



## Sección 05 05 00

---

### Generalidades de trabajos con metal

---

#### 1. PARTE GENERAL

---

##### 1.1 RESUMEN

- A. Esta sección contiene las especificaciones de caracteriza los aspectos generales requeridos en la calidad de las obras de elementos metálicos en hierro negro, acero de naturaleza estructural, su fabricación e instalación.
- B. Las descripciones técnicas incluidas en ésta sección deben ser realizadas con el aporte de todo el material, accesorios, mano de obra, herramientas, equipo, experiencia, consultas técnicas y cualquier otro recurso que asegure su total y correcta instalación, uso y entrega final al propietario.

##### 1.2 SECCIÓN RELACIONADA

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
05 12 00	ACERO ESTRUCTURAL -COLUMNAS Y VIGAS-
07 40 00	CUBIERTA DE TECHOS
07 71 00	HOJALATERÍA
09 97 13	PINTURA PARA SUPERFICIES METÁLICAS

##### 1.3 PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN, PROCEDIMIENTOS DE PAGO Y ALTERNATIVAS DE REEMPLAZO O SUSTITUCIÓN.

- A. Los protocolos de medición, pago, procedimientos para la aprobación de alternativas de reemplazo, órdenes de cambio, alternativas de reemplazo y/o sustitución son de carácter administrativo serán definidos dentro de los alcances del contrato de construcción o en su defecto en los procedimientos descritos en las secciones de la división 00 y 01 -Master Format 2016- según el modelo de -contratación para este proyecto.

##### 1.4 NORMAS DE REFERENCIA

- A. Se deben revisar las últimas versiones de las siguientes especificaciones:



NORMA		DESCRIPCIÓN
SSPC		STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL SSPC PINTURA 5 SSPC PINTURA 25
INTECO		INSTITUTO DE NORMAS TÉCNICAS DE COSTA RICA
INTE 02:2016	06-09-	BARRAS DE ACERO DE BAJA ALEACIÓN, LISAS Y CORRUGADAS PARA REFUERZO DE CONCRETO. REQUISITOS.
INTE 08:2011	06-09-	LÁMINAS DE ACERO CON RECUBRIMIENTO METÁLICO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PRE-PINTADAS EN PROCESO CONTINUO, PARA USO A LA INTEMPERIE.
ASTM		SOCIEDAD ESTADOUNIDENSE PARA ENSAYOS Y MATERIALES (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)
ASTM E935		MÉTODO DE PRUEBA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE BARANDAS Y PASAMANOS EN EDIFICACIONES
ASTM A36		ACERO DE CARBÓN, ESTRUCTURAL
ASTM A53		TUBERÍA DE ACERO, NEGRA Y CON CAPA DE ZINC DE INMERSIÓN CALIENTE, SOLDADA Y SIN COSTURAS
ASTM A570		ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA ACERO DE CARBÓN ESTRUCTURAL, LAMINAS Y TIRAS, ENROLLADO AL CALOR.

## 1.5 SUSTITUCIONES

- A. Propósito: Sólo serán consideradas las sustituciones cuando el Propietario reciba beneficios o porque los materiales ya no están disponibles, siempre que no sea por incumplimiento del Contratista.
- B. En los casos donde se especifican marcas o nombres de casas comerciales, queda entendido que el Contratista usará esa información como guía para efectos de presupuesto y para el perfecto entendimiento de la calidad, color, textura, forma y demás atributos que el Propietario o desarrollador desea controlar por motivos de diseño y uso.

### 1.5.1 Opciones del contratista.

- A. Seleccionar el producto que cumpla con el estándar de referencia para productos especificados sólo por estándar de referencia.
- B. Seleccionar el producto de cualquier fabricante nombrado que cumpla con las especificaciones establecidas para productos especificados, nombrando uno o más productos de fabricantes.
- C. Someter una solicitud para sustitución de producto o fabricante no específicamente nombrado cuando los productos o fabricantes estén enunciados en las Especificaciones.
- D. Cuando se utilicen los términos "o igual", "o igual aprobado" o referencias similares, someter solicitud para sustitución de producto o fabricante no específicamente nombrado en las Especificaciones.

## 1.6 SUBMITTALS.

- A. Si el contratista solicita una sustitución o alternativa de reemplazo deberá presentar junto con el formulario de submittal aprobado por el propietario / desarrollador / interesado / gerente de proyecto los siguientes documentos:
- B. Tablas técnicas que permitan la evaluación de las características establecidas mediante normas, según solicitado en esta sección o,
- C. Pruebas de laboratorio del fabricante como prueba de las calidades del material cumpliendo las normas solicitadas.
  - o Submittals
- D. Los submittals a solicitar en esta sección a enviar son los siguientes:

DOCUMENTACIÓN	ENVIAR	NOTAS
Muestras	<b>X</b>	Muestras en sitio de los tipo de soldadura
Planos de taller	<b>X</b>	En los casos que el inspector lo considere necesario
Mock-up	<b>X</b>	Elaboración de una porción de los trabajos en metal solicitados por el inspector para aprobación: Anclajes, montaje de barandas, montaje de rejas, montaje de cerchas, montaje de columnas etc.

