ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

ÍNDICE

1. [ALCANCE 4](#_bookmark0)
2. [NORMAS 4](#_bookmark1)
3. [ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN ESTRUCTURAS ALTAS Y BAJAS DE S/E 4](#_bookmark2)
   1. [ACERO ESTRUCTURAL 4](#_bookmark3)
   2. [PERNOS 5](#_bookmark4)
   3. [SOLDADURA 5](#_bookmark5)
   4. [INICIO PROCESO DE COMPRA 6](#_bookmark6)
   5. [ARMADO DE PRUEBA 6](#_bookmark7)
   6. [PRUEBAS DE CARGA 7](#_bookmark8)
   7. [FABRICACIÓN 7](#_bookmark9)
   8. [TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN 9](#_bookmark10)
   9. [DIMENSIONES DE LOS MATERIALES 9](#_bookmark11)
      * 1. [Perfiles y planchas 9](#_bookmark12)
   10. [TOLERANCIA DE FABRICACIÓN 9](#_bookmark13)
   11. [PERNOS Y ARANDELAS 10](#_bookmark14)
   12. [TOLERANCIAS 10](#_bookmark15)
   13. [DIÁMETRO DE LOS AGUJEROS 11](#_bookmark16)
   14. [RECTILINEIDAD 11](#_bookmark17)
   15. [DOBLECES 11](#_bookmark18)
   16. [CORTES 11](#_bookmark19)
   17. [PERNOS DE ANCLAJE 11](#_bookmark20)
   18. [PELDAÑOS EMPERNADOS (ESCALINES) 12](#_bookmark21)
   19. [MARCAS 12](#_bookmark22)
   20. [SOLDADURAS 12](#_bookmark23)
   21. [PROTECCIÓN ANTICORROSIÓN 13](#_bookmark24)
   22. [CONTROL DEL CONTRATISTA 14](#_bookmark25)
   23. [INSPECCIÓN DE FABRICACIÓN 14](#_bookmark26)
   24. [SISTEMA DE MUESTREO 14](#_bookmark27)
   25. [RECEPCIÓN EN FÁBRICA 15](#_bookmark28)
   26. [PRUEBAS DE ADHERENCIA 16](#_bookmark29)
   27. [EMBALAJE, ACOPIO Y TRANSPORTE 16](#_bookmark30)
   28. [GARANTÍA 17](#_bookmark31)

[ANEXO I 18](#_bookmark32)

[ANEXO II 20](#_bookmark33)

[ANEXO III 22](#_bookmark34)

[ANEXO IV 24](#_bookmark35)

[ANEXO V 26](#_bookmark36)

# ALCANCE

Estas especificaciones se aplicarán al suministro de las estructuras altas (Marcos de Líneas, Marcos de Barras, Pilares Cable de Guardia) y estructuras bajas de soporte de equipo eléctrico de subestaciones.

Para todos los textos y normas citados en estas especificaciones se deberá considerar la última edición.

# NORMAS

Todos los diseños se realizarán empleando las normas que se listan más adelante, las que deberán aplicarse usando su última revisión.

* ASTM A6E General requirements for rolled structural steel bars, plates, shapes and sheet piling.
* ASTM A36 Especificación normalizada para el acero estructural.
* ASTM A123 Standard Specifications for Zinc (hot galvanized) Coating On Products Fabricated from Rolled, Presed and Forged Steel Shapes, Plates, Bars and Strips
* ASTM A143 Standard Practice for Safeguarding against embrittlement of Hot-Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for detecting embrittlement.
* ASTM A153 Standard specification for Zinc Coating (Hot – Dip) on Iron and Steel Hardware
* ASTM A394 Steel transmission tower bolts zinc coated and bare (Pernos).
* ASTM A572 Standard specification for High-Strength Low-Alloy Columbium - Vanadium
* ASMT A780/A780M Standard Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings
* AWS D1.1 American Welding Society - Structural Welding Code.
* NCh 203 Of.2006 Acero para uso estructural.

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN ESTRUCTURAS ALTAS Y BAJAS DE

S/E

## ACERO ESTRUCTURAL

El acero estructural deberá cumplir con alguna de las siguientes normas:

* + - Normas NCh 203, calidades A240ES, A270ES y A345ES
    - Norma ASTM A36 o A572 grado 50.

Todos los perfiles ángulo serán laminados, los perfiles canal serán de plancha doblada y los perfiles T y doble T de plancha soldada.

Los perfiles y planchas deberán tener resiliencia garantizada de 27 [Joule] a -20 [°C], considerando el ensayo Charpy v-notch según norma ASTM A673. De acuerdo a la NCh203 Of.2006, sólo los aceros especiales llevan el requerimiento de impacto Charpy, la ASTM A36, no tiene requisito el impacto Charpy, se tienen que ser consecuente con el tipo de acero a utilizar, no dejando la oportunidad que el proveedor proporcione un acero de calidad inferior.

El material deberá estar recto, sin óxido suelto o en escamas, sin grasa ni otras suciedades y no podrá ser acero de segunda clase o reutilizado.

## PERNOS

Los pernos serán de alta resistencia, según norma ASTM A394 Tipo 1, galvanizados. Se debe garantizar una resiliencia del perno de anclaje de 27 J a 0°C.

El acero para la fabricación de los pernos de anclaje será calidad: ASTM A193 gr. B7.

