

Norma de Certificación para Fabricantes de Puentes de Acero.

Aprobado por el
CONSEJO DIRECTIVO DEL IMCA
2020-2022

Preparado bajo la dirección del
COMITÉ DE CERTIFICACIÓN DEL IMCA

Contenido

2. Alcance	4
3. Referencias	4
5. Responsabilidad de la Dirección Ejecutiva	5
5.4. Administración de recursos	5
5.4.1. Personal	5
5.4.2. Edificios, espacio de trabajo, equipo y servicios públicos asociados	5
7. Detallado	6
7.8. Preparación de planos de taller y planos de montaje	6
12. Control del proceso de Fabricación	6
12.2. Instalación de tornillos	6
SECCIÓN 4.I	7
I.5. Responsabilidad de la Dirección Ejecutiva	7
I.5.4. Administración de recursos	7
I.5.4.2 Edificios, espacio de trabajo, equipo y servicios públicos asociados	7
I.7. Detallado	7
I.7.1. Estándares de detallado	7
I.7.6. Funciones de detallado	7
CAPITULO 4.A	8
A.6. Revisión y Comunicación del Contrato y las Especificaciones del Proyecto	8
A.12. Control del proceso de Fabricación	8
A.12.1. Soldadura	8
CAPÍTULO 4.F	9
F.5. Responsabilidad de la Dirección Ejecutiva	9
F.5.7. Manual de calidad	9
F.7. Detallado	9
F.10. Compras	9
F.10.1. Datos de compra	9
F.11. Identificación del material	9
F.12. Control del proceso de Fabricación	9
F.13. Inspección y Pruebas	10
F.15. Control de Inconformidades	10
F.15.2. Producto no conforme	10

CONFIDENCIAL

Norma de Certificación para Fabricantes de Puentes de Acero.

Los requisitos de esta Norma se aplicarán además de los requisitos de la última edición de la NC.001.IMCA, excepto donde se indique.

2. Alcance.

Esta Norma establece tres categorías de puentes:

- a) simple,
- b) intermedio y
- c) avanzado.

Los fabricantes que produzcan puentes intermedios, puentes avanzados o miembros con fractura crítica **deben** cumplir con los requisitos suplementarios de las Secciones 4.I, 4.A y 4.F, según corresponda.

Descripciones de las categorías de puentes:

Los puentes simples consisten en secciones laminadas sin empalmar. Los puentes intermedios son puentes típicos que no requieren medidas extraordinarias.

Comentario: Los ejemplos comunes de puentes intermedios incluyen:

- a) Un puente de vigas laminadas con empalmes en el campo o en taller, ya sea recto o con un radio de más de 150 m.
- b) Un puente de vigas de 3 placas en forma de I construido con altura del alma constante (excepto con extremos ajustados en los apoyos), con o sin empalmes, ya sea recto o con un radio de más de 150 m.
- c) Con vigas de 3 placas en forma de I construida con altura del alma variable (p. ej., ménsulas), ya sea recta o con un radio de más de 300 m.
- d) Una armadura con una longitud de 61 m o menos que está total o sustancialmente preensamblado en la planta certificada y enviado en no más de tres subconjuntos.

Los puentes avanzados son aquellos que requieren una norma adicional de cuidado en la fabricación y montaje, particularmente con respecto a las tolerancias geométricas.

Comentario: Ejemplos comunes de puentes avanzados incluyen:

- a) Vigas tubulares o de cajón trapezoidal,
- b) Vigas de cajón cerrado,
- c) Armaduras grandes o no preensamblados,
- d) Arcos,
- e) Puentes levadizos,
- f) Puentes soportados por cables,
- g) Puentes móviles,
- h) Puentes con un radio de curva especialmente reducido.

3. Referencias

Se **debe** demostrar la capacidad para trabajar y cumplir con los requisitos de la última edición de los siguientes documentos:

- a) Código de soldadura de puentes AASHTO / AWS D1.5

Comentario: El fabricante también **debe** tener las siguientes referencias disponibles según corresponda:

- a) Especificación de la guía de QC / QA para la fabricación de puentes de acero AASHTO / NSBA S4.1
- b) Capítulo 15 del Manual de AREMA[†] para ingeniería ferroviaria

[†] American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association

5. Responsabilidad de la Dirección Ejecutiva.

5.4. Administración de recursos

5.4.1. Personal

Además de los requisitos de la Sección 5.4 de la NC.001.IMCA, se **deben** aplicar los siguientes requisitos de calificación adicionales:

- a) Para funciones de gestión de producción y control de calidad, al menos cinco años de experiencia o capacitación en fabricación de estructuras de acero.
- b) Para control de las funciones de calidad y compras y para los Inspectores de detallado, al menos tres años de experiencia o capacitación en fabricación de estructuras de acero.