## 1.7 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD


### 1.7.1 Calificaciones

- A. El Fabricante será una empresa de reconocida trayectoria en el ramo del mercado, con certificaciones locales o internacionales que permitan verificar la calidad de los procesos de fabricación:
- B. Certificaciones locales
  - a. Instituto de normas técnicas de Costa Rica (INTECO)

Nota del Especificador: La certificación local deberá provenir del ente certificador de la ubicación geográfica del sitio de fabricación

### 1.7.2 Calificaciones de personal

- A. Deberá contratarse una empresa experimentada en la elaboración de productos con metales tales como muebles y otros.

- 
- B. Presentar todos registros y certificados de ensayos recientes, realizados por laboratorios independientes, a los materiales incluidos en ésta sección, serán sometidos a revisión y eventual aprobación del especificador, antes de que el material sea fabricado, comprado o enviado al sitio de ejecución del proyecto.
  - C. Deberá tener un mínimo de 5 años de experiencia en proyectos de similar envergadura

## **1.8 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.**


- A. Los materiales incluidos en esta sección serán transportados, almacenados y estibados bajo la única e irrevocable responsabilidad por parte del contratista general.
- B. Se deben seguir las instrucciones originadas por el fabricante de referencia de ésta sección, sin que ello signifique un límite a la cantidad de información disponible.
- C. El material dañado por no observar lo indicado en este apartado, no será reconocido por la inspección ni el propietario.
- D. Los materiales incluidos en ésta sección serán asegurados por el proveedor hasta el momento del recibo parcial de la obra por parte del contratista general.
- E. Siendo previamente informado el propietario, el seguro puede tener cobertura limitada, siempre y cuando el contratista general asuma el riesgo complementario bajo su propio seguro.
- F. Garantizar que los elementos almacenados puedan ser identificados correctamente.
- G. Se designará en obra a una persona para la recepción de todos los materiales y equipos a fin de que dicha persona certifique las especificaciones del material de acuerdo a lo establecido en el contrato.
- H. Los sistemas o materiales de esta sección deberán de entregarse en el sitio en cajas selladas, claramente etiquetadas con el nombre del fabricante y la descripción del artículo.
- I. Procure almacenar la menor cantidad de material y que cuando llegue al sitio sea para iniciar de manera inmediata su instalación.

## **1.9 PROYECTO / CONDICIONES DEL SITIO**

- A. Donde se instalen elementos metálicos que deban calzar con paredes y otras construcciones se verificarán todas las medidas en sitio previo a su instalación y siguiendo los requerimientos indicados en los planos de taller.
- B. Coordinar el cronograma de fabricación con el avance de construcción para evitar atrasos.

## **1.10 GARANTÍAS.**

- A. La garantía del fabricante o proveedor no limita ni deprime otros derechos y beneficios para que el propietario, desarrollador o interesado pueda establecer y contratar con el contratista.
- 

- 
- B. El texto de la garantía debe proceder directamente del fabricante. Debe incluirle la reparación o remplazo por defectos de fabricación o desempeño según sea el caso no sea el solicitado, durante el periodo de garantía.
  - C. Materiales: Garantía del Fabricante por 2 años sobre cualquier tipo por defectos de fabricación siempre que se cumplan los protocolos de inspecciones anuales.
  - D. Mano de Obra: Garantía del instalador por 2 años para la instalación
  - E. El Contratista extenderá una garantía en que se indique que la manipulación, cuidado y ejecución del trabajo incluido en esta Sección no afecta la garantía extendida por el Fabricante.
  - F. Garantía solidaria del Contratista por 2 años por defectos de mano de obra de instalación del material y accesorios objeto de esta Sección de Especificación


## **2. PARTE: EL PRODUCTO.**

---

### **2.1 MATERIALES**

- A. Los perfiles, láminas, secciones, accesorios y placas y angulares en conexiones serán de acero grado 36, según la especificación de la ASTM designación A 36, última revisión, con un límite de cedencia mínimo de 2535 kg/cm<sup>2</sup>. El material para los perfiles laminados en frío será acero grado 33 según la especificación ASTM designación A 570, con un límite de cedencia mínimo de 2310 kg/cm<sup>2</sup>.
- B. Todas las secciones tubulares son secciones completas, y en el caso de los perfiles laminados en frío tendrán una única costura continua de soldadura. No se usarán perfiles RT soldados uno con el otro como sustituto de los tubos de sección completa.
- C. En todas las columnas y vigas de acero resueltos como tubos de acero, se soldará una tapa en los extremos en los que el interior de la pieza quede expuesto a la intemperie. A menos que se indique lo contrario, la tapa será de grado 36 y de un espesor mínimo de 6.4mm y cubrirá toda la sección descubierta del elemento.

#### **2.1.1 Pernos**

- A. Pernos y Tensores de Varilla: los tensores de varilla se fabricarán con varilla lisa de acero de acuerdo a las especificaciones ASTM-A615 con límite de fluencia (fy) de 2810 Kg/cm<sup>2</sup>.
  - B. Todos los pernos colocados en sitio utilizados para sujetar los perfiles estructurales a concreto deberán ser ya sea A307 o A325, Tipo 1. los sujetadores instalados después (mecánicos o adhesivos), insertos y otros empotramientos estarán sujetos a la aprobación del ingeniero.
  - C. Donde se usen pernos para placas o para cualquier otro uso, estos serán del diámetro indicado. Los pernos que tengan un extremo embebido en concreto, se colocarán antes de colar el concreto.
- 


- D. Todas las roscas de pernos o tensoras serán hechas en el taller, en torno o en equipo especial. Todas las tuercas o contratuercas serán de acero y quedarán en perfecto estado y sus roscas calzarán con la de los pernos o tensores sin juego alguno.