Los accesorios tales como barras roscadas, golillas y tuercas deberán ser de calidad ASTM A194-2H. Las platinas cuadradas deberán ser fabricadas en acero de calidad ASTM A36 con dimensiones acordes a la tabla de dimensiones mínimas presentada en el plano Anexo de la ETG A.0.21.

Se aceptará otra calidad de acero para pernos de anclaje siempre que se garantice que cumpla con los requisitos indicados en esta sección.

Los electrodos deberán cumplir con la norma AWS. En general, se usarán electrodos E6010 o E6011.

Antes de comenzar el proceso de fabricación, el Contratista deberá presentar los certificados que acrediten que los materiales cumplen con las normas indicadas en los planos.

Las soldaduras solamente serán realizadas en taller, no en el terreno. La soldadura podrá ser implementada en extensiones o canastillos para cables de guardia en marcos de línea y/o marcos de conexión de equipos a las estructuras de soporte.

## SOLDADURA

Las soldaduras al arco se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en los planos del Contrato.

Las soldaduras solamente serán realizadas en taller, no en el terreno. La soldadura podrá ser implementada en extensiones o canastillos para cables de guardia en marcos de línea y/o marcos de conexión de equipos a las estructuras de soporte.

No se aceptará reparar piezas con soldadura ni rellenar perforaciones con soldadura y luego perforar.

En caso que el Inspector Jefe autorice la ejecución de una soldadura, todos los soldadores designados para ejecutar el trabajo deberán estar calificados por un organismo de reconocido prestigio, de acuerdo con lo especificado por la AWS en “Structural Welding Code. Steel”, última edición.

En general, las soldaduras se examinarán por medios no destructivos, radiográficos, ultrasonido, partículas magnéticas, según lo determine el Cliente.

## INICIO PROCESO DE COMPRA

Una vez adjudicado el servicio se deberá presentar toda la documentación técnica solicitada en estas especificaciones, principalmente asociada a la calidad del suministro y planes de fabricación y entrega, las que deberán estar en idioma español o inglés.

El Fabricante deberá entregar un programa de fabricación (Carta Gantt) donde se indique inicio y duración del proceso de decapado, galvanizado, embalaje, transporte, pruebas y cualquier otro hito relevante que permita desarrollar un control sobre el proceso y planificar la inspección.

## ARMADO DE PRUEBA

Antes de comenzar la fabricación en serie se deberá hacer un armado de prueba y presentar los siguientes procedimientos como mínimo de las estructuras altas y de las estructuras bajas (estructuras de soporte de equipo eléctrico):

* + - Fabricación de estructuras.
    - Galvanizado de estructuras
    - Reparación de estructuras
    - Prearmado de estructuras
    - Almacenaje y transporte.

El armado de prueba tiene por finalidad asegurar el correcto calce de las piezas y la factibilidad del montaje y deberá hacerse de acuerdo con los planos de fabricación y montaje correspondientes, previo al inicio de la fabricación en serie.

El armado de prueba deberá hacerse con las piezas en negro, a nivel de piso, e incorporar todos los elementos que conforman la estructura.

Estos prototipos deberán quedar apoyados de forma tal que no se produzcan deformaciones que afecten sus montajes.

La fabricación de las piezas del prototipo deberá cumplir con las presentes especificaciones técnicas.

Los pernos para el prototipo deberán ser suministrados por el Fabricante y deberán tener las mismas características dimensionales que las indicadas en los planos de montaje de las

estructuras. Pudiendo utilizar pernos de menor calidad a lo estipulado en esta especificación, manteniendo el diámetro indicado en los planos correspondientes.

Si es necesario efectuar nuevas perforaciones, éstas sólo se harán en piezas nuevas. Podrán efectuarse cortes menores en las puntas de las alas en las mismas piezas.

Será responsabilidad del Fabricante la inspección y protocolización de los armados de prueba en fábrica.

Sin perjuicio de lo anterior, EL PROPIETARIO podrá participar en la inspección de armado de prueba, si así lo estima conveniente, para lo cual el Fabricante deberá informar oportunamente las fechas de ejecución de los armados de prueba programados por la fábrica. Para ello el fabricante deberá disponer de al menos los siguientes recursos:

* + - Espacio físico en patio de estructuras con techo móvil
    - Mesa del tamaño suficiente para trabajar con los planos
    - Personal de apoyo y grúas según necesite el equipo de inspección
    - Copia en formato A1 de los planos de fabricación.
    - Persona que realice las funciones de traducción durante el proceso de inspección, en caso de ser necesario.

El Propietario tiene la potestad de solicitar al fabricante, la inspección del armado de prueba por un laboratorio de tercera parte.

La participación de EL PROPIETARIO en la inspección de armado de prueba no libera al Fabricante de la responsabilidad en esta inspección.

Las modificaciones motivadas por el armado de prueba deberán ser protocolizadas según documento La Hoja de Características Técnicas Generalizadas e incorporadas a los planos de fabricación antes de comenzar la fabricación en serie y deberán contar con la aprobación del Inspector Jefe y el departamento de ingeniería del Propietario.

## PRUEBAS DE CARGA

Se deberán realizar pruebas de carga a las estructuras altas, como marcos de línea, marcos de barra, torres de trasmisión, etc. donde se someterá a las estructuras (por cada tipo) a las cargas de diseño de acuerdo al Proyecto de ingeniería. Como resultado de la prueba no se aceptarán piezas que superen la tensión de fluencia del material. En caso de que así ocurra se realizará una investigación para determinar si las causas provienen del diseño o de una mala fabricación.

