



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

---

---

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA  
DE INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES  
Y ADMINISTRATIVAS

“ELABORACIÓN DEL MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD  
ASME PARA EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN EN EL  
ESTAMPADO “S”, “U” Y “R” DE IMPULSORA METÁLICA  
INDUSTRIAL E INMOBILIARIA S.A. DE C.V.”

INFORME DE MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Q U E P A R A O B T E N E R E L T I T U L O D E  
I N G E N I E R O I N D U S T R I A L  
  
P R E S E N T A  
R A Ú L S E N O V I O C A S T R O H E R N Á N D E Z

DIRECTOR  
M. EN I.I. RAFAEL LOZANO LOBERA

CIUDAD DE MÉXICO  
No. DE REGISTRO

2019  
13.598

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional  
**Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería  
y Ciencias Sociales y Administrativas**



Jefatura del Programa Académico de Ingeniería Industrial

"70 Aniversario de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas"

"40 Aniversario del CECYT 15 Diódoro Antúnez Echegaray"

"30 Aniversario del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo"

"25 Aniversario de la Escuela Superior de Cómputo"

Oficio número: S.Aca./JPAIL/163/18

Ciudad de México, 11 de Septiembre del 2018.

ASUNTO: Autorización de Tema de Titulación

OPCIÓN: Memoria de Experiencia Profesional

**C. PASANTE.  
RAÚL SENOVIO CASTRO HERNÁNDEZ  
P R E S E N T E.**

Tengo el agrado de comunicarle que le ha sido autorizado el trabajo de titulación denominado "ELABORACIÓN DEL MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD ASME PARA EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN EN EL ESTAMPADO "S", "U" Y "R" DE IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA S.A. DE C.V.", con el siguiente contenido:

ÍNDICE	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I	DELIMITACIÓN DEL PROYECTO
CAPÍTULO II	MARCO TEÓRICO
CAPÍTULO III	COMO LLEGAR A SER CERTIFICADO POR ASME
CAPÍTULO IV	REQUISITOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD ASME
CAPÍTULO V	MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE IMIISA.
CAPÍTULO VI	ANÁLISIS DE RESULTADOS
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

La Memoria de Experiencia Profesional es dirigida por el **JEFE DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

ATENTAMENTE  
"La Técnica al Servicio de la Patria"



**UPIICSA**

M. en I. I. RAFAEL LOZANO LOBERA  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
JEFE DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ccp. LAI. María Elizabeth Peralta Calderón.- Jefa de la Oficina de Titulación.  
Expediente.  
RLL/eoa"

Av. Té Núm. 950. Col. Granjas México, C. P. 08400, Deleg. Iztacalco, Ciudad de México.  
Conmutador 01 (55) 5624 2000, ext. 42001, Fax, 42006

[www.upiicsa.ipn.mx](http://www.upiicsa.ipn.mx)

SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Instituto Politécnico Nacional  
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería  
y Ciencias Sociales y Administrativas  
Titulación



### CARTA DE REVISIÓN Y APROBACIÓN DE TRABAJOS ESCRITOS

Ciudad de México a los 14 días del mes de Marzo de 2019.

**LAI. María Elizabeth Peralta Calderón**  
Jefa de la Oficina de Titulación  
Presente

En cumplimiento al Artículo 27° del Reglamento de Titulación del IPN, hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo de titulación por la opción de Memoria de Experiencia Profesional denominado:

Elaboración del Manual del Sistema de Calidad ASME para el proceso de certificación en el estampado "S", "U" y "R" de Impulsora Metálica Industrial e Inmobiliaria S.A. de C.V.  
Desarrollado por el (los) Pasante(s): Programa Académico

<u>Raúl Genovio Castro Hernandez</u>	<u>Ingeniería Industrial</u>

Firma

Y dirigido por M. en I. I. Rafael Lozano Lobera

Considerando que éste reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador, no tenemos inconveniente en aprobarlo.

Atentamente  
**"La técnica al Servicio de la Patria"**

Asesor/Expositor

Firma


Vo. Bo. Jef@ de Programa Académico de Ingeniería Industrial

Rafael Lozano Lobera

Vo. Bo. Jef@ de Programa Académico de Administración Industrial

M.A.R.H. Laura Andrómeda Fonseca Monterrubio

Vo. Bo. Jef@ de Programa Académico de Ciencias de la Informática

M.I.D. José Luis López Goytia

Vo. Bo. Jef@ de Programa Académico de Ingeniería en Informática

Ing. Serafin Ortega de la Cruz

Vo. Bo. Jef@ de Programa Académico de Ingeniería en Transporte

Ing. Silvia Patricia Estrada González

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
JEFATURA DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## Autorización de uso de obra

**Instituto Politécnico Nacional**  
**Lic. Karina Elizabeth Domínguez Yebra**  
**Jefa del Departamento de Servicios Estudiantiles**  
**P r e s e n t e**

Bajo protesta de decir verdad el que suscribe **Raúl Senovio Castro Hernández** (se anexa copia simple de identificación oficial), manifiesto ser autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **Elaboración del Manual del Sistema de Control de Calidad ASME Para el Proceso de Certificación en el Estampado “S”, “U” y “R” de Impulsora Metálica Industrial e Inmobiliaria S.A. de C.V. en adelante “El Informe de Memoria de Experiencia Profesional”** y de la cual se adjunta copia, por lo que por medio del presente y con fundamento en el artículo 27 fracción II, inciso b) de la Ley Federal del Derecho de Autor, otorgo al Instituto Politécnico Nacional, en adelante “El IPN”, **autorización no exclusiva para comunicar y exhibir públicamente total o parcialmente en medios digitales “El Informe de Memoria de Experiencia Profesional” por un periodo de 5 años contado a partir de la fecha de la presente autorización, dicho periodo se renovará automáticamente en caso de no dar aviso expreso a “El IPN” de su terminación.**

En virtud de lo anterior, “El IPN” deberá reconocer en todo momento mi calidad de autor de “El Informe de Memoria de Experiencia Profesional”.

Adicionalmente, y en mi calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de “El Informe de Memoria de Experiencia Profesional”, manifiesto que el mismo es original y que la presente autorización no contraviene ninguna otorgada por el suscrito respecto de “El Informe de Memoria de Experiencia Profesional”, por lo que deslindo de toda responsabilidad a El IPN en caso de que el contenido de “El Informe de Memoria de Experiencia Profesional” o la autorización concedida afecte o viole los derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de terceros y asumo las consecuencias legales y económicas de cualquier demanda o reclamación que puedan derivarse del caso.

Ciudad de México, 26 de febrero de 2019.

**Atentamente**



**Raúl Senovio Castro Hernandez**

Nombre y Firma de Autor

# ÍNDICE

<b>Resumen</b> .....	<b>i</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>ii</b>
<b>Capítulo I Delimitación del Proyecto</b> .....	<b>1</b>
<b>Capítulo II Marco Teórico</b> .....	<b>3</b>
<b>Capítulo III Como llegar a ser certificado por ASME</b> .....	<b>8</b>
<b>Capítulo IV Requisitos del Sistema de Control de Calidad ASME</b> .....	<b>10</b>
4.1.- Delineación de características que se van a incluir en la descripción escrita del sistema de control de calidad.....	<b>10</b>
4.1.1.- Autoridad y Responsabilidad.....	<b>10</b>
4.1.2.- Organización.....	<b>10</b>
4.1.3.- Control de dibujos, cálculos de diseño y especificaciones.....	<b>10</b>
4.1.4.- Control del material.....	<b>11</b>
4.1.5.- Programa de pruebas e inspección.....	<b>11</b>
4.1.6.- Corrección de no-conformidades.....	<b>11</b>
4.1.7.- Soldadura.....	<b>11</b>
4.1.8.- Prueba no destructiva.....	<b>11</b>
4.1.9.- Tratamiento térmico.....	<b>11</b>
4.1.10.- Calibración de equipo de medición y pruebas.....	<b>12</b>
4.1.11.- Retención de registros.....	<b>12</b>
4.1.12.- Ejemplos de registros (Exhibits).....	<b>12</b>
4.1.13.- Inspección de recipientes y partes de recipientes.....	<b>12</b>
4.1.14.- Inspección de válvulas de alivio de presión (Para fabricantes y montadores de válvulas de presión).....	<b>12</b>
4.2.- Capacitación.....	<b>14</b>
<b>Capítulo V Manual del sistema de control de calidad de IMISA</b> .....	<b>15</b>
<b>Capítulo VI Análisis de Resultados</b> .....	<b>85</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>88</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>89</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>90</b>

## **Resumen.**

La calidad y la seguridad en los recipientes sujetos a presión tanto interna como externa es un requisito indispensable en los equipos requeridos por diversos sectores de la industria en el mundo, principalmente el sector energético. En Estados Unidos, como consecuencia de grandes accidentes en la industria provocados por la explosión de recipientes sujetos a presión y calderas de potencia mal diseñados o con defectos en la fabricación, se fundó el 1880 la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) con el objetivo principal de establecer las reglas tanto de diseño como de fabricación y pruebas de calidad de dichos recipientes, pero no fue sino hasta 1911 donde ASME creó el Comité el cual se encargó de establecer dichas reglas, las cuales son actualizadas cada dos años por dicho comité. Este conjunto de reglas recibe el nombre de Código ASME.

El Código ASME está compuesto por varias secciones las cuales establecen las reglas de diseño, requisitos de materiales utilizados para recipientes a presión, reglas a seguir en la fabricación de equipos, establecen tolerancias permisibles, métodos y pruebas de inspección y requerimientos de capacitación de personal.

La Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) tiene como uno de sus objetivos principales verificar y certificar que las empresas que lo soliciten tienen los conocimientos, sistema de calidad, procesos, equipo y personal adecuado para la fabricación de recipientes a presión siguiendo las reglas (Código ASME) establecidas por el comité de ASME. Cuando una empresa es certificada por ASME se le otorga un sello con el cual deberá de estampar los equipos fabricados bajo el Código ASME, lo que garantiza que los equipos se fabrican con un alto grado de calidad y seguridad.

Para la obtención de la certificación ASME es necesario someterse a una auditoria por un "Team Leader" que es un individuo capacitado y empleado por ASME el cual es un experto en el manejo del código, el cual verifica que la compañía está capacitada para la fabricación de equipos bajo el Código. Esta auditoría se realiza en las instalaciones de la compañía solicitante de la certificación.

El principal requisito para la obtención de la certificación ASME es que la empresa cuente con un Sistema de Calidad que asegure se cumplan los lineamientos establecidos por el Código ASME, a seguir en las áreas involucradas en la fabricación de recipientes a presión, para lo cual se debe de contar con un Manual del Sistema de Control de Calidad. Este Manual del Sistema de Control de Calidad (QSM) debe cumplir con los requisitos establecidos en el Apéndice Obligatorio 10 de la Sección VIII Div. 1 del Código ASME

## **Introducción.**

La industria de montajes mecánicos en México en el sector de infraestructura para el servicio de refinerías, subestaciones de bombeo a altas presiones, y polductos ha tenido un limitado desarrollo técnico, tecnológico y administrativo, por su escasa presencia en el contexto internacional y por la falta de un proceso fuerte de capacitación y de asociación a las normas técnicas. Muchas de las grandes industrias de montajes mecánicos del siglo pasado no alcanzaron a ver el presente. La incipiente industria actual, se ha desarrollado a partir de la diversidad del conocimiento de una pocas personas, entre ellos miembros de la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) quienes han logrado posicionarse en algunos nichos del mercado muy específicos, hoy en día los proyectos de infraestructura requieren un alto grado de seguridad Industrial en sus plantas por lo cual se ha entregado un gran respaldo y credibilidad a los estándares de aceptación de la asociación ASME llegando a diseñar, fabricar en inspeccionar bajo sus condiciones.

Las empresas, sin importar su tamaño o capacidad de ejecución de proyectos, están siendo presionadas para ser cada vez más productivas, eficientes y competitivas, eso conlleva a que estén en constante búsqueda de mejores métodos y sistemas que ayuden en el cumplimiento de este objetivo.

De conformidad con lo anterior, la calidad, entendida como el grado en que un producto supera las expectativas de sus clientes tanto en seguridad, costo y entrega, adquiere mayor relevancia y por ende mayor atención en las organizaciones y concretamente en el sector petrolero.

El problema principal radica que las empresas no disponen de los recursos humanos capacitados ni con el conocimiento en sistemas de manufactura en procesos de soldadura flexibles que permitan mejorar los procesos de la industria. Las empresas han detectado sus necesidades y en la mayoría de los casos manifestado abrir sus puertas para el estudio, asesoría y entrenamiento de mejora de procesos de producción, pero no encuentran la forma de hacerlo, ni como poder mantenerse bajo este enfoque, además las pocas empresas que dicen tenerlo no ofrecen credibilidad. Es así como los problemas existentes en los procesos de montajes de infraestructura para el servicio de recipientes y líneas a presión requieren de controles y personal con experiencia

En la actualidad la industria mexicana cuenta con grandes proyectos, entre ellos la modernización, ampliación y mantenimiento de las refinerías, las cuales se han diseñado bajo altos estándares de seguridad y calidad internacional ofrecidos por la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME); hoy en día no se cuenta con la cantidad empresas de montaje y fabricación nacional necesarias para participar en estos proyectos, debido a que no cuentan con un requisito mínimo como lo es el Estampe ASME {U}, {R} y {S}.

Las gerencias de las empresas son conscientes de la necesidad de mejorar y asegurar la calidad, seguridad y satisfacción del cliente; pero desconocen ¿de qué es y para qué sirve? el proceso de certificación ASME en sus compañías debido a que no existe en México suficiente personal capacitado en el Código ASME comprometido con el desarrollo técnico y cultural para suplir esta necesidad.

En la actualidad se cuenta con compañías que brindan el servicio como inspectores autorizados ASME en Latinoamérica y han desarrollado grandes avances en Venezuela, Ecuador, Brasil y hoy en día quieren dar un fuerte desarrollo en México; el primer paso para lograr el proceso de certificación de estampe ASME es contar con un Manual del Sistema de Control de Calidad para el aseguramiento de los productos y soldaduras a fabricar.