### 2.1.2 Soldadura

- A. Todas las cerchas y elementos de metal que se detallan en los planos, se construirán de acero estructural con perfiles soldados en todos los puntos de unión. La forma, las dimensiones centro a centro, los tamaños de los perfiles y los detalles de construcción serán de acuerdo a los planos. Todos los elementos de acero estructural, deberán cumplir con las normas AISI (Instituto Americano del Hierro y el Acero).
- B. El trabajo de soldadura será realizado por operarios calificados y con experiencia, siguiendo los procedimientos y las recomendaciones de la American Welding Society (AWS - Sociedad Americana de Soldadura), contenidas en el "AWS Structural Welding Code-D.1.1" (Código AWS para Soldadura Estructural), para garantizar un trabajo de óptima calidad. Excepto que se indique lo contrario, la soldadura será del tipo E7018 cuando en la conexión estén presentes sólo piezas grado 36 y 50. Para las piezas laminadas en frío (grado 33) el electrodo será E60.
- C. Todas las soldaduras serán a vuelta redonda o por ambos lados en todas las uniones, tipo de soldadura será de filete o surco según los espesores de la siguiente tabla:

TIPOS DE ACERO A SOLDAR	TAMAÑO DE FILETE	ELECTRODO
LAM. FRÍO + LÁM. FRÍO	ESPESOR MÍNIMO - 1.6mm (1/16")	E6013
LAM. FRÍO + LÁM. CALIENTE	ESPESOR MÍNIMO - 1.6mm (1/16")	E6018
CED.40 + LÁM. FRÍO	ESPESOR MÍNIMO - 1.6mm (1/16")	E6013
CED.40 + CED.40	ESPESOR MÍNIMO - 1.6mm (1/16")	E6018
CED.40 + LAM. CALIENTE	ESPESOR MÍNIMO - 1.6mm (1/16")	E6018
LAM. CALIENTE + LAM. CALIENTE	ESPESOR MÍNIMO - 1.6mm (1/16")	E6018

- D. Los valores indicados en la tabla anterior se deben utilizar para tanto para soldar elementos de acero nuevos a existentes. La indicación "ced. 40" (cédula 40) se refiere a los tubos de sección circular.
- E. Se empleará equipo de soldadura de tipo y capacidad adecuada para el trabajo a realizar, y se mantendrá en estado óptimo de operación. Los tipos de electrodos para soldar con arco estarán adecuados al procedimiento adoptado, serán preferiblemente de 3/32 de diámetro y el amperaje recomendado debe ser entre 45 y 65 amperios, el acero para las cerchas y los largueros será doblado en frío con un valor de fluencia  $f_y = 2310 \text{ Kg/cm}^2$ , el acero para las placas de fijación deberá ser de tipo A36 para satisfacer las necesidades de los distintos trabajos de soldadura.

- 
- F. Las juntas serán preparadas mediante oxicorte y esmerilado, según el procedimiento y el tipo de unión adoptados, serán de geometría regular, con cantos rectos o biselados según se requiera en los planos constructivos y de taller.
  - G. Las superficies a soldar deberán estar libres de escamas sueltas, herrumbre, grasa, pintura, agua y otras materias extrañas. Las superficies de las juntas estarán libres de estrías y desgarres. Los miembros terminados tendrán alineación y estarán libres de torceduras, dobleces y juntas abiertas.
  - H. Tanto la soldadura como los cortes en láminas y perfiles estructurales, tendrán un acabado de primera calidad, con bordes esmerilados. No se realizarán cortes hechos con soldadura eléctrica.
  - I. Después de cada pase de soldadura se removerá la escoria y el material en exceso, y corregirán las secciones defectuosas. La secuencia de soldadura debe ser tal que se reduzcan las distorsiones en el material debido al calentamiento y esfuerzos internos.


## **2.2 LIMITACIONES EN SUSTITUCIONES**


- A. Si se admiten sustituciones o alternativas de reemplazo
- B. Verificar protocolo de submittal para presentación de alternativas

## **2.3 OPCIONES DE PRODUCTO**

- A. Se admitirán productos de desempeños similares o superiores a los descritos en este documento.
- B. No se garantiza que la presentación de opciones de producto sea aprobada por arquitectura o el propietario, pero se abre la posibilidad de consideraciones en este sentido.

## **2.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

- A. Los planos estructurales indican la localización de placas, marcos, cerchas y largueros, detalles de las secciones requeridas, de las uniones, de los arriostres, de soldadura y otros, según la práctica usual para este tipo de estructuras.
  - B. Estos planos y especificaciones servirán para la localización de las estructuras y para la fabricación y erección, pero deberán ser suplementados por otros planos de taller, según se requieran, para la fabricación.
  - C. Estos planos adicionales los hará el Contratista y suministrará copias a los Inspectores para su aprobación.
- 

- 
- D. La aprobación que se dé a las secciones y materiales que proponga el Contratista significa únicamente que cumplen o mejoran las condiciones solicitadas, y que los Inspectores aceptan su fabricación y erección, siempre que dichos materiales sean los mismos aprobados. Tal aprobación en ningún caso releva al Contratista de su responsabilidad, ni de suministrar todas las piezas o uniones indicadas o no, pero que a juicio de los Inspectores sean necesarias para obtener una estructura eficiente, correcta y segura.