## FABRICACIÓN

La fabricación de cada estructura sólo podrá comenzar una vez que el Inspector Jefe la autorice mediante comunicación escrita, que emitirá después de verificar que las modificaciones solicitadas durante el armado de prueba y prueba de carga si corresponde han sido incorporadas en los planos correspondientes.

La fabricación debe hacerse de acuerdo con lo indicado en los planos, considerando lo siguiente:

* + - No se aceptará el uso de calor para enderezar el material que se empleará en la fabricación.
    - En los casos especiales que sea necesario durante la fabricación usar calor para doblar piezas o para llevarlas a la geometría especificada, el Fabricante deberá proponer un método de aplicación de calor en forma localizada y un sistema de control de las temperaturas en la zona calentada.
    - Los cortes que se ejecutarán al material deberán quedar limpios, sin rebabas y sin deformaciones.
    - Se podrán perforar mediante punzonado sólo hasta espesores de 12,7 mm. (1/2”) Los agujeros en material de mayor espesor deberán ejecutarse con taladro. No deberán presentar rebabas, las que, en caso de producirse, deberán ser eliminadas. Los agujeros deberán ser circulares y perpendiculares a las caras del elemento elaborado.
    - En los casos de piezas con dobleces importantes se ejecutará primero el doblez y a continuación las perforaciones cercanas al doblez.
    - Será responsabilidad del Fabricante la inspección en fábrica durante el proceso de fabricación. El despacho se considerado terminado, una vez que el material se encuentre en las dependencias que el Propietario indique para tales efectos, pudiendo ser una bodega u obra donde se realice el montaje de la estructura.

Se garantizará la utilización por parte de la fábrica de los materiales de la calidad ofertada mediante los siguientes procedimientos:

El proveedor seleccionado deberá contar con un plan de aseguramiento de calidad bajo estándares internacionales validados en Chile, tales como ISO. El proveedor deberá entregar como parte del plan las actividades del proceso y parámetros para el control de calidad de estas, basado en sus propios estándares y las exigencias requeridas en este documento. Dicho plan deberá contener como mínimo la identificación de: actividad, variables a controlar, tolerancia, tipo de inspección y/o ensayo, frecuencia de control, registro asociado, equipo de inspección, medición y ensayo. Todos los equipos e instrumentos utilizados para el control del recubrimiento deben contar con su certificado de calibración, otorgado por un organismo reconocido de tercera parte.

Cumplimiento de las Características Técnicas Garantizadas (CTG) elaboradas, que contenga las exigencias que deberá cumplir el proveedor.

## TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN

## DIMENSIONES DE LOS MATERIALES

## 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 NCh 42 of 57 y NCh 730 of 71.

Para las dimensiones de un perfil ángulo de plancha doblada, se aplicarán las tolerancias siguientes:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ancho de ala b | Tolerancia de alas | Tolerancia de espesor e | |
| mm | mm | e≤5 mm | e>5mm |
| b < 50 | ± 1,2 | ± 0,25 | ± 0,3 |
| 50 ≤ b < 65 | ± 1,6 | ± 0,25 | ± 0,3 |
| b ≥65 | ± 2,4 | ± 0,3 | ± 0,4 |

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

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 B18.2.2 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 arandelas planas, éstas deberán ser de la serie “NARROW” definida por la tabla 1 de la norma ANSI B18.22.1, exceptuando el espesor de la arandela, cuya dimensión se indicará en los planos.

Si los pernos llevan arandelas de presión, éstas deberán der del tipo definido por la tabla 3 de LA NORMA ANSI B18.21.1.

## TOLERANCIA DE FABRICACIÓN

* + - Distancia entre agujeros
      * Para distancias mayores que 0.60 m ± 1.5 mm
      * Para distancias menores o iguales que 0.60 m ± 0.8 mm
      * En conjunto de agujeros ± 0.8 mm
    - Gramiles ± 0.8 mm
    - Distancia de agujeros a bordes cortados a tijera ± 1.5 mm
    - Distancia de agujeros a bordes cortados a tijera ± 1.5 mm
    - Diámetro de los agujeros pernos de conexión
    - 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 defectos de conicidad entre ambas caras de la pieza y/o de ovalado, la tolerancia será un 10% del espesor de la plancha, con un límite de 1.0 mm.

* + - Rectilineidad
      * La flecha en una pieza no puede ser mayor que: F = L / 1000

Donde:

L = largo de la pieza

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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * Dobleces |  | |
| - | Ubicación del vértice del doblez: | ± 1.5 mm |
| -   * Cortes | Tangente ángulo del doblez: | ± 1/250 |
| - | Dimensiones y ubicación: | ± 1.5 mm |

## PERNOS Y ARANDELAS

Las dimensiones y tolerancia 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 B18.2.2 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 arandelas planas, éstas deberán ser de la serie “NARROW” definida por la tabla 1 de la Norma ANSI B18.22.1, exceptuando el espesor de la arandela, cuya dimensión se indicará en los planos.

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

## TOLERANCIAS

* + - Distancia Entre Agujeros
      * Para distancias mayores que 0,60 m: 1,5 mm
      * Para distancias menores o iguales que 0,60 m.: 0,8 mm
      * En conjuntos de agujeros.: 0,8 mm
    - Gramiles: 0,8 mm
    - Distancia de agujeros a bordes cortados a tijera: 1,5 mm

## DIÁMETRO DE LOS AGUJEROS

El diámetro de los agujeros será el indicado en los planos 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, la tolerancia de desviación respecto al diámetro nominal de la perforación será de 10% del espesor de la pieza con un tope de 1 mm.

