 mm.

6.4 DISTANCIA DE AGUJEROS A BORDES CORTADOS A TIJERA

± 1,6 mm.

6.5 DIÁMETRO DE LOS AGUJEROS

El diámetro nominal de los agujeros será igual al diámetro nominal del perno, más 1,6 mm con una tolerancia de + 0,5 mm.

En caso de producirse en el agujero algún defecto de conicidad entre ambas caras de la pieza y/o de ovalización, las tolerancias serán:

- Diámetro menor : igual a diámetro nominal del agujero
- Diámetro mayor : igual a diámetro nominal del agujero + 0,5 mm.

6.6 RECTILINEIDAD

La flecha en una pieza no puede ser mayor que:

$$F = \frac{L}{1000}$$

* siendo L = largo de la pieza en metros.

La flecha máxima en cualquier sentido y en cualquier trozo de la barra no podrá exceder un 0,2% de la longitud de la cuerda en el trozo considerado.

6.7 DOBLECES

- Ubicación del vértice del dobléz : ± 1,6 mm
- Tangente ángulo del dobléz : ± 1/250

6.8 CORTES

- Dimensiones y ubicación : ± 1,5 mm

7. REPARACIONES

Las piezas que hayan sido rechazadas deberán ser reemplazadas de inmediato por el fabricante y sin costos para CGE Transmisión.

El fabricante podrá proponer métodos de reparación, los cuales se llevarán a cabo solo si se cuenta con autorización por parte de la Subgerencia de Ingeniería y aprobación de la I.T.O., teniendo en cuenta factores como calidad y seguridad de no producirse atrasos.

7.1 ENDEREZADO DE MATERIAL

Todo material deformado que no cumpla con las tolerancias exigidas en el ítem 6.0 de esta especificación, deberá enderezarse por métodos que no le produzcan daño, antes de ser trabajados en el taller. Pequeños arrugamientos y dobladuras serán motivo de rechazo por la I.T.O.

El enderezado de planchas, ángulos u otros perfiles que estén doblados se hará de modo de no producir su fractura u otro tipo de daño. El metal no deberá calentarse a menos que lo autorice la I.T.O., en cuyo caso no deberá hacerse a una temperatura mayor que la que produciría un color rojo oscuro.

El enfriamiento del metal deberá efectuarse en forma lenta.

8. INSPECCIÓN DE FABRICACIÓN

8.1 GENERAL

Todos los materiales y trabajos cubiertos por la presente especificación estarán sujetos a revisión por parte de la I.T.O.

La I.T.O. establecerá los controles necesarios para verificar que la fabricación de las estructuras se realice conforme a los planos, especificaciones y normas. Se deberá dar libre acceso y las facilidades necesarias para el normal desarrollo de las funciones de inspección.

La Maestranza dispondrá el material, cuya recepción solicita, en posición física y forma tales que pueda ser revisado exhaustivamente y, al mismo tiempo, proporcionará el personal y elementos para su movimiento.

Las soldaduras se inspeccionarán visualmente y solo se empleará el control radiográfico u otro método en aquellos casos determinados por la I.T.O., o cuando se susciten disparidades entre ésta y la Maestranza.

En general, para la recepción de las estructuras fabricadas, se deberá contar con la aprobación de la inspección, en a lo menos, los siguientes aspectos:

- Calidad y procedencia de los materiales.
- Calificación de soldadores.
- Procedimientos de fabricación.
- Armado de piezas.
- Pre-armado en taller.
- Protección superficial.
- Galvanizado.
- Embarque sobre medio de transporte.

La recepción por parte de la I.T.O. no exime al contratista de la obligación de ejecutar el trabajo de acuerdo a las normas y especificaciones del proyecto.

8.2 ELEMENTOS RECHAZADOS

Será motivo de rechazo, además del no cumplimiento de cualquier ítem de esta especificación o de las normas que en ellas se nombran:

- La existencia de empalmes, cortes u otras singularidades no indicadas en los planos.
- Existencia de perforaciones cuya ubicación haya sido corregida mediante soldadura o por ovalización.
- Deformaciones adicionales en las barras aún cuando se hayan originado en el doblado que señalan los planos.
- La utilización de perfiles plegados, sin la autorización de la Subgerencia de Ingeniería.