## **Capítulo I Delimitación del proyecto.**

Debido a la poca competencia y una demanda creciente en la fabricación de recipientes sometidos a presión, ya que existen muy pocas empresas certificadas por ASME para la fabricación de dichos recipientes (Entre 2% y 3% de la industria metalmecánica nacional, según registros de ASME 2012), Impulsora Metálica Industrial e Inmobiliaria S.A. de C.V. se fijó como uno de sus objetivos principales la obtención de la certificación ASME y así incrementar su cartera de clientes y como consecuencia su producción y utilidad.

Después de realizar una evaluación del procedimiento establecido por ASME (descrito en el capítulo IV de este documento) para emitir una certificación a las empresas solicitantes, Impulsora Metálica Industrial e Inmobiliaria S.A. de C.V. concentro sus actividades en los siguientes rubros:

- Firmar un acuerdo con una Agencia de Inspección Autorizada (AIA) por ASME.
- Capacitación del personal involucrado (Capacitación desarrollada y aplicada por la agencia de inspección autorizada).
- Elaboración de Un Manual de Calidad que sirva como base para el sistema de control de calidad a implementarse en IMIISA y que cumpla con los requerimientos establecidos por ASME.
- Implementar un sistema de Control de Calidad bajo los lineamientos del Manual de Calidad ASME.

### **Objetivos.**

#### **Objetivo General.**

Elaborar el Manual del Sistema de Control de Calidad ASME para la certificación en estampe “S”, “U” y “R”, basándonos en los lineamientos establecidos en el código ASME sección I y sección VIII Div. I, como una herramienta para establecer un sistema de calidad que nos permita cumplir en nuestros recipientes a presión con los estándares de calidad requeridos por el código ASME.

#### **Objetivos Específicos.**

- Aumentar la calidad de los productos y soldaduras en montajes de infraestructura petrolera mediante la implementación del sistema de calidad establecido en el Manual del Sistema de Control de Calidad ASME con el objetivo de cumplir y superar los estándares de calidad determinados en el Código ASME como requisito necesario para poder estampar los recipientes a presión fabricados por IMIISA con el sello ASME signo de Calidad Internacional.
- Crear una cultura de trabajo enfocada a la utilización de las normas técnicas de ASME en todos los niveles y áreas de IMIISA mediante la capacitación con respecto al Manual del

Sistema de Control de Calidad ASME así como del Código ASME para lograr que el personal involucrado realice sus actividades enfocadas a el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el Manual del Sistema de Control de Calidad ASME así como el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos en el Código ASME.

## Capítulo II Marco Teórico.

IMIISA es una empresa 100% mexicana fundada en 1930 dedicada a la fabricación de productos metálicos Industriales, Entre los que destacan tanques de almacenamiento tipo API-650, Recipientes sujetos a presión tanto interna como externa, estructura, tubería, equipos para Industria Petrolera, Petroquímica, Eléctrica, Hidráulica, Azucarera, etc., desarrollados en nuestra planta o en campo de acuerdo a las necesidades y requerimientos de nuestros clientes.

Con una experiencia de 80 años en el ramo, mantenida por la satisfacción de nuestros clientes, IMIISA ha podido permanecer firme a la orden de los avances tecnológicos e ideológicos del crecimiento industrial, renovando nuestros equipos y sistemas, para garantizar la calidad de nuestros servicios y productos, así como la capacitación de todo nuestro recurso humano, el cual es parte fundamental de la compañía.

Todo lo anterior cumpliendo ampliamente con los estándares y normativas técnicas nacionales e internacionales.

Es así como en IMIISA nos comprometemos a trabajar conjuntamente para satisfacer las expectativas de negocio de nuestros clientes.

En IMIISA proporcionamos un producto de la más alta calidad, comprometidos a satisfacer y superar las expectativas de nuestros clientes; para ello desarrollamos día a día nuevas estrategias de servicio, procesos y procedimientos que nos lleven a la mejora continua.

Además en IMIISA estamos convencidos de la capacidad, profesionalismo y experiencia de nuestro capital humano cumpliendo con los valores y compromiso necesario para que nuestros clientes se vean beneficiados con nuestros productos y servicios.

Con esta filosofía IMIISA busca lograr y fomentar una relación valiosa y permanente con nuestros clientes, colaboradores, proveedores, accionistas, sociedad y medio ambiente.

La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (American Society of Mechanical Engineers) estableció un comité en 1911 con el propósito de formular reglas tipo para la construcción de calderas de vapor y otros recipientes a presión. Este se conoce actualmente como Comité de Calderas y Recipientes a Presión (Boiler and Pressure Vessel Committee) (ASME Boiler and Pressure Vessel Committee. (2017). Submittal of Technical Inquires to the Boiler and Pressure Vessel Standards Committees. En ASME Boiler and Pressure Vessel Code An International Code(xxx). Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA: The American Society of Mechanical Engineers.).

La función del comité es establecer reglas de seguridad que gobiernen el diseño, la fabricación y la inspección durante la construcción de calderas y recipientes a presión, e interpretar esas reglas cuando surjan dudas relativas a su significado. Al formular estas reglas el Comité considera las necesidades de usuarios, fabricantes e inspectores de recipientes a presión. El objeto de las reglas es proporcionar una protección razonable de vidas y propiedades así como proveer un margen de deterioro en servicio, con objeto de dar un periodo de utilización razonablemente largo y seguro. Se han reconocido el progreso en el diseño y materiales, y la evidencia de la experiencia.

La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos ha establecido procedimientos para autorizar a las organizaciones calificadas para ejecutar varias actividades de acuerdo con los requisitos del Código ASME para calderas y recipientes a presión. ASME intenta proveer reconocimiento a las organizaciones así autorizadas. Una organización que posea autorización para efectuar varias actividades de acuerdo con los requisitos del Código puede declarar esta capacidad en su literatura publicitaria.

A las organizaciones que están autorizadas para usar Símbolos de Código para el marcado de partidas o construcciones que se han fabricado e inspeccionado en cumplimiento del Código ASME para calderas y recipientes a presión se les expiden **“CERTIFICADOS DE AUTORIZACIÓN”**. ASME se propone mantener la reputación de los símbolos de Código para el beneficio de los usuarios, las jurisdicciones que los hacen cumplir y los poseedores de los símbolos que cumplen con todos los requisitos.

Con base en estos objetivos, se ha establecido la política que se sigue respecto al uso de la publicidad, para facsímiles de los símbolos, los Certificados de Autorización y referencia a construcción de Código. La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) no “aprueba”, “certifica”, “clasifica” o “respalda” ninguna partida, construcción o actividad y no deberá haber declaraciones o imputaciones que pudieran indicarlo así. Una organización que posea un Símbolo de Código y/o un Certificado de Autorización puede declarar en literatura publicitaria que se “construyen (producen o ejecutan) partidas, construcciones o actividades de acuerdo con los requisitos del Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión” o que “reúnen los requisitos del Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión”.

El Símbolo ASME se deberá emplear solamente para estampado y para placas de nombre o identificación como estipula específicamente el Código. Sin embargo, pueden usarse los facsímiles con el propósito de alentar el uso de tal construcción. Tal uso puede ser parte de una Asociación, una sociedad o por el poseedor de un Símbolo de Código que puede también usar el facsímil en publicidad para mostrar que llevarán el símbolo claramente especificadas. Se permite el uso general solamente cuando todas las partidas del fabricante se construyen de acuerdo con las reglas.

El Código ASME para calderas y Recipientes a Presión estipula reglas para la construcción de calderas, recipientes a presión y componentes nucleares. Esto incluye requisitos para materiales, diseño, fabricación, pruebas, inspección y estampado. Las partidas constituidas de acuerdo con todas las reglas aplicables del Código se identifican con el Sello del Símbolo de Código oficial que gobierna el Código.

Las marcas tales como “ASME” y “Norma ASME” o cualquier otra marca que incluya “ASME” o los varios símbolos de Código no deberán estamparse en ninguna partida que no esté constituida de acuerdo con todos los requisitos aplicables al Código (ASME Boiler and Pressure Vessel Committee. (2017). ASME Boiler and Pressure Vessel Code An International Code. Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA: The American Society of Mechanical Engineers).

### **Historia ASME.**

ASME fue fundada en 1880 para proporcionar un entorno para los ingenieros para discutir los problemas presentados por el aumento de la industrialización y la mecanización.

Los Fundadores de la sociedad fueron algunos de los más destacados constructores de la máquina y técnicas innovadores de finales del siglo XIX; dirigido por el destacado ingeniero acero Alexander Lyman Holley, Henry Rossiter Worthington y John Edison dulce.

Holley presidió la primera reunión, que se celebró en las oficinas editoriales de Nueva York del maquinista estadounidense, el 16 de febrero, con treinta personas que asistieron. Desde esta fecha en adelante, la sociedad tuvo reuniones formales para discutir el desarrollo de herramientas estándar y partes de máquinas, así como prácticas de trabajo uniforme. Sin embargo, no fue hasta 1905 que un punto de inflexión importante dio nueva definición a propósito del ASME y su impacto en la vida civil.

El Vapor había alimentado la tecnología de finales del siglo XIX. Calderas y recipientes a presión a pesar de su poder, fueron temperamentales, además requieren una atención constante y mantenimiento. Aunque hubo numerosas 11 explosiones de caldera durante el siglo XIX, no hubo ningún código legal para calderas en cualquier Estado de la Unión. Sin duda, uno de los más importantes incidentes que demostraron la necesidad de desarrollar leyes de caldera fue el desastre de fábrica de calzado de Grover en Brockton, Massachusetts el 10 de marzo de 1905.

Una caldera más antigua, utilizada como respaldo al momento de realizar mantenimientos en el modelo más reciente, explotó, saliendo disparada hacia arriba rompiendo con la estructura de tres pisos y la azotea del edificio. Vigas rotas y maquinaria pesada atraparon a muchos trabajadores que sobrevivieron a la explosión inicial hasta el colapso. La quema carbón arrojado desde la

caldera aterrizó en toda la superestructura tambaleante, comenzando incendios que fueron alimentados por líneas de gas rotas. La explosión causó 58 muertos y 117 heridos.

Fue esta catástrofe que impulsó a Massachusetts para establecer una Junta de cinco hombres entrenados en reglamentación de calderas, cuyo cargo era escribir una ley caldera para el Estado; esta Junta publicó sus leyes de caldera en 1908.

Habiendo establecido el código de pruebas de caldera en 1884, ASME formaron a un Comité de código de caldera en 1911 que condujo a la caldera y el código de recipientes de presión (BPVC) está publicada en 1915. El BPVC se incorporó más tarde en leyes en la mayoría de los Estados Unidos y territorios y provincias canadienses.

Rica historia de la publicación ASME — incluyendo revistas técnicas, normas y teoría — a una gran cantidad de información técnica y biográfica a disposición de los ingenieros y los encargados. Estas publicaciones forman una conexión sustancial y tangible del pasado que hasta el día de hoy demuestra inspiradores a los miembros de ASME. (ASME Boiler and Pressure Vessel Committee. (2017). Historia ASME. enero 2019, de The American Society of Mechanical Engineers Sitio web: <https://www.asme.org/about-asme/engineering-history>)

### **Misión ASME.**

La Misión del ASME es servir a diversas comunidades mundiales para promover, difundir y aplicar conocimientos de ingeniería para mejorar la Calidad y Seguridad de los equipos fabricados bajo su Código. . (ASME Boiler and Pressure Vessel Committee. (2017). Historia ASME. enero 2019, de The American Society of Mechanical Engineers Sitio web: <https://www.asme.org/about-asme/engineering-history>)

### **Visión ASME.**

ASME aspira a ser el recurso esencial para ingenieros mecánicos y otros profesionales técnicos en todo el mundo para soluciones que beneficien a la humanidad. (ASME Boiler and Pressure Vessel Committee. (2017). Historia ASME. enero 2019, de The American Society of Mechanical Engineers Sitio web: <https://www.asme.org/about-asme/engineering-history>).

### **ASME Estableciendo el Estándar.**

ASME es mejor conocido por mejorar la seguridad y calidad de los equipos utilizados en la manufactura y la construcción, especialmente calderas y recipientes a presión. Un interés fundador era garantizar fiabilidad y previsibilidad en la producción mecánica y diseño de la maquinaria. Las

Calderas y recipientes a presión fueron una innovación así como el transporte de fluidos a larga distancia y pesados en formas que nunca habían sido posibles antes.

ASME publicó el código (BPVC) en 1915, que más tarde fue incorporado a las normas en Estados Unidos. En los años siguientes a la publicación de la primera BPVC, ASME continuó la proliferación de la seguridad en la industria, desarrollo de estándares de ingeniería en numerosas áreas técnicas, incluyendo la producción de tubería, ascensores y escaleras mecánicas, manejo de materiales, turbinas de gas y energía nuclear. Hoy en día, ASME tiene más de 600 códigos y estándares disponibles en versión impresa y en línea. (ASME Boiler and Pressure Vessel Committee. (2017). Historia ASME. enero 2019, de The American Society of Mechanical Engineers Sitio web: <https://www.asme.org/about-asme/engineering-history>).

### **ASME Revela Progreso.**

En un año que ha estado marcado por acontecimientos mundiales notables y luchas constantes en la recuperación económica, este año los programas para ASME han experimentado una serie de desafíos, éxitos y sobre todo el orgullo en nuestra sociedad por lo que ha logrado.

Para comenzar con las prioridades estratégicas del ASME nunca han sido más objetivas y se han hecho progresos significativos en cada una de sus áreas. ASME es una parte clave en las conversaciones sobre energía, que es fundamental para muchos de los problemas mundiales de hoy, y el ámbito del desarrollo de personal de ingeniería sigue ampliando el alcance de muchas iniciativas de educación preuniversitarios importantes en Estados Unidos. (ASME Boiler and Pressure Vessel Committee. (2017). Historia ASME. enero 2019, de The American Society of Mechanical Engineers Sitio web: <https://www.asme.org/about-asme/engineering-history>).

### **Ventajas de una Certificación ASME**

- Mercado internacional de más de 113 países
- Autorización para fabricar Equipos con Sello
- Publicación en el registro ASME de Fabricante Autorizado
- Competencia para la utilización del Código ASME
- Responsabilidad extensiva como Fabricante ASME
- Sistema de Aseguramiento de la Calidad ASME certificada.