## RECTILINEIDAD

La flecha en una pieza no puede ser mayor que:

* + - La flecha en una pieza no puede ser mayor que F = L / 1000, siendo L = largo de la pieza.
    - 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.

## DOBLECES

* + - Ubicación del vértice del doblez 1,5 mm
    - Tangente ángulo del doblez 1/250

## CORTES

* + - Dimensiones y ubicación 1,5 mm

## PERNOS DE ANCLAJE

La fabricación de los pernos de anclaje se realizará según lo indicado en los planos y lo estipulado en las presentes especificaciones.

El suministro incluye los pernos, las tuercas, contratuercas y golillas de presión. Los pernos de anclaje se fabricarán con acero calidad ASTM A193 Grado B7.

No se aceptará ningún tipo de soldadura ni doblado en los pernos calidad ASTM A193 grado B7. Se aceptará el uso de pernos químicos que cuenten con certificado de calidad frente al desempeño sísmico, previa autorización del Ingeniero Jefe.

Se aceptará fabricar los pernos de anclaje con aceros de calidades ASTM A36, A240ES, A270 ES u otro equivalente, siempre que su uso se haya considerado en sus respectivas memorias de cálculo y que además cumplan con las siguientes exigencias:

* + - La resiliencia del acero medida en ensayos de impacto según Charpy V-NTOCH, a 0°C no deberá ser inferior a 27 joules. Los ensayos de resiliencia se deberán efectuar para un mínimo de 3 pernos según lo indicado en la norma ASTM-A370, para probetas cuyo eje mayor coincida con la dirección de laminación.
    - El acero deberá tener grano fino y uniforme.
    - El Contratista deberá presentar al Propietario, a lo menos quince (15) días antes de iniciar la fabricación los certificados de los ensayos realizados al acero para pernos de anclaje. En dichos certificados se deberá garantizar a lo menos lo siguiente:
      * Resiliencia.
      * Nivel de inclusiones.
      * Tamaño de grano.
      * Composición química.
      * Características mecánicas: rupturas, fluencia y alargamiento.
      * Los pernos se deberán galvanizar por inmersión en caliente, según lo estipulado en la norma ASTM A153.
      * Todos los pernos se deberán suministrar con sus tuercas colocadas.

## PELDAÑOS EMPERNADOS (ESCALINES)

Para cada torre o estructura alta deberán suministrarse peldaños empernados galvanizados por inmersión en caliente según normas ASTM A153 y ASTM A143, con las características indicadas en los planos del proyecto.

Los peldaños empernados se instalarán en dos (2) montantes de esquina diametralmente opuestos y situados al lado derecho de las caras frontales de los pórticos (Transversal al eje longitudinal de la línea), en las ubicaciones que indican los planos de fabricación y montaje.

Los peldaños empernados serán de diámetro 16 mm ó 5/8”, deben ser fabricados según la norma ASTM A394 Tipo 0. Cada peldaño llevará dos tuercas, una arandela plana y una arandela de presión. Los hilos, dimensiones y tolerancias serán los mismos indicados para los pernos, tuercas y arandelas de la estructura.

## MARCAS

Todas las piezas se marcarán a estampa de acuerdo con lo indicado en los planos de fabricación. Las marcas deberán tener una altura mínima de 12 mm y una profundidad no mayor de 1,5 mm. Esta marca se realizará de forma que no quede tapada después del montaje y con el material en negro.

## SOLDADURAS

Las soldaduras al arco se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en los planos del Proyecto. Todos los trabajos de soldadura serán ejecutados por soldadores calificados con certificación vigente.

La calificación se hará de acuerdo con lo especificado por la AWS Structural welding Code Steel última edición. En general, las soldaduras se examinarán por medios no destructivos,

radiográficos, ultrasonido, partículas magnéticas, según lo determine el Propietario.

## PROTECCIÓN ANTICORROSIÓN

Una vez terminada su fabricación en negro, las piezas componentes de las estructuras deberán ser galvanizadas. La galvanización se efectuará por inmersión en caliente y deberá cumplir con las normas ASTM A123, ASTM A780 y ASTM A143.

Las reparaciones de las áreas no cubiertas deben cumplir con los puntos 6.2.1 y 6.2.2 de la norma ASTM A123.

Se puede realizar reparaciones, según los métodos señalados en norma ASTM A780.

Para las reparaciones a realizar se podrá utilizar pintura rica en zinc aplicada con pincel, quedando prohibido el uso del spray rico en zinc, para mejorar la apariencia superficial del elemento.

Queda estrictamente prohibido realizar pulido con herramientas eléctricas (esmeril angular con grata) en las piezas galvanizadas, ya que afecta en el espesor del recubrimiento y se puede eliminar una de las principales capas de galvanizado que ayudan a prevenir la corrosión (ETA)

En el proceso de terminación, no se eliminarán gotas o exceso de zinc que no presente problemas de funcionamiento de las piezas. En caso de que se requiera remover el exceso de zinc por tema de funcionalidad, se deberán utilizar herramientas manuales.