Todos los elementos que hayan sido rechazados por la I.T.O. deberán ser reemplazados o reparados de inmediato por el Contratista, sin costo adicional para el Mandante y sin que se produzcan atrasos en los plazos de fabricación establecidos.

Los métodos de reparación deberán ser propuestos por el fabricante y aprobados por la I.T.O. y la Subgerencia de Ingeniería.

9. ENSAYOS

Todos los materiales que se utilicen en la fabricación de estructuras, deberán cumplir con las normas indicadas en el ítem 2.1 del presente documento, además de las disposiciones que se indican en las especificaciones de los planos del Proyecto.

Las estructuras serán revisadas por un laboratorio externo a la Maestranza y al Mandante, entregándose así los ensayos que corresponda con sus respectivos certificados.

Todo material que no esté respaldado por los certificados correspondientes, será rechazado y deberá ser reemplazado por la Maestranza, sin costo adicional para el Mandante.

El costo de los ensayos se incluirá en el suministro. Los ensayos adicionales que sea necesario ejecutar, se harán en un laboratorio que cuente con la aprobación de la I.T.O.

En términos generales, la I.T.O. tendrá la facultad de solicitar ensayos en elementos y/o puntos que elija al azar, con el objetivo de verificar que el trabajo de la Maestranza se haya desarrollado con éxito, comprobando además la certificación entregada por ella. Un ejemplo no exhaustivo de ensayos a solicitar son tintas penetrantes y radiografía.

10. ARMADO DE PRUEBA

El armado de prueba tiene por finalidad asegurar el correcto calce de las piezas y la factibilidad del montaje. Este armado deberá hacerlo el fabricante en todos los componentes de las estructuras a fabricar, en la Maestranza o en un lugar que él indique y deberá efectuarse de acuerdo con los planos de fabricación.

La fabricación de las piezas del prototipo deberá cumplir con todas las especificaciones de diseño y fabricación, según las cuales se ejecutará la fabricación de las estructuras.

Los materiales para el armado del prototipo deben tener las mismas características dimensionales que las indicadas en los planos de Fabricación de Estructuras.

Antes de iniciar el armado, el fabricante deberá dar aviso a la I.T.O., para proceder a su revisión y posterior aprobación en caso de no existir observaciones.

Las modificaciones motivadas por el armado de prueba serán propuestas por la Maestranza y deberán ser sometidas a la aprobación de la I.T.O. Estas modificaciones deberán ser incorporadas a los planos de fabricación, antes que el contratista apruebe por escrito el armado de prueba.

El armado de prueba deberá ser recibido por la I.T.O.

11. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Salvo indicación contraria por parte del Contratista, se aplicará el proceso de galvanizado en caliente a todos los elementos de las estructuras y se ejecutará teniendo presente las prácticas recomendadas por las normas ASTM A 384, A 385, A 143 y A 123 y las otras normas mencionadas en el ítem 2.1 del presente documento.

El galvanizado de las piezas se llevará a cabo una vez terminada su fabricación y efectuado el prearmado. Se efectuará por inmersión en caliente, pasando por las siguientes etapas:

- Desengrase
- Decapado
- Lavado
- Fluxación
- Baño de Zinc
- Enfriado
- Secado

La I.T.O. podrá realizar todos los ensayos necesarios para garantizar el fiel cumplimiento de las normas antes mencionadas.

Para llevar a cabo el proceso de galvanizado se deberán considerar los siguientes aspectos:

11.1 LIMPIEZA

Una vez fabricada la pieza a galvanizar, las soldaduras deberán ser repasadas con escobillado tipo punteo y chorro de arena; los cortes deberán ser cepillados. A continuación, la pieza se limpiará por inmersión en soda cáustica y ácido sulfúrico diluido, cuidando que quede libre de humedad.

11.2 CALIDAD DE GALVANIZADO

La calidad del zinc usado en el baño de galvanizado deberá cumplir con la norma ASTM B6 "Zinc Metal", y será a lo menos del grado designado como "Prime Western".