#### **2.4.1 Procedimientos**

- A. Superficies de metal en general: para superficies expuestas a la vista el material deberá estar plano, sin machas o imperfecciones.
- B. No use materiales en las superficies expuestas con picaduras, marcas de costuras, marcas de rodillo, laminadas en nombres comerciales, o rugosos.
- C. Se deberán pintar aquellos metales susceptibles a la corrosión con una capa de minio y luego con 2 capas adicionales del acabado final con una pintura anticorrosiva, o que sea especificada para el acabado del metal aprobado por inspección. Ver especificación de pintura de superficies metálicas.
- D. El acabado final será tipo automotriz o de compresor a menos que inspección indique uno diferente. Se deberá consultar y confirmar el acabado especificado siempre con inspección antes de proceder a fabricación.
- E. La inspección de la soldadura se hará en forma visual. La soldadura debe presentar un aspecto uniforme, sin fisuras y defectos visibles, debe ser regular y simétrica. Los criterios de aceptación son los establecidos en las normas citadas y se registrarán de acuerdo con las imperfecciones aisladas y los defectos acumulados en una costura. Soldaduras defectuosas sólo se pueden reparar con autorización del Inspector, y en caso que éste las rechace deben ser removidas. Concluida la reparación, serán sometidas a nueva revisión.
- F. Las máquinas soldadoras tendrán la capacidad adecuada, 200-400 amperios, 25-40 voltios.
- G. Las superficies a soldar estarán libres de escama suelta, herrumbre, grasa, pintura u otras materias extrañas. Las superficies de junta estarán libres de estrías o desgarres.
- H. Todas las superficies a soldar se limpiarán adecuadamente con cepillos de cerdas de acero u otro método similar aprobado por los Inspectores.
- I. Las estructuras terminadas tendrán verdadera alineación y estarán libres de torceduras, dobleces y juntas abiertas.


#### **2.4.2 TÉCNICA Y CALIDAD DE LA SOLDADURA**





- 
- A. La técnica de soldadura empleada, la apariencia y calidad de los filetes y los métodos para corregir trabajo defectuoso serán de acuerdo al Código para Soldadura de Arco en Construcción de Edificios de la American Welding Society.
  - B. Los electrodos serán de calidad E 60 o SAW-1, adecuados para el proceso y posición de las soldaduras a efectuar. En el caso de perfiles laminados en frío, se usarán electrodos del tipo E6012 o E6013.
  - C. Las juntas deben ser preparadas mediante oxicorte y esmerilado, según el procedimiento y el tipo de unión adoptados, deben ser de geometría regular, con cantos rectos o biselados según se requiera en los planos constructivos y de taller.
  - D. Antes de soldar se deben limpiar cuidadosamente y se debe remover el óxido, polvo, grasa e impurezas que puedan afectar la calidad de la soldadura.
  - E. En las uniones se usarán espaciadores y mordazas de alineamiento, para mantener firmemente sujetos los perfiles y láminas a soldar. Después de cada pase de soldadura se debe remover la escoria y el material en exceso, y corregir las secciones defectuosas. La secuencia de soldadura debe ser tal que se reduzcan las distorsiones en el material debido a calentamiento y esfuerzos internos. La soldadura debe ser esmerilada para eliminar irregularidades y lograr un aspecto uniforme.
  - F. Todos los elementos de la estructura deben ser fabricados y soldados en taller, y sólo se permite realizar en campo la unión y soldadura de los mismos, y la fabricación de piezas aisladas, que el Inspector autorice.

## **2.5 FABRICACIÓN**

- A. Prefabrique todos los elementos posibles para minimizar el trabajo de ensamblaje en campo.
  - B. Desensamble unidades solo por aspectos de transporte o limitaciones de su manejo en campo.
  - C. Use conexiones que aseguren la integridad estructural en las juntas de las diferentes piezas.
  - D. Marque las unidades para re-ensamblaje y coordine con la instalación.
  - E. Conexiones soldadas pueden ser utilizadas donde se muestran las conexiones atomilladas si es aprobado por inspección.
  - F. Marque o perfore el metal de manera limpia y precisa. Elimine las rebabas.
  - G. Las esquinas y costuras de soldadura deberán ser continuas a lo largo de toda la línea de contacto. Utilizar materiales y métodos que reduzcan al mínimo la distorsión y el desarrollo de la fuerza de metales. Soldar sin socavar la fusión o superposición de materiales.
- 



### 2.5.1 Elementos en Aluminio

- A. Se utilizará aluminio de primera calidad, tipo 5000. La soldadura entre piezas será de Aluminio 4043.
- B. Se le aplicará pintura en polvo de poliéster tipo TGIC Arquitectónica especial para interiores y exteriores, con espesor mínimo de 60 micrones y espesor promedio de 80 micrones. Sobre ésta se colocará una pletina de castaño para dar el acabado final, según la indicación y aprobación de inspección.