Para la eliminación de las gotas en el proceso de galvanizado, se solicitará el uso de equipos y pistolas con aire comprimido en el horno de zinc, que permitirá obtener un mayor porcentaje de piezas libres de gotas y evitar el uso de herramientas que puedan eliminar la protección. Se solicitará que los elementos galvanizados, presenten un buen almacenaje y trasporte, ya que las piezas recubiertas con zinc tienen que contar con una ventilación adecuada para que no se acumule la humedad y con esto evitar que se genere que el óxido de zinc, que no solo da una apariencia dispareja, también acelera el proceso de oxidación del zinc.

Los pernos, tuercas y arandelas serán galvanizados por el proceso de inmersión en caliente y deberán cumplir con las normas ASTM A153 y ASTM A143 última edición.

Una vez galvanizados los pernos y tuercas, ambos se deberán atornillar y se les aplicará aceite.

Se hará inspección visual de los materiales galvanizados cuando estén listos para despacho, con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

De ser necesario realizar regalvanizados, debido a que el daño del recubrimiento no cumple con los criterios de reparación indicados en ASTM 780, el fabricante deberá retirar toda la capa de galvanizado mediante un proceso de decapado en piscina de ácido, y luego someter la pieza al proceso de galvanizado nuevamente.

## CONTROL DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá tener un sistema de control interno que debe asegurar que el suministro de las estructuras cumple con lo establecido en estas especificaciones.

En particular deberá dejar registro de lo siguiente:

* + - Control de materiales, resultados de ensayos de mecánicos.
    - Control de procedimientos de fabricación.
    - Control de dimensionamiento de piezas y cumplimiento de tolerancias.
    - Control de armado en negro
    - Control de soldadura, incluyendo calificación de soldadores y ensayos de soldaduras.
    - Control de espesor del galvanizado.
    - Control de pintura, incluyendo control de limpieza y aplicación de pintura, si aplica.

La copia de estos registros debe ser entregada al Propietario para su aprobación.

## INSPECCIÓN DE FABRICACIÓN

El Propietario podrá presenciar todos los ensayos que el contratista tenga que realizar de acuerdo con lo indicado en las normas de los materiales empleados y deberá recibir copia de los certificados respectivos.

El Propietario podrá requerir del Contratista un programa de fabricación que le permita planificar la inspección.

El Propietario podrá inspeccionar todas las fases de la fabricación y para ello tendrá amplio acceso a los talleres del fabricante, quien además deberá proporcionar personal auxiliar para ejecutar la inspección.

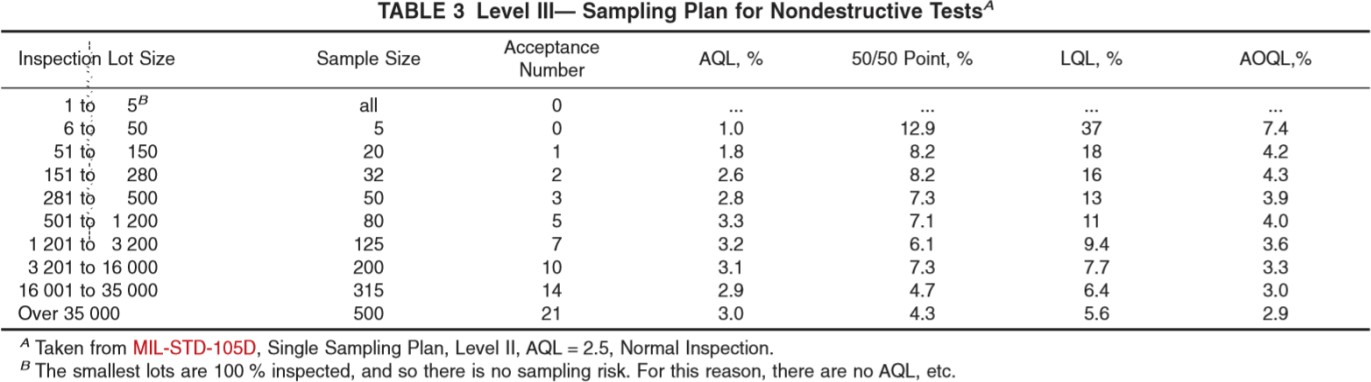
El Propietario rechazará todas las piezas que no cumplan con las tolerancias indicadas en estas especificaciones.

El Propietario se reserva el derecho de realizar cualquier ensayo adicional.

## SISTEMA DE MUESTREO

Con la inspección de muestreo se prevé identificar los niveles mínimos de calidad que se consideran satisfactorios.

Se utilizará la “Prueba no destructiva” indicada en la Tabla 3 de la norma ASTM-B602-88-2010



## RECEPCIÓN EN FÁBRICA

A continuación, se presentan los criterios de aceptación para las pruebas de adherencia que garantizan esta propiedad, luego del proceso de galvanizado en caliente:

* Sobre el material galvanizado se debe realizar una X con un cuchillo afilado ejerciendo considerable fuerza. La X debe realizarse alejada de los bordes y de las perforaciones que pudiera tener el elemento galvanizado. El ángulo interior debe estar entre los 30 y 45 grados.

La X debe ser realizada con ayuda de una guía metálica (regla) para evitar curvaturas en su ejecución.

* El corte debe ser ejecutado una única vez por línea. Estará prohibido repasar el corte.
* Introduciendo la punta del cuchillo en el centro de la X, se debe ejercer palanca una única

vez.