### **Capítulo III Como Llegar a ser Certificado por ASME.**

1. El "Solicitante" (Fabricante) envía una carta fax / al Departamento de acreditación de ASME / Junta Nacional (RN) requiriendo la solicitud original "Formularios de Solicitud" (ASME N ° de fax: 001 212 591 8599 / NB: 001 614 847 1828) o descargarlo de:  
[http://www.asme.org/Codes/CertifAccred/Certification/Application\\_Forms\\_2.cfm](http://www.asme.org/Codes/CertifAccred/Certification/Application_Forms_2.cfm)  
<http://www.nationalboard.org/SiteDocuments/Registration/nb211.pdf>
2. Firma de un Acuerdo de Servicio de Inspección entre el AIA (Agencia de Inspección Autorizada por ASME) y el "Solicitante".
3. Llenado del "Formularios de Solicitud", indicando el tipo / alcance de la certificación y los sellos aplicados y seleccionado la opción "AIA" (Agencia de Inspección Autorizada).
4. El formulario "Los formularios de solicitud" se devuelven a la acreditación de ASME Departamento / Junta Nacional de correo aéreo (copia de AFP) / e-mail. [ca@asme.org](mailto:ca@asme.org) / [information@nationalboard.org](mailto:information@nationalboard.org)
5. Adquisición de libros de código ASME, según sea necesario por el tipo de certificación solicitada para, con la norma ASME / NB directamente
6. ASME notifica a la AIA contratada para confirmar a ASME que un servicio de inspección Acuerdo ha sido firmado con el "Solicitante"
7. La AIA y el "Solicitante" establecer un calendario para todas las medidas que deben tomarse para preparar el examen conjunto
8. Programación de la fecha de evaluación conjunta con la norma ASME
9. Preparación de la revisión conjunta:
  - Preparación del Manual del Sistema de Control de Calidad.
  - Preparación de un componente de representación o componente como elemento de demostración- Preparación y calificación de la especificación del procedimiento de soldadura (WPS), Registro de calificación de procedimientos (PQR), el personal de soldadura (WPQ)
  - La preparación del dibujo y el cálculo del diseño



- Elaboración de procedimientos de trabajo (por ejemplo, para la prueba hidrostática, tratamiento térmico, el manejo de material de soldadura de relleno, calibración, NDE)
- Material de compra
- La calificación del personal END (Ensayos No Destructivos)
- Demostración (calificación) de los procedimientos de END al AI (Inspector Autorizado)
- Preparación de viajeros (Fabricación / Ensayos / Plan de Inspección de la secuencia)
- La preparación del Informe de Fabricantes de datos (DR)

10. Implementación del programa de calidad antes mencionado por el "Solicitante"

11. Pre-examen conjunto para verificar la aplicación del programa de calidad realizado por el AI y el AIS aproximadamente. 3 a 4 semanas antes de la evaluación conjunta

12. Revisión conjunta con la AIA y ASME

13. ASME emite el certificado (s) y el símbolo de código de sello (s) al "Solicitante"

14. El "solicitante" envía a la National Board la aplicación para el "Certificado de Autorización para el registro "y el sello NB-. Este certificado es necesario para registrar componentes construidos y sellados de acuerdo con el Código ASME. La cuota de inscripción es en función del tamaño de cada elemento.

15. Enviar copia del certificado de ASME (s) de autorización para el NB

16. La recepción de la "Certificado de Autorización para Registro" y el sello NB.

## **Capítulo IV Requisitos del Sistema de Control de Calidad ASME.**

El fabricante o ensamblador tendrá y mantendrá un sistema de control de calidad el cual establecerá que se han reunido todos los requerimientos del Código ASME que incluyen material, diseño, fabricación, prueba (por el fabricante o ensamblador) y, para recipientes y partes de recipientes, inspección (por el inspector autorizado por ASME). Se propone que la información que se sepa respecto al sistema junto con la evaluación será tratada como confidencial y que todas las descripciones prestadas serán devueltas al fabricante o ensamblador a la terminación de la evaluación.

4.1.- Delineación de características que se van a incluir en la descripción escrita del sistema de control de calidad.

Lo siguiente es una guía para algunas de las características que se deben cubrir en la descripción escrita del sistema de control de calidad y lo cual es igualmente aplicable tanto a trabajo de taller como trabajo de campo.

4.1.1.- Autoridad y Responsabilidad.

Se establecerá claramente la autoridad y responsabilidad de aquellos que estén a cargo del sistema de control de calidad. Las personas que realicen funciones de control de calidad tendrán responsabilidad suficiente y bien definida, la autoridad y la libertad organizacional para identificar problemas de control de calidad y para iniciar, recomendar y proveer soluciones.

4.1.2.- Organización.

Se requiere una gráfica de organización que muestre la relación entre dirección e ingeniería, compras, fabricación, construcción, inspección y control de calidad que refleje la organización real. El propósito de este organigrama es identificar y asociar los varios grupos de la organización con la función particular para la cual ellos son responsables. El Código no tiene por objeto infringir el derecho del Fabricante para establecer, y para alterar de cuando en cuando, todo lo que sea de forma de organización que el Fabricante considera apropiado para su trabajo de Código.

4.1.3.- Control de dibujos, cálculos de diseño y especificaciones.

El Sistema de Control de Calidad del Fabricante o ensamblador proveerá procedimientos que aseguren que los últimos dibujos aplicables, cálculos de diseño, especificaciones, e instrucciones, requeridos por el Código, además de los cambios autorizados, se usen para fabricación, examen, inspección y pruebas.

#### 4.1.4.- Control del material.

El fabricante o ensamblador incluirá un sistema de control de recepción que asegure que el material recibido es identificado apropiadamente y que tenga documentación que incluya lo requerido en cuanto a certificados de cumplimiento o informes de pruebas de material para satisfacer requerimientos de Código como se ha ordenado. El sistema de control de material asegurará que solo el material propuesto sea el usado en la construcción de Código.

#### 4.1.5.- Programa de pruebas e inspección.

El sistema de control de calidad del fabricante o ensamblador describirá las operaciones de fabricación, que incluyan las pruebas, en forma suficiente para que permitan al inspector o la persona designada de ASME determinar en qué etapas se van a realizar inspecciones específicas.

#### 4.1.6.- Corrección de No Conformidades.

Habrá un sistema acordado con el inspector para corrección de no conformidades. Una no conformidad es cualquier condición que no cumple con las reglas aplicables de esta división. Las no conformidades se deben corregir o eliminar de algún modo antes de que el componente terminado pueda considerarse que cumple con esta división.

#### 4.1.7.- Soldadura.

El Sistema de Control de Calidad incluirá provisiones para indicar que la soldadura conforma con los requerimientos de la Sección IX como es completada por esta división.

#### 4.1.8.- Pruebas no destructivas.

El Sistema de Control de Calidad incluirá provisiones para identificar procedimientos de prueba no destructiva que el fabricante o ensamblador aplicará para conformar con los requerimientos de esta división.

#### 4.1.9.- Tratamiento Térmico.

El Sistema de Control de Calidad proveerá controles para dar seguridad de que son aplicados los tratamientos térmicos que son requeridos por las reglas de esta división. Se indicarán medios por los cuales el Inspector o la Persona designada por ASME puedan convencerse de que se han reunido estos requerimientos de tratamiento térmico del Código. Esto puede ser por análisis de registros de tiempo-temperatura de horno o por otros métodos que sean apropiados.

#### 4.1.10.- Calibración de Equipo de medición y Pruebas.

El fabricante o ensamblador tendrá un sistema para la calibración de equipos de ensayo, medición y pruebas que se use en el cumplimiento de requisitos de esta División.

#### 4.1.11.- Retención de Registros (Exhibits).

El fabricante o montador tendrá un sistema para la conservación de radiografías y de Informes de Datos del Fabricante que sean requeridos por esta división.

#### 4.1.12.- Ejemplos de registros (Exhibits).

Las formas utilizadas en el Sistema de Control de Calidad y en cualquiera de los procedimientos detallados para su uso estarán disponibles para análisis. La descripción escrita hará referencias necesarias a estas formas.

#### 4.1.13.- Inspección de recipientes y partes de recipientes.

- a) La inspección de recipientes será efectuada por el inspector autorizado que es definido en UG-91.
- b) La descripción escrita del sistema de control de calidad incluirá referencia al inspector.
- c) El fabricante tendrá disponible para el Inspector, en la planta del Fabricante o en el sitio de construcción, una copia actual de la descripción escrita del sistema de control de calidad.
- d) El Sistema de Control de Calidad del fabricante proveerá al inspector en la planta del fabricante acceso a todos los dibujos, cálculos, especificaciones, procedimientos, hojas de proceso, procedimientos de reparación, registros, resultados de pruebas y cualquiera de los otros documentos que sean necesarios para el Inspector para realizar sus deberes de acuerdo con esta División. El fabricante puede proveer tal acceso ya sea con sus propios archivos de tales documentos o por provisión de copias para el inspector.

#### 4.1.14.- Inspección de válvulas de alivio de presión (para fabricantes y montadores de válvulas de presión).

- a) La inspección de válvulas de alivio de presión será por un representante designado de ASME, que es descrito en UG-136(c).
- b) La descripción escrita del Sistema de Control de Calidad incluirá referencia a la persona designada de ASME.
- c) El fabricante o montador de válvulas tendrá disponible a la persona Designada de ASME, en la planta del fabricante o instalaciones del montador, una copia actual del sistema de control de calidad aplicable.

- d) El Sistema de Control de Calidad del fabricante o montador de válvulas proveerá a la persona designada de ASME tener acceso a todos los dibujos, cálculos, especificaciones, procedimientos de reparación, registros, resultados de pruebas, y cualquiera de los otros documentos que sean necesarios para que la persona designada realice sus deberes de acuerdo con esta división. El fabricante puede proveer tal acceso ya sea con sus propios archivos de tales documentos o por provisión de copias para la persona designada. (ASME Boiler and Pressure Vessel Committee. (2017). Mandatory Appendix 10 Quality Control System. En ASME Boiler and Pressure Vessel Code An International Code (420-422). Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA: The American Society of Mechanical Engineers.).

#### 4.2.- Capacitación.

Dentro de las primeras actividades a realizar por IMIISA después de haber firmado un acuerdo con una agencia de inspección autorizada por ASME (AIA) fue elaborar conjuntamente con la AIA un programa de capacitación que incluya las siguientes áreas:

- Dirección General.
- Departamento de Ventas.
- Departamento de Ingeniería.
- Departamento de Compras.
- Departamento de Control de Calidad.
- Almacén.
- Personal Operativo.

El temario de capacitación debería de incluir:

- Que es ASME?, para qué sirve? y sus funciones.
- Responsabilidades y obligaciones por Área o departamento.
- Requerimientos del Sistema de Control de Calidad por ASME.
- Revisión del Manual del Sistema de Control de Calidad ASME de IMIISA.
- Explicación del Manual del Sistema de Control de Calidad de IMIISA
- Implementación del Manual del Sistema de Control de Calidad de IMIISA.
- Aspectos Importantes del Código ASME en la fabricación de Recipientes a presión.
- Capacitación a personal del Departamento de Calidad en Ensayos no Destructivos.
- Practicas sobre el Sistema de Control de Calidad ASME a través de la fabricación de un Recipiente a presión de demostración.

## **Capítulo V Manual del Sistema de Control de Calidad IMIISA**



**MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD**

EDITION: 1  
SECTION: 01  
REVISION: 1  
PAGE: 1 of 1

**PORTADA**

**IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.**

Av. Industrias N°. 6-B, Col. Cerro Gordo, Ecatepec de Morelos, Estado de México C.P. 55500

MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD (QCSM)

PARA LA

FABRICACIÓN Y ENSAMBLE EN TALLER Y SITIO

DE

CALDERAS, TUBERÍA EXTERNA DE POTENCIA Y RECIPIENTES A PRESIÓN DE ACUERDO CON EL CÓDIGO ASME CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESIÓN SECCION I, SECCION VIII DIVISIÓN I Y EL ASME

B31.1

ESTAMPES "S" Y "U"

REPARACIONES Y ALTERACIONES DE PARTES DE RECIPIENTES A PRESIÓN DE ACUERDO CON EL CÓDIGO DE INSPECCIONES DE LA NATIONAL BOARD (NB)

ESTAMPE "R"

---

QUEDA PROHIBIDO EL USO NO AUTORIZADO DE ESTE MANUAL

**COPIA CONTROLADA N° \_\_\_\_**





## MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EDITION: 1  
SECTION: 02  
REVISION: 1  
PAGE: 1 of 1

### TABLA DE CONTENIDO

Section	Title	Rev.	Date
1.	Portada	1	Marzo 18 / 2014
2.	Tabla de Contenido	1	Marzo 18 / 2014
3.	Glosario de Términos	1	Marzo 18 / 2014
4.	Autoridad y Responsabilidad	1	Marzo 18 / 2014
5.	Organigrama	1	Marzo 18 / 2014
6.	Control y Revisión del Manual del Sistema de Control de Calidad	1	Marzo 18 / 2014
7.	Dibujos, Cálculos de Diseño y control de especificaciones.	1	Marzo 18 / 2014
8.	Control de Materiales	1	Marzo 18 / 2014
9.	Programa de Examinación e Inspección	1	Marzo 18 / 2014
10.	Corrección de No conformidades	1	Marzo 18 / 2014
11.	Control de Soldadura	1	Marzo 18 / 2014
12.	Exámenes no destructivos.	1	Marzo 18 / 2014
13.	Tratamiento Térmico	1	Marzo 18 / 2014
14.	Calibración de equipos de pruebas y medición.	1	Marzo 18 / 2014
15.	Retención de registros	1	Marzo 18 / 2014
16.	Inspector Autorizado	1	Marzo 18 / 2014
17.	Control de números de National Board	1	Marzo 18 / 2014
18.	Reparaciones y Alteraciones	1	Marzo 18 / 2014
19.	Control de ensamble en campo	1	Marzo 18 / 2014
20.	Formatos (Exhibits)	1	Marzo 18 / 2014

Aprovado QCM: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Al Aceptado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



## MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EDITION: 1  
SECTION: 03  
REVISION: 1  
PAGE: 1 of 1

### GLOSARIO DE TÉRMINOS.

AI	Inspector Autorizado por ASME o Inspector por el NBIC
AIA	Agencia de Inspección Acreditada y Autorizada por ASME
AIS	Supervisor del Inspector Autorizado.
ASME	Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.
ASNT	Sociedad Americana para Ensayos No Destructivos.
ASTM	Sociedad Americana para Pruebas de Materiales.
AWS	Sociedad Americana de Soldadura.
CA	Corrosión Permitida.
Código	Código ASME, Sección I o B31.1 o Sección VIII Div. I o NBIC y secciones de referencia.
Artículo Código	Recipiente de Código o Caldera o Parte de recipiente o Tubería externa u otro artículo retenedor de presión.
Compañía	Impulsora Metálica Industrial e Inmobiliaria S.A. de C.V. (IMIISA)
DFT	Dibujante
DC	Control de Documentos
DT	Temperatura de Diseño
EM	Gerente de Ingeniería.
GD	Director General.
JO	Orden de Trabajo
MAWP	Presión Máxima de Trabajo Permitida.
MDSC	Máxima Capacidad de Diseño.
MDR	Reporte de Datos de Manufactura
MPDR	Reporte Parcial de Datos de Manufactura
MTR	Reporte de Pruebas de Materiales.
NBBI	Inspector de National Board de Calderas y Recipientes a Presión.
NBIC	Código de Inspección de National Board.
NDE	Ensayos No Destructivos
PCM	Gerente de Compras.
PS	Supervisor de Producción
PQR	Registro de Calificación de Procedimiento.
PT	Examinación por Líquidos Penetrantes.
PWHT	Tratamiento Térmico Posterior a la Soldadura.
QCD	Departamento de Control de Calidad.
QCI	Inspector de Control de Calidad.
QCM	Gerente de Control de Calidad.
QCSM	Manual del Sistema de Control de Calidad.
RT	Examinación Radiográfica.
SAM	Gerente de Ventas
SPS	Supervisor de Producción en Sitio
SQCI	Inspector de Control de Calidad en Sitio
SM	Gerente de Sitio
PIE/TS	Programa de Examinación e Inspección / Hoja Viajera
VT	Examinación por Inspección Visual.
WPQ	Calificación de Habilidad de Soldador.
WPS	Calificación de Procedimiento de Soldadura.
WH	Almacén
WHC	Jefe de Almacén



## MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EDICION: 1  
SECCION: 04  
REVISION: 1  
PAG: 1 de 1

### AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD

El propósito de este QCSM es controlar el diseño, ensamble, inspección, pruebas, marcado y certificación de calderas, tuberías externas y recipientes a presión fabricados de acuerdo con el Código ASME, con los requerimientos de la marca certificada ASME (estampados “U” y “S” designados) y el control en taller y sitio de reparaciones y alteraciones a artículos metálicos retenedores de presión de acuerdo con el NBIC y los requerimientos jurisdiccionales del estampado “R”.

La autoridad y responsabilidad de la operación y administración de este QCSM son asignados al QCM. El QCM deberá reportar directamente al Director General y deberá ser responsable de verificar que se lleven a cabo los lineamientos descritos en este QCSM. El QCM tiene la autoridad, responsabilidad y la libertad de identificar los problemas de calidad e informar, recomendar y dar posibles soluciones a dichos problemas. Si un problema no puede ser resuelto por el QCM, él deberá parar el trabajo, si es necesario, y el Director General deberá ser responsable de dar la solución final para resolver el problema basado en los requerimientos del Código ASME y de este QCSM.

En este QCSM, cuando los Gerentes de Departamento son indicados a desarrollar alguna función, la función puede ser desempeñada por un subordinado pero la responsabilidad será del Gerente de Departamento y cuando la función realizada es examinación, inspección, certificación revisión, aceptación o aprobación de algún artículo de código o documento, se deberá anotar en éste fecha e iniciales o firma de la persona que realizó la función.

Lic. David Fontonat Jarero.

---

Director General

Marzo / 18/ 2014

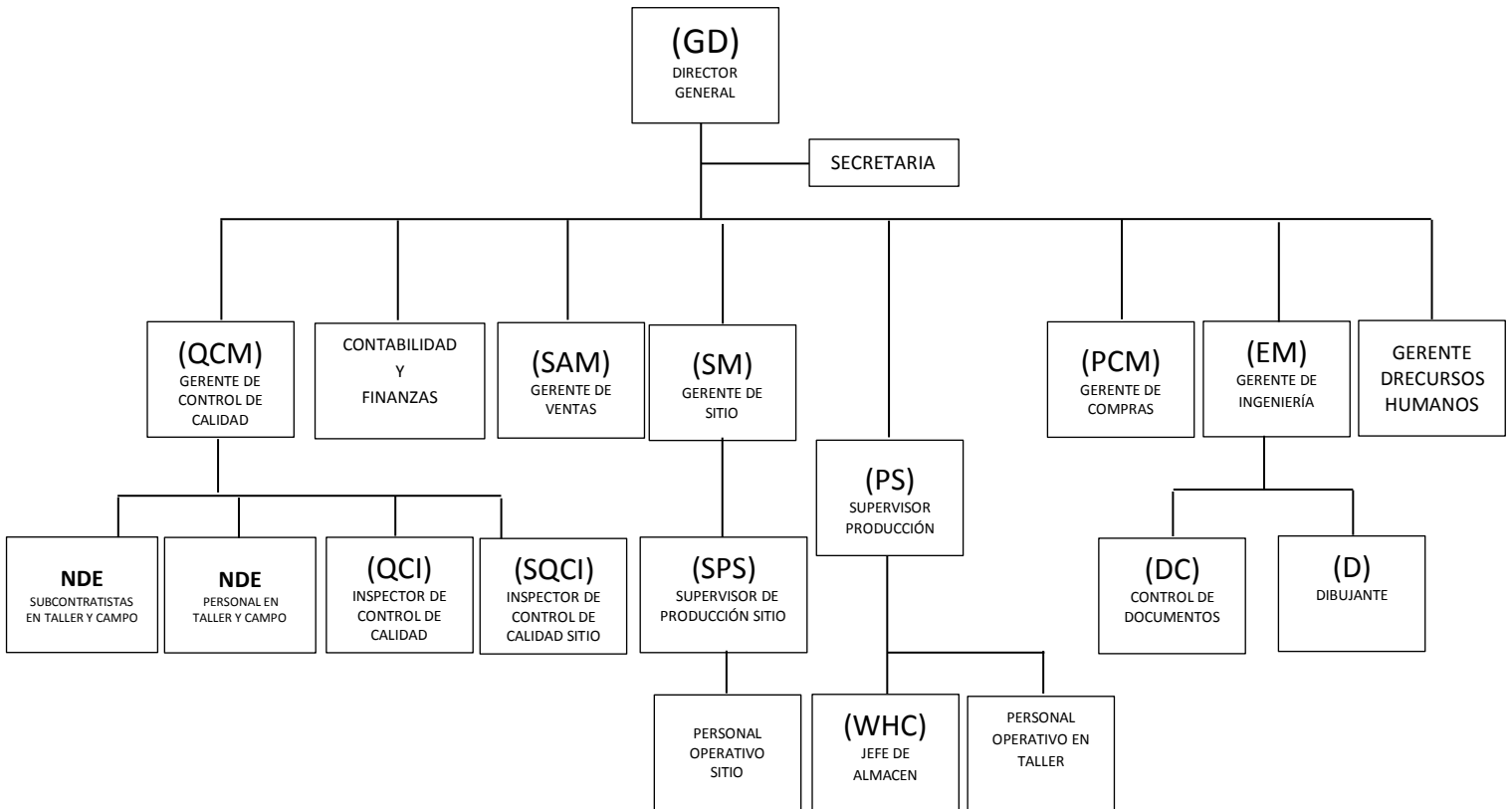
Fecha




# MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EDITION: 1  
SECTION: 05  
REVISION: 1  
PAGE: 1 of 1

## ORGANIGRAMA



	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 06</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 1 of 2</b>
---	---	--

**CONTROL Y REVISIÓN DEL MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD**

**DISTRIBUCIÓN**

**6.1** El QCM es responsable de controlar, aprobar, emitir y revisar el QCSM y es responsable de emitir el QCSM a DC usando el QCSM Formato de distribución (Exhibit 1). DC es responsable de distribuir copias controladas del QCSM al personal de la compañía en taller y sitio usando el formato de distribución del QCSM (Exhibit 1).

Cada copia controlada de este QCSM deberá tener en la portada un número de control. La copia maestra deberá ser asignada al QCM.

**6.2** Una copia controlada de este QCSM deberá estar disponible para ser usada por el AI y al AIS en taller y sitio.


**6.3** El personal no empleado por IMIISA deberá usar una copia no controlada de éste manual cuando lo requiera. Las copias no controladas de éste QCSM deberán ser identificadas con las palabras “copia no controlada” en la portada. Las copias no controladas no deberán ser usadas internamente.

**REVISIONES.**


**6.4** Las nuevas ediciones del Código ASME serán revisadas por el QCM para determinar la necesidad de revisar el QCSM. Esta revisión será documentada por el QCM en la página del sumario de cambios del Código ASME y en la tabla de contenido por el NBIC. Una revisión deberá de realizarse al QCSM antes de los seis meses posteriores a la fecha de emisión de la nueva edición del Código ASME. El QCM y el AI deberán documentar la aceptación a los cambios del QCSM en la tabla de contenido.

**6.5** Cuando alguna revisión es requerida, el QCSM revisado deberá ser presentado a el AI para su revisión y aceptación antes de la emisión, distribución e implementación de los cambios realizados

**6.6** Los cambios son indicados en las páginas afectadas subrayando el párrafo modificado y colocando el número de revisión correspondiente en la parte derecha adyacente al párrafo revisado. La revisión a los Exhibits deberá ser indicada en el área modificada.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 06</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 2 of 2</b>
---	---	--

- 6.7** Las revisiones deberán ser realizadas por sección, excepto los Exhibits que serán revisados individualmente cuando se requiera.
- 6.8** Las secciones revisadas de este QCSM deberán ser distribuidas de alguna manera junto con la tabla de contenido revisada y actualizada.
- Los Exhibits revisados serán emitidos individualmente junto con la tabla de contenido actualizada.
- 6.9** Cuando el QCSM es revisado completamente, éste deberá subir al siguiente nivel de edición con la fecha de emisión y todas las secciones deberán emitirse con revisión "0".
- 6.10** La versión en español del QCSM deberá ser revisada aprobada, emitida, controlada y distribuida de alguna manera de la versión en Inglés a no más de una semana después de que la versión en inglés es revisada.
- 6.11** Cuando exista un conflicto entre el Código y éste QCSM, el QCSM deberá ser revisado. Cuando exista un conflicto entre éste QCSM y la implementación de procedimientos, el procedimiento deberá ser revisado.
- 6.12** Cuando algún procedimiento es referenciado en este QCSM deberá ser aprobado por el QCM y aceptado por el AI.
- 6.13** Los procedimientos nuevos y revisados a implementarse deberán ser distribuidos por el QCM a DC usando la forma de transmisión de documentos (Exhibit 2). DC es responsable de distribuir los procedimientos al personal de la compañía en taller y sitio como sea aplicable.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 07</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 1 of 3</b>
---	---	--

## DIBUJOS, CÁLCULOS DE DISEÑO Y CONTROL DE ESPECIFICACIONES.

### ESPECIFICACIONES.

- 7.1 El EM es responsable de revisar las especificaciones del cliente para asegurarse que el cumplimiento del Código sea obtenido.
- 7.2 Una vez recibido el pedido, EM asignará un número de orden de trabajo (JO) al conjunto de artículos de código amparados en el pedido y un archivo será generado. El número de JO deberá ser usado en todos los documentos específicos de los artículos Código.


### CÁLCULOS DE DISEÑO.

- 7.3 El EM es responsable por el desarrollo, aprobación y revisión de los cálculos de diseño y deberá considerar todas las especificaciones aplicables al artículo código. Esos cálculos deberán cumplir completamente con la sección aplicable del Código ASME.
- 7.4 Los cálculos proporcionados por el cliente serán manejados como esta descrito en la presente sección.
- 7.5 Los programas de computadora utilizados para los cálculos de diseño serán únicamente manejados por el Gerente de Ingeniería. Antes de emplear los programas informáticos nuevos o revisados ellos tendrán que comprobar su exactitud ejecutando cálculos alternativos, los cuales deberán estar disponibles al AI para su revisión.

Los programas de computadora para los cálculos de diseño pueden ser utilizados en la empresa o la realización de los cálculos puede subcontratarse. Si se subcontrata la realización de los cálculos y el programa de computadora es diferente al programa utilizado por la compañía, éste deberá ser comprobado por EM como se describe en este punto.

El EM deberá revisar las nuevas ediciones del código para determinar si los cambios en el código afectan los programas de computadora. Esta revisión es documentada en la página de sumario de cambios del código. Si es necesario, el EM deberá obtener una copia del programa de computadora revisado cada seis meses después de la emisión del nuevo código.

### DIBUJOS O PLANOS.


	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 07</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 2 of 3</b>
---	---	--

**7.6** El Gerente de Ingeniería (EM) es responsable del desarrollo, aprobación y revisión de planos.

Como mínimo estos dibujos deben de incluir lo siguiente:

- Código de Construcción y Edición o Edición del NBIC.
- Estampado: Si/No.
- Detalles de Construcción.
- Dimensiones y tolerancias.
- Requerimientos de tratamiento térmico.
- Datos de diseño:
  - MAWPEterna (Máxima Presión de Trabajo Externa Permitida por sección VIII Div. I)
  - MAWP (Máxima Presión de Trabajo Permitida)
  - DT (Temperatura de Diseño)
  - CA (Corrosión Permitida)
  - MDSC (Máxima Capacidad de Almacenamiento de Diseño) – por sección I-
  - MDMT (Mínima Temperatura de Diseño del Metal) -por sección VIII Div. I)
  - HS (Calentamiento de la Superficie) -por sección I-
- Especificaciones del Material.
- Número del procedimiento de soldadura con número de revisión y símbolos de soldadura.
- Requerimientos de NDE.
- Dibujo de Placa de Datos / Estampado.
- Número de Dibujo y Número de Revisión.
- Presión de Prueba y tipo de prueba.



	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 07</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 3 of 3</b>
---	---	--

- Número de Orden de Trabajo (JO) y número de serie de los equipos.
- Nombre del Cliente.
- Servicio del artículo Código.
- Pruebas adicionales al Material.
- Requerimientos de prueba de Impacto y/o Excepciones.
- Casos Código (Si son usados).