### 2.5.2 Elementos en cobre

- A. El cobre en estado puro deberá poseer las siguientes propiedades físicas: módulo de elasticidad a la tensión  $1.19 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>, módulo de rigidez cortante 448,000 kg/cm<sup>2</sup>, peso específico 8.9 (a 20 °C), coeficiente de expansión térmica  $17.7 \times 10^{-6}$  /°C (desde 20 a 300 °C).
- B. El cobre puro al aire seco es inoxidable, pero expuesto al aire húmedo desarrolla una capa de sulfato hidroxil-cúprico de color verdoso característico de este material.
- C. El cobre podrá soldarse y unirse en caliente por forja o maquinarse en diversas formas tanto en frío como en caliente.
- D. Los elementos decorativos en cobre deberán ser troquelados o preferiblemente cortados con máquinas de precisión –laser de ser posible- para lograr el patrón requerido en planos.
- E. No se aceptarán soldaduras evidentes que interrumpan una textura homogénea en el decorado.
- F. Utilizar soldadura especialmente fabricada para cobre con con sopletes de gas que la llama funda el material soldante. El combustible del soplete puede ser butano o propano.
- G. Presentar muestras del material decorativo a instalar para aprobación de arquitectura.

### 2.5.3 Estructuras para muebles


- A. Desempeño estructural: Todos los elementos (esqueletos de soporte o estructura) de sobres y/o muebles que sean fabricados en metal deberán ser capaces de resistir las siguientes cargas estructurales, sin sobrepasar la tensión admisible de trabajo de diseño de los materiales involucrados, incluidos los anclajes y las conexiones, o de mostrar una flexión excesiva en cualquiera de los componentes:
  - a. Toda la carga muerta.
  - b. 250 kilos de carga viva en los sobres o muebles
  - c. Deflexión en los vanos:  $L/1000$  veces la luz o (3-mm), cualquiera que sea menor.

## 3. PARTE: EJECUCIÓN

---

### 3.1 GENERALIDADES.




- 
- A. Antes de proceder a la fabricación de la estructura de acero, el Contratista deberá familiarizarse con los planos y con todas las labores que tengan relación con su trabajo. Deberá cooperar durante las etapas de colado de concreto suministrando y colocando todos los anclajes y elementos metálicos de soporte que sean necesarios para la estructura de acero.
  - B. Todas las medidas que se dan en los planos deben ser verificados en sitio antes de la fabricación de la estructura.
  - C. La estructura será hecha de una manera nítida y profesional, y de acuerdo a todas las regulaciones locales. Todo trabajo y material no indicado pero necesario para dejar el sistema completo y correcto, queda incluido bajo los requerimientos de esta sección.
  - D. El Contratista acepta que el alcance del trabajo, las especificaciones y los planos son adecuados y que los resultados que se desean podrán ser obtenidos por la interpretación que se haga de los planos y/o de las especificaciones, excepto cuando tal salvedad fuere consignada al presentar la oferta original.
  - E. Lo especificado en esta sección se aplica también a todos aquellos elementos misceláneos de acero tales como rejillas, barandales, escalerillas, rejas, etc., siempre que no contravengan lo solicitado en otras secciones de estas especificaciones.

### **3.2 INSPECCIÓN**


- A. El trazo debe ser totalmente a cuerda y nivel
- B. No proceda hasta que se corrijan las condiciones insatisfactorias.
- C. Quitar y proteger contra las proyecciones de la construcción que pueda dañar o prevenir la instalación correcta.
- D. Todos los elementos deben estar libres de golpes, deformaciones, decoloraciones, raspaduras y torceduras.
- E. Adicionalmente, el ensamblaje debe ser nítido y de acuerdo a las indicaciones del fabricante.
- F. No deben verse marcas de pintura, lápiz o cualquier otro similar. La limpieza debe ser óptima posterior a la instalación
- G. Se notificará a la inspección, por escrito, de cualquier defecto, carencia o similar que afecte la total, completa y satisfactoria ejecución / instalación de los incluido en ésta sección.



### **3.3 PREPARACIÓN**




- 
- A. Se debe hacer un examen riguroso de las condiciones del sitio, área y espacio disponible y superficies adyacentes; así como de las interacciones con otros materiales y sus ejecutores.
  - B. Se respetarán las instrucciones del fabricante y sus recomendaciones para todas las etapas de ejecución / instalación.
  - C. No se procederá con la instalación hasta que la totalidad del trabajo húmedo circundante relacionado al concreto y mortero, instalación de pisos y pintura haya sido concluido.
  - D. Para convalidar lo anterior debe ser presentada la recomendación escrita del fabricante.
  - E. Para efecto de la correcta ejecución / instalación de la labor incluida en ésta sección, el contratista general es el responsable único y último, a menos que el propietario haya aceptado lo contrario.
  - F. A pesar de ello, el contratista general es responsable de la coordinación de la interacción entre contratos, así como del control de todos los aspectos achacables a dicha coordinación.
  - G. Adicionalmente el contratista observará como mínimo los siguientes aspectos, sin que ello signifique un límite a la cantidad de información disponible:
  - H. Se debe examinar los documentos de construcción y éstas especificaciones, para asegurar el entendimiento de la totalidad de la labor incluida en ésta sección.
  - I. Se debe verificar todas las medidas y dimensiones en el sitio de ejecución / instalación, y cooperar en la coordinación y programación de la labor incluida en ésta sección, y establecer medidas por su relación e interacción con otras disciplinas, materiales y sus ejecutores.
  - J. Suministrar toda experiencia, metodología u otro tipo de soporte físico o intelectual necesario para la correcta y total ejecución / instalación de la labor incluida en ésta sección.
  - K. Se elaborará y solicitará aprobación del trazo de cada aposento.