* Si se observan desprendimientos en el elemento galvanizado, se deben realizar dos pruebas adicionales en los otros dos testigos del mismo elemento. Si luego de realizar estas tres muestras, dos de ellas presentan rechazo, no importando el grado, entonces se considerará como pieza rechazada.
* Si la pieza está aceptada, pero tiene desprendimientos menores, se debe reparar con pintura rica en zinc según procedimiento establecido en apartado 8 de estas especificaciones.
  + Para el método de selección y número de los especímenes de prueba por lote, aplicará lo estipulado en la Tabla 3 de la norma ASTM-B602-88-2010.
  + Como criterio de aceptación y rechazo, se debe considerar como número aceptable de especímenes rechazados por lote, lo establecido en la tabla 3 de la ASTM-B602-88- 2010.

## PRUEBAS DE ADHERENCIA

A continuación, se presentan los criterios de aceptación para las pruebas de adherencia que garantizan esta propiedad, luego del proceso de galvanizado en caliente:

* + - Sobre el material galvanizado se debe realizar una X con un cuchillo afilado ejerciendo considerable fuerza. La X debe realizarse alejada de los bordes y de las perforaciones que pudiera tener el elemento galvanizado. El ángulo interior debe estar entre los 30 y 45 grados.

La X debe ser realizada con ayuda de una guía metálica (regla) para evitar curvaturas en su ejecución.

* + - El corte debe ser ejecutado una única vez por línea. Estará prohibido repasar el corte.
    - Introduciendo la punta del cuchillo en el centro de la X, se debe ejercer palanca una única vez.
    - Si se observan desprendimientos en el elemento galvanizado, se deben realizar dos pruebas adicionales en los otros dos testigos del mismo elemento. Si luego de realizar estas tres muestras, dos de ellas presentan rechazo, no importando el grado, entonces se considerará como pieza rechazada.
    - Si la pieza está aceptada, pero tiene desprendimientos menores, se debe reparar con pintura rica en zinc según procedimiento establecido en apartado 8 de estas especificaciones.
    - Para el método de selección y número de los especímenes de prueba por lote, aplicará lo estipulado en la Tabla 3 de la norma ASTM-B602-88-2010.
    - Como criterio de aceptación y rechazo, se debe considerar como número aceptable de especímenes rechazados por lote, lo establecido en la tabla 3 de la ASTM-B602-88- 2010.

## EMBALAJE, ACOPIO Y TRANSPORTE

En caso de embalaje sobre contenedor, éstos deberán ser de apertura superior, para asegurar la revisión por parte de la inspección y la facilidad de carga y descarga.

El Fabricante deberá embalar los diversos elementos del suministro de modo que no sufran deformaciones ni daños durante el acopio y transporte. Para evitar el contacto entre piezas terminadas (galvanizadas) se deberá colocar un cordel trenzado plástico de diámetro mínimo 8 mm entre cada una de las piezas, cuando estas se apilen una sobre otra, para evitar la aparición de moho blanco.

En el caso de piezas pequeñas, como las planchas PL de conexión, también se debe utilizar el cordel de separación y además deben estar puestas dentro de un cajón metálico, forrado con una tela que evite el daño por fricción entre el cajón y las piezas. Se deberá incorporar un 5% adicional de pernos junto al embalaje de cada estructura. Todos los paquetes, pallets, barriles, cajas y otros recipientes deberán estar claramente etiquetados en 2 extremos o lados con al menos la siguiente información:

* + - Tipo de estructura o componente
    - Detalle de las piezas en el bulto: tipo y cantidad
    - Número de bulto
    - Peso del bulto

Todos los bultos con material galvanizado se deben almacenar y transportar sobre madera, tanto dentro como fuera de la Fábrica.

En el caso de las piezas largas, éstas deben ir en el sentido longitudinal del contenedor. El Fabricante proveerá listas de empaque (packing list) previo al embarque, e información de todos los medios de transporte involucrados.

Los bultos serán tales que sea imposible extraer elementos sin abrirlos completamente. El peso máximo de cada bulto será de 1500 kg. Los perfiles más grandes se atarán con flejes galvanizados o aluminizados y tendrán alambre galvanizado de diámetro mínimo 3 mm pasados por agujeros extremos

de todos los perfiles.

Para facilitar un proceso ordenado de despacho, recepción y descarga en destino, las entregas tendrán una secuencia lógica a ser acordada con SAESA. Asimismo, el embalaje será por torre individual o por piezas similares, según se establezca de común acuerdo.

Los pesos de las piezas serán calculados de acuerdo al AISC S303-5 (Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges). Según corresponda, el fabricante incluirá el peso de:

* Todas las piezas
* Todos los bultos
* Todas las estructuras completas por tipo y altura.

En caso de fabricación en el extranjero los embalajes de madera deberán cumplir con la resolución N° 133 del Ministerio de Agricultura que establece regulaciones cuarentenarias para el ingreso de embalajes de madera. Esta regulación fue modificada por resolución N° 2859.

El embalaje y el método de transporte deberán ser sometidos a la revisión, comentarios y aprobación por parte de SAESA antes de ser recepcionados.

## GARANTÍA

El Fabricante deberá entregar una garantía de al menos 36 meses desde la entrega del material en fábrica o bien 24 meses desde la puesta en marcha del Proyecto en el que están siendo utilizadas las estructuras, lo que se cumpla primero.