El fabricante deberá tener el siguiente personal en el recurso humano o disponible bajo contrato, que esté certificado de acuerdo con el programa de pruebas no destructivas (DNT) del fabricante:

- a) Al menos un miembro Administrador certificado de DNT de Nivel III para cada método de NDT realizado en el taller.
- b) Al menos un técnico certificado de Nivel II para cada método de NDT realizado en el taller.

Comentario: La práctica recomendada de ASNT^{††} No. SNT-TC-1A proporciona pautas para que el personal establezca programas de certificación internos para la calificación y certificación del personal de pruebas no destructivas. El fabricante deberá tener procedimientos documentados para certificar y actualizar al personal de NDT.

^{††} American Society for Nondestructive Testing (ASNT)

El fabricante **debe** tener suficientes inspectores de soldadura certificados por AWS (u otro personal según lo permita la cláusula 6.1.3 de AWS D1.5, "Calificación del personal de inspección") para monitorear todos los turnos en los que se realiza la soldadura. El fabricante **debe** contar con un técnico de soldadura competente en su personal. El técnico de soldadura **debe** tener amplios conocimientos y experiencia o educación en los procesos, procedimientos y equipos de soldadura y con el desarrollo, preparación, calificación y ejecución de las especificaciones de los procedimientos de soldadura.

5.4.2. Edificios, espacio de trabajo, equipo y servicios públicos asociados.

Las instalaciones para la fabricación de puentes **debe** constar de áreas y edificios que proporcionen espacio para las funciones de rutina que se consideran parte de la fabricación de estructuras de acero. Las áreas de trabajo y los edificios (incluida la limpieza, la ventilación y el suministro de aire limpio y el suministro eléctrico) **deben** ser propicios para lograr un trabajo de calidad constante. El fabricante **debe** bajo su control el equipo y el software necesarios para realizar la fabricación o la fabricación y la inspección de conformidad con los documentos del contrato.

7. Detallado.

7.8. Preparación de planos de taller y planos de montaje.

Todos los planos de taller, modelos digitales, planos de montaje y planos de fabricación **deben** incorporar todos los requisitos, especificaciones, códigos y normas pertinentes del contrato para adquirir adecuadamente los materiales, fabricar la estructura o fabricar el componente y erigir la estructura o instalar el componente. Para garantizar esto, se **debe** desarrollar un procedimiento documentado para la preparación de planos de taller, planos de montaje o planos de fabricación, que describa:

- a) Cómo se revisan e incorporan los requisitos del proyecto.
- b) Cómo el fabricante coordina, propone cambios y rastrea información con el contratista general o propietario (p. ej., órdenes de cambio y RFI), y cómo se rastrean y controlan las resoluciones asociadas.

12. Control del proceso de Fabricación

12.2. Instalación de tornillos

El procedimiento documentado para atornillar **debe** cumplir, con los requisitos del Informe No. FHWA-SA-91-031 *Pernos de Alta Resistencia para Puentes para Pruebas de Capacidad Rotacional* o del Capítulo 15, Parte 3, del Manual de AREMA para Ingeniería Ferroviaria.

SECCIÓN 4.1

REQUISITOS SUPLEMENTARIOS PARA FABRICADORES DE PUENTES INTERMEDIOS

Los requisitos de esta Sección se aplicarán además de los requisitos de la Norma NC.004.IMCA, salvo que se indique lo contrario.

El fabricante **debe** demostrar haber:

- a) Suministro de vigas a base de placa con empalmes de campo para puentes de carreteras o ferrocarriles dentro de los últimos cinco años, o
- b) Haber establecido un programa de capacitación documentado con el propósito de comunicar las funciones de trabajo de puentes intermedios a las fuerzas de trabajo y capacidad demostrada para fabricar puentes intermedios.

Comentario: Se anima a los usuarios de esta Norma a evaluar la capacidad del fabricante sobre una base específica del proyecto.

I.5. Responsabilidad de la Dirección Ejecutiva.

I.5.4. Administración de recursos.

I.5.4.2 Edificios, espacio de trabajo, equipo y servicios públicos asociados.

El equipo **debe** incluir equipos de soldadura automáticos, mecanizados o semiautomáticos.

I.7. Detallado.

I.7.1. Estándares de detallado

El fabricante **debe** definir los estándares de detalle y el método para presentar la información en los planos de montaje en el taller.