### **3.3.1 Restricciones**


- A. No ejecutar labores en áreas húmedas, mojadas o contaminadas, a menos que ajustándose a las instrucciones del Fabricante sea posible la ejecución
  - B. No instalar cuando las condiciones y evaluación de los sustratos de fijación no cumplan con los requerimientos mínimos del Fabricante
- 

- 
- C. Componentes del sistema de contención de caídas de uso personal se utilizarán únicamente para protección contra caídas empleado y no para levantar materiales.
  - D. En planos se tomarán como base las dimensiones escritas y nunca las medidas a escala. Cualquier dimensión omitida debe consultarse al inspector. Todas las medidas que se den en los planos deberán ser verificadas en sitio antes de la fabricación de la estructura.
  - E. Se suministrarán y colocarán todos los anclajes y elementos metálicos de soporte que sean necesarios para la estructura de acero en coordinación con las etapas de colado de concreto.
  - F. Todas las medidas que se den en los planos serán verificadas en sitio antes de la fabricación de la estructura.
  - G. La estructura será hecha de una manera nítida y profesional de acuerdo a todas las regulaciones locales. Todo trabajo y material no indicado pero necesario para dejar el sistema completo y correcto queda incluido bajo los requerimientos de esta sección.
  - H. Proporcionar dispositivos de anclaje y sujetadores de metal para asegurar los ensamblajes en el lugar de construcción. Realizar cortes, perforaciones con el equipamiento necesario para la instalación de elementos metálicos. Todos los elementos deberán estar en su ubicación precisa, con bordes y superficies a nivel, y aplomados. Taladrar los agujeros para tornillos de diámetro exacto. Proporcionar los tornillos de rosca de larga duración a la cabeza del tornillo.
  - I. Revise las superficies expuestas una vez instaladas. Asegúrese de que las soldaduras estén limpias, las conexiones atornilladas, y las zonas de abrasión y aquellas que requieran más pintura sean repintadas con el material especificado para dicho fin.
  - J. Antes de proceder a la fabricación, el Contratista debe hacer una inspección del sitio, hacer un levantamiento de niveles y medidas entre ejes, y verificar las tolerancias en las dimensiones que se pueden admitir. La erección y montaje se harán siguiendo las recomendaciones del American Institute of Steel Construction (AISI- Instituto Americano de Construcción en Acero), contenidas en el "Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges" (Código de Práctica Standard para Edificios y Puentes de Acero).
  - K. No se requiere pintar contra óxido elementos tales como anclajes, pernos, etc. en las partes que han de quedar incrustadas en hormigón. Elementos incrustados en mampostería corriente, expuestos al aire en los espacios internos de la construcción y elementos expuestos de pernos, anclajes, barras, etc. recibirán tratamiento contra óxido tal como se especifica en general para todo trabajo de acero.
- 


- 
- L. Todos los trabajos misceláneas de metal se ejecutarán de conformidad con las mejores prácticas del oficio, procurando siempre una instalación rígida y nítida. Las uniones en trabajos a base de acero, sea estructural, galvanizado o inoxidable, serán a soldadura continua perfectamente lijada.
  - M. Todos los trabajos se ejecutarán de tal manera que no queden tornillos a la vista, salvo cuando esto sea inevitable y específicamente aprobado por el Inspector. Se entiende que los dibujos contenidos en los planos son indicativos de las intenciones del Arquitecto y de que corresponderá al Contratista consultar al Dueño, previo al inicio de los trabajos todos los pormenores que expliquen detalladamente la forma en que se propone ejecutar el trabajo, los calibres que piensa usar, los materiales que serán usados, etc., suplementando esta información con dibujos de taller y dibujos de fabricación según sea necesario. Todo esto ha de quedar aprobado antes del inicio de los trabajos.


### **3.4 CONSTRUCCIÓN**

- A. Superficies de metal en general: para superficies expuestas a la vista el material deberá estar plano, sin machas o imperfecciones.
  - B. No use materiales en las superficies expuestas con picaduras, marcas de costuras, marcas de rodillo, laminadas en nombres comerciales, o rugosos.
  - C. Se deberán pintar aquellos metales susceptibles a la corrosión con una capa de minio y luego con 2 capas adicionales del acabado final con una pintura anticorrosiva, o que sea especificada para el acabado del metal aprobado por inspección.
  - D. El acabado final será tipo automotriz o de compresor a menos que inspección indique uno diferente. Se deberá consultar y confirmar el acabado especificado siempre con inspección antes de proceder a fabricación.
  - E. El Contratista debe emplear equipo de soldadura de tipo y capacidad adecuada para el trabajo a realizar y lo mantendrá en estado óptimo de operación. Los tipos de electrodos para soldar con arco deben ser adecuados al procedimiento adoptado y se deben seleccionar en forma apropiada para satisfacer las necesidades de los distintos trabajos de soldadura.
  - F. La inspección de la soldadura se hará en forma visual. La soldadura debe presentar un aspecto uniforme, sin fisuras y defectos visibles, debe ser regular y simétrica. Los criterios de aceptación son los establecidos en las normas citadas y se regirán de acuerdo con las imperfecciones aisladas y los defectos acumulados en una costura. Soldaduras defectuosas sólo se pueden reparar con autorización del Inspector, y en caso que éste las rechace deben ser removidas. Concluida la reparación, serán sometidas a nueva revisión.
- 