**7.7** Los dibujos suministrados por el cliente serán manejados como se describe en esta sección. Una hoja de revisiones a los dibujos puede ser utilizada y será distribuida junto con los dibujos revisados.

**7.8** El EM es responsable de distribuir dibujos, requisición de materiales y sus revisiones a DC usando el formato de transmisión de documentos (Exhibit 2). DC es responsable de distribuir dibujos, requisición de materiales y sus revisiones a PS y QCM usando el formato de transmisión de documentos (Exhibit 2).


#### **REVISIONES.**

**7.9** Cuando se realicen revisiones a los Cálculos de diseño o dibujos, EM indicará el número de revisión (comenzando por 1 para la primera revisión) en el espacio provisto para ello.

**7.10** DC es responsable de la destrucción de los dibujos revisados o marcar claramente “nulo” el dibujo si el dibujo no contiene información importante.

**7.11** Los cambios internos pueden ser marcados en los dibujos con tinta marcando la fecha y las iniciales o firma con tinta del EM. Cuando esta opción es utilizada, todos los dibujos emitidos deberán ser marcados con tinta con los cambios realizados así como con la fecha y las iniciales o firma del EM. Después de tres cambios, el dibujo será revisado. Después de completar la JO y antes del estampado de los equipos los dibujos serán revisados para verificar que se han incluido todos los cambios realizados.


**7.12** Todas las revisiones a los cálculos de diseño y dibujos deberán de estar disponibles para su revisión por parte del AI.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 08</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 1 of 5</b>
---	---	--

<b>CONTROL DE MATERIAL</b>
----------------------------

**COMPRAS.**


- 8.1** Solo los materiales permitidos por el Código ASME serán utilizados para la fabricación de los artículos de Código.
- 8.2** El Gerente de Ingeniería (EM) es responsable de la preparación, aprobación y entrega a Control de Documentos (DC) de la Requisición de Materiales (Exhibit 3), detallando todos los requerimientos aplicables del Código relacionados al material o subcontratistas fabricantes de cuerpos o formadores de tapas o subcontratistas de tratamiento térmico posterior a la soldadura usando el formato de transmisión de documentos (Exhibit 2). DC deberá entregar la requisición de materiales (Exhibit 3) al Gerente de Compras (PCM) usando el formato de transmisión de documentos (Exhibit 2).
- 8.3** El Gerente de Compras (PCM) es responsable de ordenar el material como está indicado en la requisición de materiales sin hacer cambios, utilizando la Orden de Compra (Exhibit 4) y/o verificando antes la existencia en stock a través del jefe de almacén (WHC).
- Una copia de la orden de compra deberá ser entregada al Gerente de Control de Calidad (QCM). El QCM deberá rubricar con fecha y firma la original de la orden de compra a su recepción.
- 8.4** Todo el material deberá ser comprado con la especificación SA, SB y para material de soldadura SFA, todo ellos de acuerdo a las especificaciones de la sección II del Código ASME.
- 8.5** Todas las partes de los recipientes a presión formadas en frío deberán cubrir los requerimientos de UG-79 y PG-19 del código ASME sección VIII y Sección I respectivamente.
- 8.6** UG-80 y UG-81 de la sección VIII, Div. I y PG-81 de la sección I establecen las tolerancias que deberán de cubrir los materiales formados.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 08</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 2 of 5</b>
---	---	--

- 8.7** Cuando una sección de tubo es cortado en partes más pequeñas por un procesador subsecuente para venta de material, el procesador deberá transferir la información completa que identifique a ese tubo, incluyendo el nombre o marca del fabricante en cada parte del tubo que ha sido cortado, esto deberá ser anotado en la requisición de materiales por parte de EM.
- 8.8** La requisición de materiales para cilindros rolados y punteados por soldadura deberá de especificar el número del procedimiento de soldadura de la compañía (WPS) y número de revisión que el subcontratista deberá utilizar para el punteado por soldadura. El subcontratista deberá cumplir con éste requerimiento. Todos los puntos hechos por el subcontratista deberán ser removidos.
- 8.9** Cuando un Reporte de Prueba de Materiales (MTR) y la certificación de acuerdo a UG-79 (c) o algún otro requerimiento especial es requerido por alguna sección aplicable del código, esto será anotado en la requisición de materiales por EM y se convertirá en una parte de la orden de compra.
- 8.10** Si el cliente suministra el material, éste deberá cumplir con la sección II de código ASME y con la requisición de materiales y deberá ser manejado como es requerido por ésta sección del QCSM

## **RECEPCIÓN.**

- 8.11** El QCM deberá examinar todo el material a ser usado en un artículo código para verificar que se encuentre en cumplimiento con el Código ASME, la especificación aplicable al material de la sección II de Código ASME y orden de compra.
- 8.12** Si la especificación material no prevé el marcado de cada pieza, el Gerente de Control de Calidad (QCM) se deberá asegurar que cada paquete o contenedor de material está marcado con la designación de especificación, grado, tipo y clase en su caso por el fabricante del material o proveedor. Cuando se quita el material de su paquete o contenedor, el QCM debe asegurarse que el material se puede rastrear a la especificación del material y el grado, y el tipo y clase, si es aplicable.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 08</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 3 of 5</b>
---	---	--

**8.13** El QCM deberá verificar que toda la documentación, como es requerida por la orden de compra, es obtenida para el material recibido. El QCM deberá asegurarse que ésta documentación representa el material entregado por comparación de los números indicados en la documentación con los números marcados en el material, contenedor o caja.

El MTR o certificado de cumplimiento deberá ser revisado por el QCM y se cotejará con los requerimientos de la especificación del código y la orden de compra. El MTR deberá ser firmado y fechado por el QCM. El MTR deberá ser marcado con la JO.

**8.14** El QCM deberá registrar como mínimo la especificación del material y grado designado, nombre del fabricante del material, número de colada, número de identificación (solo para placa), y alguna otra marca requerida por la especificación aplicable del material y deberá documentar el resultado de todas las verificaciones y exámenes requeridas por los párrafos anteriores en el reporte de Examinación de materiales (Exhibit 5A para placa, Exhibit 5B para tubos, Exhibit 5C para cabezas formadas, Exhibit 5E para bridas y Exhibit 5E para otros materiales). Si todos los aspectos del material están conforme a los requerimientos de la especificación de ese material entonces el material podrá ser aceptado y colocado en el área de Material de Código.


**8.15** Si el material no cumple con el código aplicable, la Especificación del Material o la Orden de Compra, el material deberá ser manejado por la sección 10 de este QCSM.

**8.16** Las partes sometidas a presión deberán tener las marcas requeridas en el momento de la recepción y ser verificadas por el QCM. Estas marcas se deberán conservar hasta el final de la inspección.

**8.17** Si es recibido material bajo ASTM, deberá cumplir con el Código ASME y se identificará la edición ASTM como es indicado por la sección II del código ASME. El QCM deberá verificar que estos datos se encuentran en el MTR del material.

#### **IDENTIFICACION DE MATERIAL.**

**8.18** El material para los artículos de código se ensamblará de modo que cuando se complete el artículo de código, todas las marcas de identificación requeridas sean claramente visibles.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 08</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 4 of 5</b>
---	---	--

En el caso de que las marcas de identificación se corten, se cubran o el material se divida en dos o más partes, todas las marcas se transferirán antes de cortar a un lugar donde las marcas serán visibles en el artículo de código completado o las marcas pueden ser Transferidas al dibujo QCD y / o PIE / TS rastreable a la marca de la pieza.

- 8.19** Alternativamente, el material se codificará marcándolo de acuerdo con un procedimiento escrito preparado y aprobado por QCM y aceptado por el IA. Este procedimiento indicará cómo el código de marcado es rastreable al marcado original del material.

#### **SUBSTITUCION DEL MATERIAL.**

- 8.20** En caso de que sea necesaria alguna sustitución de material, deberá obtenerse la aprobación del Gerente de Ingeniería (EM), documentar el cambio en los dibujos revisados y en la requisición de Materiales y presentar estos documentos al AI. El Gerente de Ingeniería (EM) deberá conciliar el material sustituido con los cálculos de diseño originales. Cualquier revisión requerida a los Cálculos de Diseño deberá ser emitida al Inspector Autorizado (AI).

#### **REGISTROS**


- 8.21** Todos los documentos referidos a esta sección deberán ser archivados por el Gerente de Control de Calidad (QCM) y deberán estar disponibles para ser revisados por el Inspector Autorizado (AI).

#### **MATERIAL EN STOCK.**

- 8.22** Antes de ser entregado a la Producción, el material en stock será re-examinado por el QCM según lo requerido por esta Sección de QCSM para asegurar que es aceptable para el uso según la Requisición de Materiales.

#### **REPORTES PARCIALES DE DATOS DE FABRICANTES.**


- 8.23** El Gerente de Control de Calidad (QCM) es responsable por la recepción, control y verificación de los Reportes Parciales de Datos de los fabricantes. El QCM deberá verificar que el número de serie (S/N) en la parte estampada es la misma anotada en el Reporte Parcial de Datos de esa parte, incluyendo las partes de código, la cual deberá ser

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 08</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 5 of 5</b>
---	---	--

mostrada al AI para su revisión y aceptación conjuntamente con su Reporte Parcial de Datos.

#### **CONTROL DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAL DE SOLDADURA.**

- 8.24** El jefe de almacén (WHC) es responsable de controlar y surtir el material de soldadura (electrodos) a soldadores y operadores de soldadura, utilizando el Voucher de Material de Soldadura (Exhibit 12).
  
- 8.25** El material de soldadura deberá ser almacenado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o a la Sección II parte C (Recomendaciones de Almacenamiento) cualquiera que sea la más estricta. Para electrodos de bajo hidrógeno, las recomendaciones deberán de colocarse a un lado del horno de almacenamiento.
  
- 8.26** Todos los paquetes de electrodos deberán ser almacenados sin abrir en el área de almacenamiento de electrodos hasta que se necesiten. Una vez abierto el paquete de electrodos de bajo hidrógeno, los electrodos deberán ser almacenados en un horno de electrodos.
  
- 8.27** Los electrodos de bajo hidrógeno deberán ser expedidos o surtidos por un máximo de ocho horas fuera del horno.
  
- 8.28** Todos los electrodos de bajo hidrógeno que han sido extraídos de un horno de mantenimiento, deberán ser reacondicionados o destruidos si el electrodo ha sido expuesto a la atmósfera durante más de ocho horas.
  
- 8.29** Los electrodos de soldadura revestidos no usados serán devueltos al almacén al final de cada turno de trabajo para la inspección y disposición por el jefe de almacén (WHC).
  
- 8.30** Para pruebas adicionales a los materiales el Gerente de Ingeniería (EM) deberá indicar los requerimientos en los dibujos y requisición de materiales. El Gerente de Control de Calidad (QCM) es responsable de verificar el cumplimiento de esas pruebas con los requerimientos del Código.


	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 09</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 1 of 3</b>
---	---	--

<b>PROGRAMA DE EXAMINACIÓN E INSPECCIÓN.</b>
--

**EXAMINACIÓN E INSPECCIÓN.**

- 9.1 El Gerente de Control de Calidad (QCM) es responsable del programa de examinación e inspección (PIE) y tener disponibles todos los registros para ser revisados por el inspector autorizado (AI).
  
- 9.2 El QCM deberá preparar un Programa de Examinación e Inspección (PIE) (Exhibit 6) basado en los dibujos aprobados para cada artículo código. El QCM deberá documentar en el Programa de Examinación e Inspección (PIE), todas las examinaciones, inspecciones y pruebas realizadas a los artículos código. Si el Programa de Examinación e Inspección (PIE) es revisado, el PIE anterior a la revisión deberá ser anexado y las inspecciones subsecuentes deberán ser rubricadas con fecha, iniciales o firma en la nueva forma.
  
- 9.3 Antes de comenzar la fabricación, los dibujos, cálculos de diseño y el PIE deberán ser mostrados al Inspector Autorizado (AI) para su revisión y asignación de puntos de espera deseados (\*). El Gerente de Control de Calidad (QCM) deberá notificar al AI el avance hasta los puntos de espera designados. El trabajo no procederá más allá del punto de espera indicado por el AI hasta que éste lo haya revisado y rubricado en el PIE con fecha y firma.
  
- 9.4 El QCM es responsable de revisar el ensamble, preparación de juntas, formado, Fit-up, identificación del material, de cada artículo código, por comparación con los dibujos de diseño.
  
- 9.5 El QCM es responsable de la examinación de cada soldadura terminada para asegurarse que no haya socavados ni grietas, que el refuerzo en soldaduras de ranura y tamaño de soldaduras de filete estén de acuerdo con el Código y con los dibujos y que hayan sido identificadas con el símbolo o marca del soldador.

Las soldaduras por puntos que pasarán a formar parte de una soldadura definitiva o final deberán ser preparadas para asegurarse que no resultará falta de fusión. Los puntos de soldadura se revisarán visualmente por QCM para detectar defectos. Los puntos de soldadura defectuosos deberán ser eliminados completamente.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 09</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 2 of 3</b>
---	---	--

- 9.6** Cuando algún Ensayo no destructivo es requerido, el QCM deberá notificar al subcontratista de END de acuerdo con la sección 12 de este QCSM.
- 9.7** Cada examinación e inspección anotada en el PIE deberá ser rubricada con fecha y firma por el QCM cuando es completada y aprobada.
- 9.8** Si alguna examinación, inspección y/o prueba revela un material, componente o ensamble fuera de tolerancia, mal identificado o defectuoso, éste deberá ser tratado como es requerido en la sección 10 de este QCSM.


#### **PRUEBA HIDROSTÁTICA.**

- 9.9** El Gerente de Producción (PM) es responsable de realizar la prueba hidrostática requerida, de acuerdo a el procedimiento escrito basado en los requerimientos del Código, aprobado por el QCM y aceptado por el AI al completar el artículo código. Antes de la Prueba Hidrostática deberán de haberse completado y aceptado todas las inspecciones internas y externas y cualquier otro ensayo no destructivo (NDE) requerido, además de haber realizado el tratamiento térmico posterior a la soldadura (PWHT) cuando sea aplicable. Para recipientes que por sus dimensiones o diseño no se pueden realizar inspecciones internas se deberá establecer un punto de espera para que el QCM y el AI puedan realizar una examinación completa antes de realizar la soldadura de cierre final.