ANEXO I PROTOCOLO ARMADO DE PRUEBA

**Ítem**

**N° Folio PNC**

**Emisor de la Obs.**

**Revisión**

**Descripción perfil**

**Mod. Por reemplazo**

**Copia Proyecto**

**Planificación**

**Operación**

**Problema Plano**

**Cant. Refabricación**

**Kilos Unitarios**

**kilos Cliente**

**kilos Proveedor**

**( A ) Abierta**

**( C ) Cerrada**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **FORMULARIO 1 - ARMADO DE PRUEBA** | | | | | | | | | | | |  | | | | | | |
| **PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PARA ARMADO DE PRUEBA** | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Cliente:** | | **SAESA** | | **Proveedor** | |  | | **Fecha Emisión Protocolo** | | | |  | | | | **Rev.** | |  |  | | |
| **Proyecto** | |  | | **Supervisor Proveedor** | |  | |  | | | | | | |  | | | | | | |
| **Descripción de la Estructura** | | **S220.2** | | **Supervisor Cliente** | |  | | **CAUSAS** | | | | | | | | | | | | | |
|  | **Plano** | **Conjunto** | **Marca** | **Observaciones** | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Status** | |
|  |  |
| 1 | STE-34-2355-PATAS | PATA +2 | - | **SIN OBS. SE REALIZA INSPECCION DE MARCAS, POSICION, ESCUADRIA, ESPESORES Y CORTES** | | |  | NA | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | C |
| 2 | STE-34-2355-CUERPO COMUN | CUERPO COMUN | 147 | **FALTA CORTE CT** | | |  |  | A |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | C |
| 3 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Fecha de Informe** | |  | Fecha cierre |  |  | | | | Total Kg. Problemas de Cliente | | | | | | | | 0 | | | |
| **Fecha de Cierre de observaciones A. Calida** | |  | Fecha cierre |  | Total Kg. Problemas B.Bosch | | | | | | | | 0 | | | |
|  | | | | | | | | | | Total Kg. Refabricados | | | | | | | | 0 | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **SE LIBERA EN CONFORMIDAD** | |  | **SE LIBERA CON OBSERVACIONES** | |  | **NO SE LIBERA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **OBSERVACIONES:** | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | Proveedor | |  | Cliente: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# ANEXO II