Todas las piezas deberán ser galvanizadas con un peso mínimo de Zinc de 610 gr/m², (> 85 μn), para espesores de planchas superiores a 1/4" (6 mm) el peso mínimo será de 702 gr/m².

Para el caso de pernos, tuercas y arandelas se aceptará un peso mínimo de Zinc de 330 gr/m².

11.3 PRECAUCIONES

No se aceptarán piezas con deformaciones producto de la inmersión en caliente; deberán tomarse precauciones especiales con los perfiles canal que por su asimetría están expuestos a mayores deformaciones, según se indica en el ASTM A 384.

En el galvanizado de estructuras soldadas que constituyan un conjunto, deberá tenerse en cuenta las especificaciones detalladas en el párrafo 3 del ASTM A 384, donde se hace referencia al tamaño de la cubeta de galvanizado respecto al tamaño de la estructura.

El acero utilizado deberá tener composición química adecuada de acuerdo a lo señalado en el párrafo 3.2 de ASTM A 385.

Todos los pernos y tuercas deberán ser limpiados posteriormente al galvanizado.

11.4 ADHERENCIA DEL GALVANIZADO

La adherencia del galvanizado a la superficie del metal base deberá estar de acuerdo a lo estipulado en ASTM A 123.

11.5 REPARACIONES

El material rechazado por defectos de galvanizado, deberá ser raspado y regalvanizado sin costo adicional para el Mandante.

INDICE

1.	ALCANCE.....	2
2.	NORMAS Y ESPECIFICACIONES	2
2.1	Normas del Instituto Nacional de Normalización	2
2.2	Normas Extranjeras de Diseño	3
2.2.1.	American Institute of Steel Construction - AISC	3
2.2.2.	American Society for Testing and Materials - ASTM	3
2.2.3.	American Welding Society - AWS	4
2.2.4.	American national Standars Institute - Ansi	4
2.2.5.	American Society Of Mechanical Engineers - ASME.....	4
3.	DEFINICIONES	4
3.1	I.T.O. (Inspección Técnica)	4
3.2	Maestranza	4
3.3	Contratista	4
3.4	Mandante	4
4.	REQUERIMIENTOS DE MATERIALES	5
4.1	General	5
4.2	Acero Estructural	5
4.3	Pernos, Tuercas y Golillas.....	5
4.3.1	Corrientes	5
4.3.2	Alta Resistencia	5
4.4	Soldaduras.....	6
5.	DETALLES DE FABRICACIÓN	6
5.1	General	6
5.2	Orientación de las Planchas.....	7
5.3	Agujeros	7
5.4	Soldadores.....	7
5.5	Electrodos	7
5.6	Marcas.....	8
5.7	Perfiles Soldados y Doblados.....	8
5.8	Cortado	8
5.9	Galvanizado	8
6.	TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN	8
6.1	Dimensiones de los Materiales	8
6.1.1	Perfiles y Planchas.....	8
6.1.2	Pernos y Golillas	9
6.2	Distancia entre Agujeros	9
6.3	Gramiles	9
6.4	Distancia de Agujeros a Bordes Cortados a Tijera	9
6.5	Diámetro de los Agujeros.....	10
6.6	Rectilineidad.....	10
6.7	Dobleces	10
6.8	Cortes	10
7.	REPARACIONES	10
7.1	Enderezado de Material	11
8.	INSPECCIÓN DE FABRICACIÓN	11
8.1	General	11
8.2	Elementos Rechazados.....	12
9.	ENSAYOS	12

10.	ARMADO DE PRUEBA	12
11.	PROTECCIÓN SUPERFICIAL	13
11.1	Limpieza	13
11.2	Calidad de Galvanizado	13
11.3	Precauciones	14
11.4	Adherencia del Galvanizado	14
11.5	Reparaciones	14

Revisión	Fecha	Elaboró	Revisó
1	Julio 2010	Eleconsult S.A.	J.L.A.
2	Julio 2017	F.G.O.	N.A.E.