La Prueba Hidrostática deberá ser presenciada por el QCM y por el AI quien deberá realizar una inspección visual final.

Un equipo indicador de presión (manómetro) deberá ser conectado directamente en la parte superior del artículo código. El rango del equipo de medición de presión (manómetro) no debe ser menor de 1.5 ni mayor de 4 veces la presión de prueba requerida.




	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1</b> <b>SECTION: 09</b> <b>REVISION: 1</b> <b>PAGE: 3 of 3</b>
---	---	--

#### **ESTAMPADO Y REPORTE DE DATOS DEL FABRICANTE.**

- 9.10** El Gerente de Control de Calidad es responsable de la custodia y control de la estampa de certificación del Código ASME y estampa NB para prevenir sean dañadas, pérdidas o se les dé un uso no autorizado.
- 9.11** El QCM deberá estampar en la placa de datos el sello ASME (U,S, designado o aplicable) (Exhibit 7, 7A) o en el artículo código, utilizando la información de los dibujos de diseño. Para la Sección I, Calderas, ésta información será directamente estampada en la caldera.
- 9.12** El QCM es responsable de preparar el Reporte de Datos del Fabricante o el Reporte Parcial de Datos del fabricante usando los dibujos de diseño, la placa de datos y algún otro registro necesario. Él deberá verificar que ése artículo ha sido fabricado de acuerdo con el código aplicable y, si es correcto, deberá certificar el Reporte de Datos del Fabricante o el Reporte Parcial de Datos del Fabricante.
- 9.13** El Reporte de Datos del Fabricante con los Reportes Parciales de Datos del Fabricante asociados al artículo código y todos los registros deberán ser presentados al AI para su revisión. Si los registros son aceptados por el AI se autorizará el estampado de la placa de datos del artículo código con el sello ASME. El QCM y el AI deberá verificar que la placa de datos correcta sea colocada por el PM en el artículo código que le corresponda y sea firmado el Reporte de Datos del fabricante o Reporte Parcial de Datos según corresponda.
- 9.14** Para sección I El sello ASME deberá ser estampado en el equipo en presencia del AI.

Quando todos los requerimientos del Código han sido cumplidos, el QCM deberá certificar el Reporte de Datos del fabricante y deberá entregarlo al AI para su revisión, aceptación y firma.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 10 REVISION: 1 PAGE: 1 of 2</b>
---	--	--

<b>CORRECCIÓN DE NO CONFORMIDADES</b>
---------------------------------------

**DEFINICIÓN.**

- 10.1** Una No conformidad es cualquier condición la cual hace que se cumpla con las reglas aplicables del código, jurisdicción cuando sea aplicable, QCSM o algún otro requerimiento especificado.

Las no conformidades deberán ser corregidas o eliminadas antes de completar el artículo código para que se pueda considerar que cumple con el código aplicable.

**CORRECCION.**

- 10.2** El QCM deberá preparar una no conformidad (NCR)(Exhibit 8) indicando la naturaleza de la misma y recomendando las acciones correctivas a realizar con el consentimiento de EM y/o PM y deberá indicar el número de NCR en el PIE/TS.


- 10.3** El QCM deberá entregar todas las NCR's al AI para su revisión y aceptación. Las reparaciones y la disposición "usar así" deberá contar con el consentimiento o aceptación del EM y AI.

- 10.4** Si la NCR indica que debe ser reparado, el material, parte o equipo deberá ser marcado con una línea anaranjada.

Si el artículo es rechazado éste deberá marcarse con una línea roja.

- 10.5** Un elemento no conforme no deberá ser utilizado en un artículo código hasta que la NCR es corregida o de algún otro modo eliminada. Los procedimientos de reparación o corrección deberán permitir que el artículo se conforme con el código, dibujos y este QCSM.

- 10.6** Las NCR pueden ser eliminadas por cambios en el diseño original, lo cual permite que el artículo sea "usado así". Estos cambios no deben inhibir a los artículos código la habilidad para realizar la función deseada y cumplir con los requerimientos del código. Los cambios

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 10 REVISION: 1 PAGE: 2 of 2</b>
---	--	--

dimensionales o de material deben ser informados al Gerente de Ingeniería (EM) para que revise el diseño de acuerdo con la sección 7 y 8 de este QCSM.

#### **REPARACIONES.**


- 10.7** Antes de realizar una reparación, el método y alcance de la reparación deberán recibir el consentimiento del cliente (cuando sea aplicable) y la aceptación del AI y asignar los puntos de espera deseables en el PIE.

Las reparaciones deberán ser realizadas con un procedimiento escrito preparado y aprobado por el QCM y aceptado por el AI.

El Gerente de Ingeniería (EM) o el Gerente de Control de Calidad deberán de asignar el procedimiento de soldadura (WPS) para reparaciones soldadas y ser indicadas en la NCR.

#### **IMPLEMENTACION.**

- 10.8** El Gerente de Control de Calidad (QCM) y el Inspector Autorizado (AI) deberán asegurarse que el procedimiento de corrección o reparación propuesto ha sido seguido o aplicado.
- 10.9** Cuando la corrección o reparación ha sido re inspeccionada y aprobada por el QCM y aceptada por el AI, la franja anaranjada deberá ser removida de la superficie del material, parte o equipo. La aprobación por parte del QCM y la aceptación por parte del AI se da mediante la firma de la NCR.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 11 REVISION: 1 PAGE: 1 of 4</b>
---	---	--

<b>CONTROL DE SOLDADURA.</b>
------------------------------

**GENERAL**

**11.1** Todas las soldaduras realizadas en IMIISA incluyendo puntos de soldadura, en artículos código deberán ser realizadas por soldadores y operadores de soldadura calificados usando un procedimiento de soldadura calificado (WPS) de acuerdo con la sección aplicable del código y la sección IX del Código ASME.

**11.2** Los puntos de soldadura que serán parte de una soldadura final, deberán ser preparados para asegurarse que no se producirán defectos. Los puntos de soldadura deberán ser realizados con un procedimiento de soldadura (WPS) calificado con soldadores calificados y un examen de inspección visual de soldadura realizado por el QCM. Los puntos de soldadura que resulten defectuosos deberán ser removidos completamente.


**11.3** El QCM es responsable por la examinación de cada soldadura terminada y asegurarse la no existencia de socavados, grietas, poros o algún otro defecto, y que tamaño de refuerzo de las soldaduras de ranura y tamaño de soldaduras de filete se encuentren de acuerdo con el código y con los dibujos.

Quando se hayan cumplido todos los requerimientos, el Gerente de Control de Calidad (QCM) documentará su examinación en el PIE.

**PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA.**

**11.4** El procedimiento de soldadura (WPS) y la calificación del procedimiento de soldadura (PQR) serán preparados y calificados por el QCM y deberán estar disponibles para revisión por parte del AI. El QCM atestiguará la soldadura de la probeta con la que se calificará el WPS.

**11.5** La preparación de las muestras para prueba y las pruebas mecánicas requeridas para la calificación del procedimiento de soldadura (WPS) podrán ser subcontratados siempre y cuando la compañía acepte la responsabilidad de éstos trabajos.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 11 REVISION: 1 PAGE: 2 of 4</b>
---	---	--

**11.6** El PQR deberá ser llenado y calificado bajo la supervisión del QCM para cada WPS, documentando los resultados de las pruebas y todas las variables esenciales y, cuando es requerido, las variables esenciales suplementarias para cada procedimiento de soldadura monitoreadas durante la soldadura de la probeta de prueba por el QCM.

**11.7** El PQR deberá ser certificado y fechado por el Gerente de Control de Calidad (QCM) después de la aceptación de los resultados de las pruebas. Todas las pruebas realizadas para el PQR podrán subcontratarse.

**11.8** Un WPS será re-calificado siempre que alguna variable esencial o variable esencial suplementaria requerida es cambiada. El WPS deberá describir todas las variables esenciales, no esenciales y cuando es requerido las variables esenciales suplementarias como mínimo.

Quando una variable no esencial es cambiada no se requiere recalificación solo la revisión del WPS es necesaria.

**11.9** El QCM y el AI tienen el derecho de requerir una re-calificación del WPS por alguna causa.


**11.10** Todos los WPS se proporcionarán al Gerente de Ingeniería (EM) y al Gerente de Producción (PM), quien las hará fácilmente disponible para los soldadores.

#### **CALIFICACIÓN DE SOLDADORES.**

**11.11** Todos los soldadores y operadores de soldadura deberán ser calificados bajo la supervisión del QCM, quien dejará constancia del rendimiento real de las variables esenciales, resultados de las pruebas y rango calificado en las formas WPQ.

Esas formas (WPQ) deberán ser fechadas y certificadas por el QCM después de que los resultados de las pruebas sean satisfactorios y tenerlas disponibles para ser revisadas por el AI. Una copia del WPS y WPQ deberán ser proporcionadas al Gerente de Producción (PM).

**11.12** La calificación de desempeño de un soldador se verá afectada cuando se produce una de las siguientes condiciones:

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 11 REVISION: 1 PAGE: 3 of 4</b>
---	---	--

a) Cuando no se ha soldado con un proceso durante un período de seis meses o más, su calificación para dicho proceso se cancelará, a menos que suelde dentro del plazo de seis meses, antes de su vencimiento de calificación.

(1) Un soldador que ha soldado utilizando un procedimiento manual o procedimiento de soldadura semiautomática, mantendrá su calificación para manual y semiautomática soldando con ese proceso.

(2) El operador de soldadura ha soldado con este proceso usando máquina o soldadura automática, bajo la supervisión y control del Gerente de Producción (PM) éste extenderá su calificación por 6 meses adicionales.

b) Cuando exista una razón específica para cuestionar su capacidad de que las soldaduras hechas no cumplen con la especificación, las calificaciones, que apoyan la soldadura que está haciendo, se revocará.


c) Siempre que se cambia una variable esencial.

Todas las otras calificaciones no cuestionadas siguen en vigor.

El QCM y el AI tendrán el derecho de solicitar una re-calificación de cualquier soldador u operador de soldadura por alguna causa.

**11.13** El QCM es responsable del entrenamiento de los soldadores. El PM es responsable de asignar y supervisar los soldadores calificados utilizando el WPQ de cada soldador y el registro de continuidad de los soldadores. El QCM deberá mantener los WPS's, PQR's, WPQ's de los soldadores y el registro de continuidad de los soldadores (Exhibit 9). Este registro deberá ser mantenido cada seis meses por el QCM y estará disponible para el PM y el AI para su revisión.

**11.14** Las calificaciones de soldadores pérdidas o retiradas no deberán emitirse hasta después de un año.


 <p><b>Fontanot</b> <i>Desde 1930</i></p>	<p><b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b></p>	<p><b>EDITION: 1 SECTION: 11 REVISION: 1 PAGE: 4 of 4</b></p>
--	--	---

#### **IDENTIFICACION DE SOLDADURAS.**

**11.15** El QCM es responsable de emitir a cada soldador un símbolo de identificación (número o letra).

El soldador deberá marcar con número de golpe o pintura junto a cada una de sus soldaduras su símbolo de identificación a intervalos máximos de tres pies.

Si las condiciones de servicio o límites en el espesor prohíben el marcado con número de golpe con el símbolo del soldador u operador de soldadura, éste deberá ser marcado con pintura o registrado en una copia del dibujo de diseño o en el PIE.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 12 REVISION: 1 PAGE: 1 of 4</b>
---	---	--

**ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.**


**GENERAL**

- 12.1** El QCM es responsable de todos los servicios de Ensayos no destructivos (NDE). Todos los NDE deberán ser realizados por personal calificado y certificado de acuerdo con el Código y la sección V.
- 12.2** El radiografiado (RT) de las soldaduras será llevado a cabo por un subcontratista de END. El subcontratista deberá contar con el respaldo de un Técnico nivel III en RT el cual será responsable técnico del subcontratista incluyendo calificación y certificación de su personal y aprobación de sus procedimientos.
- 12.3** El personal de IMIISA llevará a cabo los líquidos penetrantes (PT) en los artículos código así como la inspección visual (VT) bajo B31.1 para tubería externa.

**PROCEDIMIENTOS ESCRITOS.**

- 12.4** La práctica escrita, procedimientos, calificación y certificación del personal y registros de exámenes de la vista deberán ser proporcionados por el subcontratista, los cuales deberán estar aprobados por el Nivel III y revisados y aceptados por el QCM.
- 12.5** El procedimiento de líquidos penetrantes deberá ser preparado, aprobado y certificado por el QCM y deberá estar en conformidad con los requerimientos de la sección V párrafo T-150. Este procedimiento deberá cumplir con el código aplicable y la sección V del Código ASME.
- 12.6** El procedimiento de inspección visual (VT) (para tubería externa a los recipientes) deberá ser preparado y aprobado por el QCM, basado en los requerimientos del B31.1.
- 12.7** Estos procedimientos deberán estar disponibles para revisión y aceptación por el AI y deberán estar disponibles las exámenes.




	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 12 REVISION: 1 PAGE: 2 of 4</b>
---	---	--

- 12.8** El procedimiento de líquidos penetrantes deberá ser demostrado en una parte con un defecto conocido a satisfacción del AI por el QCM, para verificar su capacidad de obtener resultados significativos de acuerdo con la sección V párrafo T-150.
- 12.9** El procedimiento de radiografiado (RT) deberá ser demostrado para verificar la densidad y los indicadores de la calidad de la imagen en las radiografías de producción.
- 12.10** El QCM y el AI tienen el derecho de requerir una re-calificación de algún procedimiento de NDE por alguna causa. Si la revisión tiene impacto en una variable esencial en el procedimiento de líquidos penetrantes como es definido en la tabla T-621 de la sección V del Código ASME el procedimiento será re-demostrado a satisfacción del AI.