PROTOCOLO CONTROL GALVANIZADO

**PROTOCOLO DE LIBERACION CONTROL DE CALIDAD GALVANIZADO**

**Según Norma ASTM A 123 / A 123M - 02a** (Para productos generales).

**DATE TOWER / MEMBER N**

**INSPECTOR PROYECT TOTAL QTY**

**SAMPLES QTY**

**CLIENT**

**Material SIZE (thickness)**

**A1**

**B1 C1 A2 B2 C2 A3 B3 C3 A4 B4 C4 A5 B5 C5**

SAESA

**<1.6 mm**

45 micras

**>=3.2<4.8 mm**

75 micras

**>=6.4 mm**

100 micras

**Observations (galvanizing excess, lack of galvanizing, ash deposit,**

**bare spots, blasting damage, Blowout,**

**close holes, discolouring, drainage spikes, flux deposits,**

**stains and inclusions, rough coating, uneven surface, uncoated surface, others)**

**>1.6<3.2 mm**

65 micras

**>=4.8<6.4 mm**

75 micras

**Tubos y Cañerías**

<3.2 mm = 45 micras >3.2 mm = 75 micras

**DATE TOWER / MEMBER N**

**INSPECTOR PROYECT TOTAL QTY**

**SAMPLES QTY**

**CLIENT**

**Material SIZE (thickness)**

**A6**

**B6 C6 A7 B7 C7 A8 B8 C8 A9 B9 C9 A10 B10 C10**

SAESA

**Observations (galvanizing excess, lack of galvanizing, ash deposit,**

**bare spots, blasting damage, Blowout,**

**close holes, discolouring, drainage spikes, flux deposits,**

**stains and inclusions, rough coating, uneven surface, uncoated surface, others)**

**Prom. 1**

**#¡DIV/0!**

**Espesor Promedio**

**Espesor Estándar**

**Prom. 6**

**#¡DIV/0!**

**Espesor Promedio**

**Espesor Estándar**

**Prom. 2**

**Prom. 3**

**Prom. 4**

**Prom. 5**

**#¡DIV/0! #¡DIV/0! #¡DIV/0! #¡DIV/0!**

**#¡DIV/0! -**

**Prom. 7**

**Prom. 8**

**Prom. 9**

**Prom. 10**

**#¡DIV/0! #¡DIV/0! #¡DIV/0! #¡DIV/0!**

**#¡DIV/0! -**

Inspector Signature Inspector Signature

# ANEXO III

PROTOCOLO INSPECCIÓN DE ELEMENTOS TÉRMINADOS



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **PROTOCOLO ELEMENTOS TERMINADOS - ESTRUCTURAS NOMBRE PROYECTO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **FECHA** | | | | | **VERSIÓN** | | | | | **CÓDIGO** | | | | | |
|  | | | | | **0** | | | | |  | | | | | |
|  |  |  |  |  | | | | |  |  |  |  | |  |  | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Nº PROTOCOLO** | | | **1** | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **FECHA** | | |  | | | | |
| **CLIENTE** | | | | SAESA S.A. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **NOMBRE PROVEEDOR** | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **NOMBRE PROYECTO** | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **INSPECTOR** | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **CRITERIOS DE RECHAZO - REVISIÓN PIEZA A PIEZA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **TIPO DE PIEZA** | **GOLPE** | **DOBLEZ** | **CORTE** | **GALVANIZADO ADHERENCIA** | **DIMENSIONAL** | **REPARACIÓN FUERA DE NORMA** | **PULIDO** | **EVIDENCIA DE ÓXIDO** | **PLAN DE ACCIÓN** | **TIPO DE PIEZA** | **GOLPE** | **DOBLEZ** | **CORTE** | **GALVANIZADO ADHERENCIA** | **DIMENSIONAL** | **REPARACIÓN FUERA DE NORMA** | **PULIDO** | **EVIDENCIA DE ÓXIDO** | **PLAN DE ACCIÓN** |
| **6-110 H** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** | **4-23 DH** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** |
| **6-111H** |  |  |  | **X** |  | **X** | **X** |  | **RG** | **4-24 IH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** |
| **4-23 DH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** | **4-24 IH** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** |
| **1-2H** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** | **5-35 IH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** |
| **1-2H** |  |  |  |  |  | **X** |  | **X** | **RG** | **5-34 DH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** |
| **1-1H** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** | **3-10 DH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** |
| **9-246 IH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** | **9-246 DH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** |
| **9-246 IH** |  |  |  | **X** |  |  |  | **X** | **RG** | **9-246 DH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** |
| **4-23 IH** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** | **9-246 DH** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** |
| **9-246 DH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** | **3-11 DH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** |
| **5-35 DH** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** | **5-34 IH** |  |  |  |  |  |  | **X** |  | **RG** |
| **9-246 IH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** | **5-34 IH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** |
| **5-35 DH** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** | **2-53 H** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** |
| **9-246 DH** |  |  |  | **X** |  | **X** | **X** | **X** | **RG** | **2-54 H** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** |
| **5-34 DH** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** | **2-86** |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **RG** |
| **2-57** |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **RG** | **8-170 A** | **X** |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **F** |
| **4-24 DH** |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **RG** | **8-167** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** |
| **8-166 IH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** | **8-157 A** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** |
| **4-24 DH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** | **8-169 A** |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **RG** |
| **2-59** |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **RG** | **8-168** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** |
| **2-94 H** |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **RG** | **8-157** |  |  |  |  |  | **X** |  | **X** | **RG** |
| **8-176 H** |  |  |  |  |  | **X** |  |  | **RG** | **8-171** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** |
| **8-167 A** |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **RG** | **8-159** |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **RG** |
| **8-158 A** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** | **8-155H** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** |
| **8-167** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** | **7-146 AH** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** |
| **8-175** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** | **7-146 H** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** |
| **8-159 A** |  |  |  |  |  | **X** |  | **X** | **RG** | **6-128 A** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** |
| **8-158** |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **RG** | **6-125 A** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** |
| **8-160** |  |  |  |  |  | **X** |  | **X** | **RG** | **7-142** |  |  |  | **X** |  | **X** | **X** |  | **RG** |
| **8-158** |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **RG** | **6-128** |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **RG** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **TOTAL PIEZAS A REGALVANIZAR** | | | | | | **59** | | | **TOTAL KILOS** | | **967,87** | | |  |  |  |  |  |
|  | **TOTAL PIEZAS A RE FABRICAR** | | | | | | **1** | | | **TOTAL KILOS** | | **18,1** | | |  |  |  |  |  |
|  | **TOTAL PIEZAS A REPARACIÓN** | | | | | |  | | | **TOTAL KILOS** | |  | | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **OBSERVACIONES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **INSPECTOR RESPONSABLE** | | | | | | | |  |  | **RESPONSABLE CONTROL DE CALIDAD SAESA** | | | | | | | | | |
| **NOMBRE** |  | | | | | | |  |  | **NOMBRE** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **FECHA** |  | | | | | | |  |  | **FECHA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **FIRMA** |  | | | | | | |  |  | **FIRMA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **LA INSPECCIÓN SE BASARÁ EN LAS ESPECIFICACIONES DE PLANOS, ESPECIFICACIONES DE LA ORDEN DE COMPRA RESPECTIVA, CONDICIONES GENERALES DE COMPRA, Y TODAS LAS NORMAS APLICABLES A LA ESTRUCTURA**P**DE**á**L P**g**RO**i**Y**n**ECT**a**O.** 23 de 28  **LOS PROTOCOLOS DEBERÁN SER COMPLETAMENTE LLENADOS POR LA INSPECCIÓN DE SAESA, Y SERÁN PARTE INTEGRANTE DE LOS DOSSIERES DE CALIDAD**  **ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.**  **ESTE DOCUMENTO ES REQUISITO FUNDAMENTAL PARA LA LIBERACIÓN FINAL DE ESTRUCTURAS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO IV PROTOCOLO DE PACKING

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | PROTOCOLO DE LIBERACIÓN | | | | | | | |
| LISTADO DE LIBERACION / DETAILED PACKING LIST | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | Nº |
|  | | | | | | | | | | | | |
| SUPPLIER |  | |  |  | | **X** |  | | | | | |
| CLIENTE / CLIENT | | | | | | | | | PROJECT | |  | |
| TOWER TYPE | | | | | | | | | STRUCTURE | |  | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| DRAWING | | QTY | | | MARK / Member | | | DESCRIPTION | WEIGHT (KG) | | OBSERVATION | |
| UNIT | TOTAL |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | |  |  |  |  | |
|  | |  | | |  | | | **TOTAL WEIGHT (KG):** |  | 0,00 |  | |

Inspector Signature / Date Inspector Signature / Date

# ANEXO V

# CRITERIOS PARA INSPECCIÓN DE ARMADO DE PRUEBA