I.7.6. Funciones de detallado

El personal de detallado **debe** tener un conocimiento de la geometría del puente, que incluye, entre otros, alineación vertical y horizontal, pendientes transversales y transiciones de carreteras.

CAPITULO 4.A

REQUISITOS SUPLEMENTARIOS PARA FABRICADORES DE PUENTES AVANZADOS

Los requisitos de esta Sección se aplicarán además de los requisitos de la Norma NC.004.IMCA, salvo que se indique lo contrario.

El fabricante **debe** demostrar haber:

- a) Suministrado puentes avanzados para aplicaciones de carreteras o ferrocarriles en los últimos cinco años, o
- b) Suministrado puentes intermedios para uso en carreteras o ferrocarriles, y establecido un *programa de capacitación documentada* con el propósito de comunicar funciones de trabajo de puentes avanzados a las fuerzas de trabajo, y capacidad demostrada para fabricar puentes avanzados.

Los fabricantes de puentes avanzados también deberán cumplir con los requisitos complementarios de las Secciones 4.I.5, 4.I.7 y 4.I.12.

Comentario: Se anima a los usuarios de esta Norma a evaluar la capacidad del fabricante sobre una base específica del proyecto.

A.6. Revisión y Comunicación del Contrato y las Especificaciones del Proyecto.

El procedimiento documentado del fabricante **debe** incluir un proceso para comunicarse con las personas de la organización del fabricante, el contratista general y el propietario con respecto a los requisitos especiales relacionados con la fabricación para puentes avanzados, que incluyen:

- a) Ensamblados de taller
- b) Control dimensional y verificación
- c) Soldadura
- d) Pruebas no destructivas (NDT)
- e) Materiales de alto rendimiento
- f) Consideraciones de montaje
- g) Otros requisitos de trabajo atípicos o especiales.

Las decisiones tomadas en el proceso de estas comunicaciones **deben** registrarse, aprobadas por las partes (si corresponde), y el registro se distribuirá a las partes correspondientes. Esta distribución se controlará de acuerdo con las Secciones 6 y 8 de la NC.001.IMCA.

A.12. Control del proceso de Fabricación.

A.12.1. Soldadura.

El procedimiento documentado del fabricante para la soldadura, **debe** incluir un programa de control de distorsiones.

CAPÍTULO 4.F

REQUISITOS SUPLEMENTARIOS PARA FABRICADORES DE MIEMBROS CON FRACTURA CRÍTICA

Los requisitos de esta Sección 4.F se aplicarán además de los requisitos de la Norma NC.004.IMCA, excepto donde se indique.

El fabricante **debe** demostrar haber:

- a) Suministrado miembros con fractura crítica de acuerdo con AWS D1.5 dentro de los últimos cinco años, o
- b) Establecido un *programa de capacitación documentada* con el propósito de comunicar las funciones de trabajo de fractura crítica a las fuerzas de trabajo, y capacidad demostrada para fabricar miembros con fractura crítica.

F.5. Responsabilidad de la Dirección Ejecutiva.

F.5.7. Manual de calidad.

El manual de calidad **debe** incluir o hacer referencia a un plan de control de fracturas por escrito que cumpla con los requisitos de AWS D1.5.

F.7. Detallado

F.7.1. Normas de detalle.

Las normas de detalle para la preparación de listas de materiales **deben** incluir si el material se utilizará para aplicaciones de fractura crítica.

Los estándares de detalle para el taller del fabricante y los planos de estructuras de montaje **deben** definir la manera de identificar las soldaduras críticas para las fracturas.

F.10. Compras.

F.10.1. Datos de compra.

Los documentos escritos para compras del fabricante **deben** identificar el material que se utilizará para aplicaciones de fracturas críticas.

F.11. Identificación del material.

Los procedimientos documentados del fabricante para la identificación del material y para la trazabilidad del material **deben** incluir disposiciones para mantener el calor y la identidad MTR del material para fractura crítica durante todo el proceso de fabricación.

F.12. Control del proceso de Fabricación.

F.12.1. Soldadura.

El procedimiento documentado del fabricante para la soldadura **debe** incluir:

- a) PQR para WPS para fractura crítica
- b) Disposiciones de fractura crítica para la calificación del procedimiento de soldadura, precalentamiento y almacenamiento de consumibles

F.13. Inspección y Pruebas.

El procedimiento documentado del fabricante **debe** incluir disposiciones para la inspección de soldaduras para fractura crítica.

F.15. Control de Inconformidades.

F.15.2. Producto no conforme

El procedimiento documentado del fabricante **debe** incluir disposiciones para reparaciones críticas y no críticas de soldaduras para fractura crítica de acuerdo con AWS D1.5.

CONFIDENCIAL