- 
- G. Las juntas deben ser preparadas mediante oxicorte y esmerilado, según el procedimiento y el tipo de unión adoptados, deben ser de geometría regular, con cantos rectos o biselados según se requiera en los planos constructivos y de taller.
  - H. Antes de soldar se deben limpiar cuidadosamente y se debe remover el óxido, polvo, grasa e impurezas que puedan afectar la calidad de la soldadura.
  - I. En las uniones se usarán espaciadores y mordazas de alineamiento, para mantener firmemente sujetos los perfiles y láminas a soldar. Después de cada pase de soldadura se debe remover la escoria y el material en exceso, y corregir las secciones defectuosas. La secuencia de soldadura debe ser tal que se reduzcan las distorsiones en el material debido a calentamiento y esfuerzos internos. La soldadura debe ser esmerilada para eliminar irregularidades y lograr un aspecto uniforme.
  - J. Todos los elementos de la estructura deben ser fabricados y soldados en taller, y sólo se permite realizar en campo la unión y soldadura de los mismos, y la fabricación de piezas aisladas, que el Inspector autorice.

### **3.5 FABRICACIÓN**


- A. En los casos en que así se requiera, La estructura de acero será fabricada en un taller que cuente con el equipo, facilidades y mano de obra adecuada para producir eficientemente el tipo de estructura deseada, de acuerdo con los planos, estas especificaciones y la mejor práctica usual.
  - B. Los planos de construcción serán complementados por planos de taller que muestren las dimensiones exactas de los diferentes componentes de la estructura y que identifiquen las conexiones de taller y de campo para facilitar el transporte y erección. Estos planos deberán ser provistos por el contratista de la obra.
  - C. Todas las piezas deberán alinearse, de acuerdo a las tolerancias permitidas en la especificación ASTM-A6, antes de su colocación o fabricación.
  - D. Solamente se permitirán cortes con acetileno hechos a máquina.
  - E. Los agujeros para conexiones con pernos serán ponchados o taladrados en su posición exacta y de un diámetro 3.2 mm mayor que el diámetro nominal del perno especificado.
  - F. Los perfiles tubulares, formados de lámina delgada doblada en frío deberán cerrarse en sus extremos usando placas de acero de 1.6 mm. de espesor mínimo.
  - G. Asimismo, las juntas entre los elementos componentes deberán sellarse con soldadura fría, en toda su longitud, para lograr hermetismo en estos miembros tubulares.
- 

- 
- H. El espesor mínimo de la lámina empleada para la fabricación de perfiles troquelados será de 1,58 mm. O según indicación en planos constructivos.
  - I. Verificar que los niveles y los plomos de todos los componentes a instalar, estén libres de distorsiones o de defectos.
  - J. Prefabrique todos los elementos posibles para minimizar el trabajo de ensamblaje en campo.
  - K. Desensamble unidades solo por aspectos de transporte o limitaciones de su manejo en campo.
  - L. Use conexiones que aseguren la integridad estructural en las juntas de las diferentes piezas
  - M. Marque las unidades para re-ensamblaje y coordine con la instalación.
  - N. Conexiones soldadas pueden ser utilizadas donde se muestran las conexiones atornilladas si es aprobado por inspección.
  - O. Marque o perfore el metal de manera limpia y precisa. Elimine las rebabas.
  - P. Las esquinas y costuras de soldadura deberán ser continuas a lo largo de toda la línea de contacto. Utilizar materiales y métodos que reduzcan al mínimo la distorsión y el desarrollo de la fuerza de metales. Soldar sin socavar la fusión o superposición de materiales.
  - Q. Todos los elementos de herrería serán fabricados en aluminio, o en su defecto con hierro negro con protección a la corrosión de acuerdo al capítulo de pintura en metal, de estas especificaciones. Los espesores de los elementos ornamentales son nominales, y deben ser confirmados con el inspector, en caso de variaciones con respecto a las medidas disponibles en plaza.


### **3.5.1 BARANDAS DE METAL**


- A. Todas las barandas serán fijadas mediante soldadura apropiada siendo los postes el único medio para tal. Será responsabilidad del Contratista dejar todas las previstas para anclaje en el contrapiso según corresponda. El Contratista deberá solicitar al Inspector la verificación de la modulación de tales anclajes. Se permitirán estructuras atornilladas únicamente si son previamente aprobadas por el inspector de arquitectura.
  - B. Verificar que los niveles y los plomos de todos los componentes a instalar, estén libres de distorsiones o de defectos.
- 



- 
- C. Las Barandas se deberán fijar con anclajes estructurales, placas (pletinas), ángulos o canales se soporten una fuerza lateral de 75 libras en cualquier punto sin dañar o deteriorar la integridad de los materiales.
  - D. Se soldara en campo donde sea necesario para la fijación de las barandas según lo indicado en planos de taller. Se limara a un nivel liso toda la soldadura. Todas las partes soldadas serán retocadas con una pintura tipo primer eficiente contra la corrosión.
  - E. Cubra todos los pernos y los tornillos siempre que sea posible. Donde no se pueda cubrir estos, se utilizaran pernos o tornillos.
  - F. Se montara con espigas de piezas tubularares de ¼” en el piso se perforara con una broca de punta de diamante.
  - G. Se extraerán todos los residuos de concreto de las perforaciones hechas dejándolas limpias de impurezas.
  - H. Se deberá utilizar un producto Epóxico para la fijación de las espigas o pernos de la sujeción de las barandas.

### **3.5.2 REJAS PRINCIPALES Y PORTONES:**

- A. Las rejas deberán quedar debidamente empotradas en las columnas y será responsabilidad del Contratista de prever todos los anclajes y arranques necesarios en el concreto.
  - B. Las rejas se deberán fijar con anclajes estructurales, placas (pletinas), ángulos o canales se soporten una fuerza lateral de 75 libras en cualquier punto sin dañar o deteriorar la integridad de los materiales.
  - C. Se soldara en campo donde sea necesario para la fijación de las rejas según lo indicado en planos de taller. Se limara a un nivel liso toda la soldadura. Todas las partes soldadas serán retocadas con una pintura tipo primer eficiente contra la corrosión.
  - D. Cubra todos los pernos y los tornillos siempre que sea posible. Donde no se pueda cubrir estos, se utilizaran pernos o tornillos.
  - E. Se Montara con espigas de piezas tubularares de ¼” en el piso se perforara con una broca de punta de diamante.
  - F. Se extraerán todos los residuos de concreto de las perforaciones hechas dejándolas limpias de impurezas.
  - G. Se deberá utilizar un producto Epóxico para la fijación de las espigas o pernos de la sujeción de las rejas.
- 

- 
- H. El riel corredizo para el portón deberá ser construido con perfiles de RT1-13, colocado horizontalmente, dentro del cual rodarán los rodines de carga pesada. El contratista deberá aportar muestras de los rodines a instalar para su aprobación. El contratista deberá aportar todos los elementos que sean necesarios para que el portón corredizo quede funcionando perfectamente.
  - I. Incluir siempre todos los elementos de cerrajería del portón o caso que la reja sea móvil, tales como bisagras aldabas, cerrojos, sistemas de seguridad en el mismo material y sean parte integral del elemento metálico.

### **3.5.3 REJAS EN VENTANAS:**

- A. Las rejas deberán quedar debidamente empotradas en el concreto y será responsabilidad del Contratista de prever todos los anclajes y arranques necesarios.
- B. Los espesores de los elementos ornamentales son nominales, y deben ser confirmados con el inspector, en caso de variaciones con respecto a las medidas disponibles en plaza.

### **3.5.4 ESTRUCTURAS, ANCLAJES y ADITAMENTOS:**


- A. De acuerdo a lo que indiquen los planos el Contratista suministrará e instalará todas las columnas, piezas horizontales, pernos, barras de apoyo, ángulos de refuerzo, anclajes y demás aditamentos que sean necesarios para lograr una construcción rígida y firmemente anclada.
- B. Salvo autorización expresa del Inspector todos estos elementos quedarán ocultos una vez terminada la instalación. Donde esto no sea posible el caso será previamente consultado con el Inspector quien determinará el tipo de elemento a usarse.
- C. Tornillos y otros aditamentos relacionados con trabajos de acero inoxidable serán de acero inoxidable o de acero galvanizado si han de quedar ocultos. Aditamentos relacionados con trabajos de acero galvanizado serán también galvanizados.

### **3.6 TOLERANCIAS EN SITIO**

- A. La tolerancia máxima de erección de aplomo será de 1/4" por nivel.
- B. El alineamiento máximo de compensación será de 1/4".
- C. La tolerancia máxima de fuera-de-posición será de 1/4".

### **3.7 REPARACIÓN / RESTAURACIÓN**

- A. Reparación o reemplazo de componentes defectuosos será determinado por el inspector
- 

- 
- B. No se podrá retocar, reparar o reemplazar ningún elemento excepto con expresa autorización del Inspector
  - C. La reparación y restauración se comprende como sustitución de los sectores marcados como “inaceptables” por el Inspector


### **3.8 CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO**


- A. El Contratista entregará un Informe de Verificación y Lista de no-cumplimiento (Punchlist) al Inspector dentro de 2 días de realizado el trabajo objeto de esta Sección de Especificación.
- B. Si el Informe revela algún defecto, inmediatamente se procederá a verificar las instrucciones el Inspector, quien puede ordenar la reparación o remoción u reinstalación del trabajo defectuoso sin costo adicional para el Proyecto
- C. Si en proceso de construcción conlleva cubrir sectores del trabajo objeto de esta Sección de Especificación, hasta que se realicen y den por aprobadas las pruebas e inspección no se podrá proceder

### **3.9 PRUEBAS EN SITIO, INSPECCIÓN**

- A. No se aceptarán defectos de superficie de componentes
- B. No se aceptarán daños en la superficie de los sustratos de fijación
- C. De ser necesario, se deben ejecutar pruebas de dinámicas a los puntos de anclaje, ajustándose a lo indicado por el Fabricante

### **3.10 LIMPIEZA**

- A. Todas las piezas dañadas, manchadas y rotas serán reemplazadas de inmediato
  - B. Se deben respetar las instrucciones del fabricante y sus recomendaciones para limpieza y retoque de imperfecciones menores. De no ser eliminada toda evidencia del defecto, será reemplazada la zona afectada.
  - C. Todos los elementos deben estar libres de golpes, deformaciones, decoloraciones, raspaduras y torceduras.
  - D. Adicionalmente, el ensamblaje debe ser nítido y de acuerdo a las indicaciones del Fabricante.
  - E. Dejen completamente limpia el área y los materiales una vez terminadas las labores.
- 

- 
- F. Se recomienda el uso de guantes cuando se coloquen los componentes sobre superficies contiguas a vidrio

Nota del Especificador: Todo producto, procedimiento y técnica de limpieza debe ser recomendada o aprobada por el Fabricante

## **FIN DE LA SECCIÓN**

---