#### **CALIFICACIÓN DEL PERSONAL.**

- 12.11** El nivel III proveerá los procedimientos de NDE, el QCM revisará y aceptará los registros de calificación del nivel I, II y III.
- 12.12** El subcontratista deberá formar el personal para radiografiado (RT) (Nivel I, II y III). El personal de líquidos penetrantes e inspección visual será formado por el QCM. El QCM proveerá los procedimientos para la examinación por líquidos penetrantes e inspección visual.
- 12.13** El personal del subcontratista para RT deberá ser calificado y certificado de acuerdo a su práctica escrita empleada, la cual deberá ser preparada usando la edición actual del código ASME / Adenda de ASNT práctica recomendada No. SNT-TC-1A como guía. Todos los registros de la calificación del personal deberá ser revisada y aceptada por el QCM.
- 12.14** El personal de la compañía para realizar líquidos penetrantes e inspección visual deberá ser calificado y certificado como está establecido en el código ASME y en los procedimientos de PT y VT por el QCM.
- 12.15** La interpretación de los resultados de las radiografías será realizado por un Nivel II o Nivel III.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 12 REVISION: 1 PAGE: 3 of 4</b>
---	---	--

**12.16** La interpretación de los resultados de PT y VT serán realizados por personal calificado de la compañía.

**12.17** Todos los registros del personal calificado y resultados de los NDE deberán estar disponibles para ser revisados por el AI para su aceptación.

El QCM y el AI tendrán el derecho de solicitar alguna re-calificación del personal de NDE por alguna causa.

#### **RADIOGRAFIADO.**

**12.18** El revelado de las radiografías se puede realizar en las instalaciones del subcontratista, en las instalaciones de la compañía o en sitio.

**12.19** El equipo con luz variable para revisar las radiografías deberá estar disponible en taller y en sitio.


**12.20** Un densitómetro o una película de comparación deberá ser utilizada para determinar la densidad de las radiografías.

**12.21** Todas las radiografías y reportes de interpretación de resultados de las soldaduras del artículo código deberán ser revisadas y aceptadas por el QCM antes de presentarlas al AI para su revisión y aceptación. El QCM y el AI deberán de anotar esto en el PIE.

Las radiografías evaluadas por el Código ASME Sección VIII Div. 1 deberán ser retenidas hasta la firma del Reporte de Datos del Fabricante por el AI.

#### **INSPECCION VISUAL.**

**12.22** La inspección visual deberá ser realizada de acuerdo con los requerimientos de ASME Tubería Externa B31.1.

 <p><b>Fontanot</b> <i>Desde 1930</i></p>	<p><b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b></p>	<p><b>EDITION: 1 SECTION: 12 REVISION: 1 PAGE: 4 of 4</b></p>
--	--	---

#### **CALIBRACIÓN DE EQUIPO.**

- 12.23** El QCM deberá verificar que todo el equipo utilizado en los NDE se encuentra calibrado de acuerdo con los requerimientos del código.
- 12.24** El QCM será responsable del resguardo de los procedimientos de NDE, Práctica escrita y calificaciones del personal de NDE.



## MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EDITION: 1  
SECTION: 13  
REVISION: 1  
PAGE: 1 of 2

### TRATAMIENTO TÉRMICO

#### GENERAL

- 13.1** El tratamiento térmico, cuando es requerido, deberá ser realizado por un subcontratista aceptado.

El subcontratista no deberá realizar ninguna soldadura en el artículo código.


#### PROCEDIMIENTO.

- 13.2** El QCM prepara y aprobara un procedimiento escrito de tratamiento térmico posterior a la soldadura, o si el subcontratista prepara este procedimiento, el deberá ser revisado y aprobado para asegurarse que se cumple con los requerimientos aplicables del código y que está provisto por lo siguiente:

- A) Número y localización de termopares y su método de colocación y remoción.
- B) Rango de calentamiento y enfriamiento.
- C) Tiempo a temperatura.
- D) Uso de equipo calibrado.
- E) Documentación que verifique cumplimiento con el procedimiento.
- F) Inspección final para identificar algún daño al artículo código.

- 13.3** El QCM es responsable de asegurarse que los equipos de medición utilizados en el horno de calentamiento han sido calibrados y deberá obtener una copia de los registros de calibración.

- 13.4** Si un artículo código requiere tratamiento térmico se deberá estampar con número de golpe en el artículo código el número de serie antes de realizar el tratamiento térmico. El QCM deberá asegurarse que esto ha sido realizado y se deberán enlistar todos los números de serie de los artículos código en la orden de compra del tratamiento térmico. Una vez que regresen del tratamiento térmico los artículos código, el QCM deberá verificar que los artículos código correctos sean los regresados por comparación los números de serie de los artículos código recibidos con los enlistados en la orden de compra, y se deberá verificar que los artículos código no han sufrido daño alguno producto del tratamiento

 <p><b>Fontanot</b> <i>Desde 1930</i></p>	<p><b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b></p>	<p><b>EDITION: 1 SECTION: 13 REVISION: 1 PAGE: 2 of 2</b></p>
--	--	---

**REGISTROS.**

- 13.5** Una gráfica del calentamiento del tratamiento térmico y los registros de calibración serán proporcionados por el subcontratista, los cuales serán revisados y aprobados por el QCM y estarán a disposición del AI para su revisión. La grafica de tratamiento térmico deberá ser trazable a el número de serie, orden de compra y deberá ser firmada y fechada por el operador del horno.
- 13.6** El QCM o el AI podrán monitorear las actividades del tratamiento térmico y el subcontratista dará las facilidades para ello.



## MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EDITION: 1  
SECTION: 14  
REVISION: 1  
PAGE: 1 of 3

### CALIBRACION DE LOS EQUIPOS DE MEDICION Y PRUEBAS

#### GENERAL

**14.1** El QCM será responsable de la calibración de los equipos utilizados en la examinación, medición y pruebas para verificar el cumplimiento de los requerimientos aplicables del código.

Todos los subcontratistas deberán proporcionar sus registros de calibración, como sea necesario, los cuales serán revisados y aceptados por el QCM.

**14.2** El QCM o el AI podrán solicitar una re-calibración de los equipos de medición y prueba si su exactitud es cuestionable.

**14.3** El QCM es responsable de revisar y mantener todos los registros referenciados en esta sección y deberá tenerlos disponibles para que sean revisados por el AI.

**14.4** Cada equipo de medición, prueba y examinación deberá ser identificado con un número de serie pegando una etiqueta que muestre la fecha de calibración, excepto para micrómetros y vernier en los cuales se colocara la etiqueta en la caja.


**14.5** Todas las calibraciones deberán ser documentadas en el Formato de Registro de Calibración (Exhibit 10) por el QCM.

**14.6** Todos los equipos de medición y prueba deberán ser calibrados usando patrones trazables a Normas nacionales o a los patrones originales de los fabricantes de los equipos.

#### MEDIDORES DE PRUEBA DE PRESIÓN.

Todos los medidores de presión deberán calibrarse con un patrón maestro o con una balanza de peso muerto que sea trazable a las normas Nacionales

**14.7** El intervalo máximo entre calibraciones será de un año; Sin embargo, los calibradores se volverán a calibrar en cualquier momento si se sospecha un error.

	<b>MANUAL DEL SISTYEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 14 REVISION: 1 PAGE: 2 of 3</b>
---	--	--

#### **MICROMETROS Y VERNIERS.**

**14.8** Todos los micrómetros y verniers serán verificados con un bloque de calibración antes y después de ser usados. Estas verificaciones no serán documentadas. El equipo defectuoso no se utilizará hasta que se obtenga la calibración adecuada.

Los bloques de calibración se verificarán cada 5 años..

#### **EQUIPO DE NDE.**

**14.9** La calibración del equipo de Ensayos No Destructivos, según lo requiere el Código, es responsabilidad del QCM. El subcontratista de NDE proporcionará los registros de calibración aplicables al QCM.

**14.10** El densitómetro deberá ser calibrado por lo menos cada 90 días de acuerdo a la sección V párrafo T-262 del Código ASME.

**14.11** La película de comparación de densidades deberá ser verificada anualmente de acuerdo a la sección V párrafo T-262 del Código ASME.

#### **MAQUINA DE PRUEBA DE TENSIÓN.**

**14.12** El subcontratista de las pruebas de tensión deberá proporcionar los registros de calibración de su máquina de tensión, los cuales serán revisados por el QCM.

#### **MEDIDOR DE ESPESORES ULTRASÓNICO (UT)**

**14.13** El medidor de espesor ultrasónico se verificará contra un bloque de calibración antes y después de cada uso y deberá enviarse anualmente para mantenimiento y calibración.

#### **DISPOSITIVOS SENSORES DE TEMPERATURA.**

**14.14** Los dispositivos sensores de temperatura deberán ser calibrados anualmente.




## MANUAL DEL SISTYEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EDITION: 1  
SECTION: 14  
REVISION: 1  
PAGE: 3 of 3

### EQUIPO FUERA DE CALIBRACIÓN.

- 14.15** Cuando el equipo se encuentre fuera de la calibración deberá ser retirado del servicio, reparado y calibrado. Los artículos inspeccionados con estos equipos estarán en la situación de “No conforme” hasta que se pueda verificar el cumplimiento del Código con equipo calibrado.



	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 15 REVISION: 1 PAGE: 1 of 2</b>
---	---	--

<b>RETENCIÓN DE REGISTROS</b>
-------------------------------

**GENERAL**


- 15.1** Todos los registros a los que se hace referencia en este QCSM estarán disponibles para su revisión por la AI y el Cliente para proporcionar evidencia de las actividades de calidad y las acciones apropiadas tomadas.
- 15.2** Como mínimo, los Reportes de Datos del Fabricante serán mantenidos por QCM durante 5 años en la oficina principal, a menos que estén registrados en el NBBI.
- 15.3** Las películas (RT) y las hojas de interpretación por la Sección VIII Div. 1 se mantendrán hasta que sean aceptadas por el AI y sea firmado el Reporte de Datos del Fabricante.
- 15.4** Para la Sección I de ASME, Calderas de Potencia, las Películas Radiográficas y Hojas de Interpretación serán retenidas por la Compañía y guardadas en archivo por un período de al menos 5 años.
- 15.5** Una copia del Reporte de Datos del Fabricante se proporcionará al usuario o su agente designado y estará a disposición del AI y la jurisdicción en el lugar de instalación.
- 15.6** El QCM será responsable de mantener los registros de una manera que impida su daño, deterioro o pérdida de registro. Los registros se mantendrán en USB para DC, EM y QCM por un período de al menos 5 años.
- 15.7** La compañía mantendrá los documentos indicados a continuación por un período de 5 años como mínimo:
1. Reporte Parcial de Datos del Fabricante.
  2. Dibujos de Fabricación.
  3. Cálculos de Diseño, Incluyendo cuando sea aplicable reportes de exámenes y pruebas.
  4. Reporte de Pruebas a Materiales (MTR) y/o Certificado de Calidad de los Materiales.
  5. Documentación y Certificación de partes a presión.



## MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD


EDITION: 1  
SECTION: 15  
REVISION: 1  
PAGE: 2 of 2

6. Especificaciones del procedimiento de soldadura (WPS) y Registros de Calificación del Procedimiento de soldadura (PQR).
7. Registros de la Calificación de Habilidad de soldadores / operadores de soldadura por cada soldador que trabajo en el recipiente.
8. Reportes de Radiografiado (RT) y ultrasonido (UT).
9. Registros y procedimiento de reparaciones.
10. Plan de Inspección y Examinación (PIE)
11. Registros de tratamiento térmico y resultado de pruebas.
12. Registros de tratamiento térmico posterior a la soldadura.
13. No conformidades y disposiciones.
14. Registros de pruebas hidrostáticas.


	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 16 REVISION: 1 PAGE: 1 of 2</b>
---	---	--

**INSPECTOR AUTORIZADO**
**EL INSPECTOR AUTORIZADO (AI)**

- 16.1** El Inspector autorizado (AI) es un individuo empleado por una Agencia de Inspección Acreditada (AIA) por ASME y tiene una credencial actualizada de comisión de la National Board con respaldo "A" o "AR".
  
- 16.2** El inspector para reparaciones y alteraciones es un individuo empleado por una Agencia Autorizada de Inspección en Servicio acreditada por ASME y posee una credencial de Comisión válida emitida por la National Board con respaldo "A" o "AR".
  
- 16.3** La Compañía debe tener un Contrato de Inspección firmado con la AIA.
  
- 16.4** El Inspector Autorizado no debe ser empleado de la compañía.
  
- 16.5** Todos los AI's deberán haber sido calificados por un examen escrito bajo las reglas de cualquier estado de los Estados Unidos o de la Provincia de Canadá, que haya adoptado el Código ASME.
  
- 16.6** El QCM es el contacto entre IMIISA y el AI a quien deberá avisar con anticipación el cumplimiento de los puntos de espera.
  
- 16.7** El AI y el AIS tendrán libre acceso en todo momento a todas las áreas de la planta o sitio en campo y las instalaciones de los subcontratistas involucrados en la construcción o ensamblaje de los ítems y registros del Código. Esto incluirá a los involucrados o relacionados con el proveedor o fabricante del material.
  
- 16.8** El QCM deberá dar acceso a todos los dibujos, cálculos, especificaciones, procedimientos, PIE, procedimientos de reparación, pruebas de prueba, registros, resultados de pruebas y cualquier otro documento que sea necesario para que el AI pueda desempeñar sus funciones de acuerdo con con el Código aplicable. El QCM puede proporcionar este acceso a sus propios archivos de tales documentos o proporcionando copias al AI.

 <p><b>Fontanot</b> <i>Desde 1930</i></p>	<p><b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b></p>	<p><b>EDITION: 1 SECTION: 16 REVISION: 1 PAGE: 2 of 2</b></p>
--	--	---

- 16.9** El QCM proporcionará al AI la oportunidad de monitorear este Sistema de Control de Calidad de acuerdo con el Código.
- 16.10** El QCM es responsable de notificar a la ASME el cambio o cancelación del contrato con la AIA,

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 17 REVISION: 1 PAGE: 1 of 1</b>
---	---	--

<b>CONTROL DE NÚMEROS DE NATIONAL BOARD</b>
---

**GENERAL**

- 17.1** Cuando se solicite el registro del artículo código en la National Board (es requerido por la Jurisdicción o instalación para los artículos código), el QCM asignará números secuenciales de la National Board comenzando con el número 1 y continuará sin duplicación, saltos o huecos de números no utilizados. El QCM asignará este número de la National Board solo después de finalizar la prueba de presión.
- 17.2** El QCM documentará y controlará los números de la National Board asignados en el registro de Números de la Junta Nacional (Exhibit 11).
- 17.3** El QCM enviará al NBBI el original del Reporte de Datos del Fabricante con todos Reportes de Datos Parciales o Formularios "R" asociados cuando se desee registrar, dentro de los 30 días posteriores a la firma por el AI.
- 17.4** Se proporcionará una copia del Reporte de Datos del Fabricante o el Formulario "R" al usuario o su agente designado y, previa solicitud, al AI y a la jurisdicción en el lugar de instalación.



## MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EDITION: 1  
SECTION: 18  
REVISION: 1  
PAGE: 1 of 7

### REPARACIONES Y ALTERACIONES.

#### ALCANCE.

- 18.1** Esta Sección es aplicable a reparaciones y alteraciones realizadas de acuerdo con el NBIC y requerimientos de la Jurisdicción.

#### DEFINICIONES.

- 18.2** Para los propósitos de la aplicación de las reglas del NBIC, se aplicarán las siguientes definiciones de los términos aquí utilizados:

##### **18.2.1 Alteración:**

Un cambio de algún elemento descrito en el Reporte Original de Datos del Fabricante, que afecta a la capacidad de contención de presión del Elemento de Retención de Presión (ver NBIC Parte 3, 3.4.3, EJEMPLOS DE ALTERACIÓN) Cambios no físicos tales como un aumento en la presión de trabajo máxima permitida (interna o externa), el aumento de la temperatura de diseño o la reducción de la temperatura mínima de un elemento de retención de presión se considerará una alteración.

##### **18.2.2 Reparación:**


El trabajo necesario para restaurar los elementos de retención de presión a una condición de funcionamiento segura y satisfactoria.

##### **18.2.3 Re-evaluación:**

Ver alteración.

##### **18.2.4 Reparación de Rutina:**

Son reparaciones para las cuales los requerimientos para la participación en el proceso por el Inspector y estampado por el Titular del Certificado "R" pueden ser renunciados según lo determine la Jurisdicción y el Inspector. Se cumplirán todos los demás requisitos aplicables del NBIC. Antes de realizar las reparaciones de rutina, el QCM determinará que las reparaciones de rutina son aceptables para la jurisdicción donde se prepara el elemento de

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 18 REVISION: 1 PAGE: 2 of 7</b>
---	---	--

retención de presión. El formulario R1 tendrá en la sección de observaciones la marca "Reparación de rutina".

## **GENERAL**

**18.3** Las Reparaciones y Alteraciones deberán ser realizadas de acuerdo con los requerimientos del NBIC, éste QCSM y/o los requerimientos jurisdiccionales.

## **RESPONSABILIDADES**

**18.4** El QCM deberá asumir la responsabilidad general de la ejecución de las reparaciones y alteraciones y por originar los procedimientos constructivos necesarios para dirigir el curso en la ejecución de los trabajos.

**18.5** El QCM pondrá a disposición del AI los procedimientos propuestos para el método y alcance de las reparaciones, incluidas reparaciones o alteraciones de rutina para su aceptación, incluidos todos los exámenes y ensayos a realizar. Bajo ninguna circunstancia se iniciarán los trabajos sin la aceptación del AI.

**18.6** El PIE de reparaciones o alteraciones (Exhibit 6) deberá ser preparado por el QCM y puesto a disposición del AI para la asignación de los puntos de espera deseados.


## **INGENIERÍA**

**18.7** La ingeniería de diseño deberá cumplir con los requisitos de este QCSM, el NBIC y, en la medida de lo posible, con la edición de la norma de construcción más aplicable al plan de trabajo.

## **MATERIAL**

**18.8** Los materiales utilizados en las reparaciones y modificaciones deberán ajustarse, en la medida de lo posible, a los requisitos de la norma original de construcción.

**18.9** El acero al carbono o aleado con un contenido de carbono superior al 0,35% no deberá soldarse. La adquisición, inspección y manipulación de materiales deberá estar de acuerdo con la sección 8 de este QCSM.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 18 REVISION: 1 PAGE: 3 of 7</b>
---	---	--

EM es responsable de determinar la identificación de los materiales existentes mediante el reporte de datos de fabricación, dibujos o mediante la realización de pruebas químicas, sujetas a aprobación del AI.

## **FABRICACIÓN**

**18.10** Todas las soldaduras, exámenes no destructivos y el tratamiento térmico (según sea necesario) deberán ajustarse a los requisitos del Código Original de Construcción y deberán ajustarse a las secciones 11, 12 y 13 de este QCSM. Métodos alternativos como se proporcionan por NBIC pueden ser utilizados con la concurrencia del AI y aprobados por la jurisdicción cuando sea especificado.

## **PRUEBAS**

**18.11** Las pruebas de presión deberán conformar con los requerimientos del NBIC y deberán ser presenciadas por el AI y el QCM.


**18.12** Las reparaciones se someterán a pruebas de presión a no más del 150% de la MAWP estampada en el elemento retenedor de presión.

La temperatura del metal debe estar de acuerdo con el código original de construcción, pero en ningún caso de menos de 60 °F o más de 120 °F. La verificación de la temperatura del metal se llevará a cabo por un mínimo de diez (10) minutos antes de la prueba.

**18.13** Las alteraciones se someterán a prueba de presión como sea requerido en el Código de construcción original. La presión de prueba no debe exceder el 150% del MAWP estampado en el elemento de retención de presión, ajustado para la temperatura de prueba. La temperatura del metal debe estar de acuerdo con el Código de construcción original, pero en ningún caso inferior a 60 °F o más de 120 °F. La presión de prueba se mantendrá durante un mínimo de diez (10) minutos antes de la inspección visual.

**18.14** Cuando no sea práctico realizar la prueba de presión, el QCM deberá obtener la aprobación del AI y, cuando sea necesario, la jurisdicción para realizar pruebas alternativas como está indicado en el NBIC. Esta aprobación debe obtenerse antes de realizar cualquier examen o prueba alternativa.




	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 18 REVISION: 1 PAGE: 4 of 7</b>
---	---	--

## ESTAMPADO

- 18.15** El estampado del símbolo "R" de la National Board se aplicará solamente al completar una reparación o alteración con el conocimiento y la autorización del AI.
- 18.16** El estampado y/o placa de datos (Exhibit 7B o 7C) deberá ser aplicado o anexada junto al estampado original o placa de datos del fabricante.
- 18.17** Cuando una alteración o reparación requiera el retiro de la parte del artículo que lleva el estampado original del código, el AI sujeto a la aprobación de la jurisdicción, será testigo de la fabricación de un facsímil de estampado, el retiro del antiguo estampado y la transferencia de tal estampado a la nueva parte. Cuando el estampado se encuentre en la placa de identificación, el AI será testigo de la transferencia de la placa de identificación a la nueva parte.
- 18.18** El estampado del símbolo original del código no se volverá a re-estampar a menos que esté permitido por el código original de construcción y cualquier relocalización del estampado o placa de identificación se describirá en el Formulario NBIC apropiado. El QCM es responsable de la custodia y controla el uso del sello de la Junta Nacional "R".

## INFORMACIÓN.

- 18.19** Cuando el código original de construcción es el Código ASME, las partes importantes sometidas a presión para las que se requiere Reporte de Datos del Fabricante, deberá ser fabricado por una compañía certificada por ASME e inspeccionada según los requerimientos de la sección aplicable del Código ASME, Estampando con el sello certificado ASME y la palabra "Parte", y reportado en el apropiado Reporte Parcial de Datos del Fabricante. Cuando dichas partes se añadan al artículo que se está reparando o alterando, los Reportes Parciales de Datos del Fabricante presentados con la mismas serán parte del Formulario NBIC completado y se adjuntarán al mismo.
- 18.20** Cuando el Código de Construcción original sea distinto de la ASME, las piezas de presión fabricadas por soldadura deberán ser fabricadas, inspeccionadas y estampadas como lo requiere el código original de construcción. El fabricante deberá estar certificado como lo

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 18 REVISION: 1 PAGE: 5 of 7</b>
---	---	--

requiere el Código de Construcción original y suministrar la certificación requerida por dicho código.

- 18.21** Cuando no es posible o práctico obtener partes sometidas a presión de reemplazo como se describió anteriormente, la organización que fabrica la pieza puede tener un Certificado de Autorización de la National Board R. Dichas piezas de reemplazo deberán estar documentadas en el Formulario R-3 de NBIC y el sellado de Símbolo R aplicado como se describe en NBIC parte 3 sección 5.

## REPORTES

- 18.22** La QCM preparará, certificará y presentará a la AI, para su firma, el Formulario NBIC completado apropiado para el trabajo.

- 18.23** (A) Alteración.

Todos los informes de datos parciales de los fabricantes, formularios R-3 y una copia del informe de datos original del fabricante, cuando estén disponibles, formarán parte del formulario R-2 completo "Informe de alteración" y se adjuntarán al mismo.


- 18.24** (B) Reparaciones.

Todos los Reportes Parciales de Datos del Fabricante y los Formularios R-3 formarán parte del Formulario R-1 "Informe de Reparación" completado y se adjuntarán al mismo.

Distribución de Reportes. El QCM distribuirá los reportes completados como se describe a continuación:

### 18.24.1 Alteraciones

Copias legibles del Formulario R-2 "Informe de Alteración" completado junto con anexos se distribuirán a la AIA, al AI, a la AIA responsable del servicio de inspección, al Propietario / Usuario, a la Jurisdicción (si es necesario) y al NBBi cuando el objeto está registrado. (Un original y una copia legible).

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 18 REVISION: 1 PAGE: 6 of 7</b>
---	---	--

#### 18.24.2 Reparaciones.

Copias legibles del formulario R-1 "Informe de reparación" completado junto con los anexos deberá ser distribuido a la AIA, AI, y a la AIA responsable por el servicio de inspección, cuando es requerido al propietario/usuario, a la jurisdicción (Si es requerido) y NBBI.

**18.24.3** Los Formularios R-1 y R-2 completados pueden ser registrados con el NBBI aunque el artículo reparado o alterado no esté registrado. Cuando lo solicite el Propietario / Usuario, el QCM enviará una copia original del Formulario R-1 o R-2 con todos los anexos al NBBI para su registro. QCM asignará un Número de Forma R a todos los R-1, R-2 y R-3 así registrados y mantendrá un Registro de Número "R" (Anexo 13) de dichos números asignados. R no registradas se conservarán en archivo como un mínimo de 5 años.

#### 18.25 Retención de Registros.

- 1) Los registros pueden representar cualquier información utilizada para corroborar las declaraciones utilizadas para describir el alcance del trabajo complete para un elemento de retención de presión (PRI) y documentado en un reporte del Formato R.
- 2) Los registros no se limitan a aquellos que representan o calculan un diseño aceptable, cumplimiento o certificación de materiales, informes de NDE, gráficas de PWHT, un WPS utilizado, una calificación de soldador, o los registros de continuidad de proceso del técnico de cementación, dibujos, sketches o fotografías.
- 3) El programa de retención de registros descrito en el manual del sistema de calidad debe seguir las instrucciones indicadas en la parte 3 del NBIC, figura 1.6.5.1




## MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EDITION: 1  
SECTION: 18  
REVISION: 1  
PAGE: 7 of 7

**Figure 1.6.5.1**

Form "R" Reports, Records, or Documents	Instructions	Minimum Retention Period
a) Form "R" Reports and supporting records and documentation	The organization performing repairs and alterations shall retain a copy of the completed "R" Form report on file, and all records substantiating the summary of work described in NBIC Part 3, 5.13.4.1, Item 12, for a minimum of 5 years. When the method of repair described in NBIC Part 3, 3.3.4.8 is used, the record retention period shall be described in b)	5 years
b) Form "R" Report with REPORT OF FITNESS FOR SERVICE ASSESSMENT FORM (NB-403) attached.	When the method of repair described in NBIC Part 3,3.3.4.8 is used, the record retention period shall be for the duration described on the FITNESS FOR SERVICE ASSESSMENT (FFSA) Form required by the repair method and as described in NBIC Part 2, 4.4  Notes:  1. The "R" Certificate Holder should be aware that when used, some of the referenced codes and standards identified in NBIC Part 2,, 1.3 describe requirements for permanent record retention throughout the service life of each equipment item.  2. When the "R" Certificate Holder is not the owner or user of the equipment, the record retention period is limited to the FFSA- results described on line 8 of the Report of Fitness for Service Assessment Form (NB-403)	5 years or as described on line 8 as reported on Form NB-403; whichever period is longer
c) Continuity records for a welder, welding operator, bonder, or cementing technician	Minimally, continuity records for a welder, bonder, or cementing technician within the Certificate Holder's quality system shall be described and established at the time of the applicant's initial certificate review and demonstrated at each triennial review required thereafter.	As applicable to the scope of work identified on the Certificate of Authorization, the continuity records are subject to review during each National Board triennial certificate review.
d) Administrative record review of the "R" Certificate Holder's administrative processes.	Records supporting completed administrative reviews or audits of procedures or processes required by the "R" Certificate Holder's Quality System Manual, or in combination with the applicable part of the NBIC Part 3, Supplementary Section 6 as it applies to the identified scope listed on the "R" Certificate of Authorization.	Subject to review during the triennial evaluation of the certificate holder's Quality System.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 19 REVISION: 1 PAGE: 1 of 4</b>
---	---	--

## CONTROL DE ENSAMBLE EN SITIO

### ALCANCE

- 19.1** Esta sección describe la organización y responsabilidad del ensamble en sitio relacionado con las otras secciones de este QCSM (sección 1 a 18) para asegurar que se cumplen los estándares de calidad establecidos en diversas secciones del Código.
- 19.2** El sitio o campo es el punto de montaje final de un artículo de código estampado o un sitio intermedio temporal requerido para el ensamblaje de piezas que se instalarán en la ubicación final y permanente

### RESPONSABILIDAD


- 19.3** El Ensamble en campo o sitio es un trabajo bajo la dirección de la compañía.
- 19.4** El SQCI es el representante de calidad de la compañía en sitio o campo y reporta directamente al QCM.
- 19.5** El SM es el representante de la compañía en sitio o campo y reporta directamente a GD.

### INGENIERÍA Y DISEÑO

- 19.6** Esta operación deberá ser realizada como lo describe la sección 7 de éste QCSM.

### CONTROL DE MATERIAL

- 19.7** Esta operación se deberá realizar como esta descrito en la sección 8 de éste QCSM con las siguientes responsabilidades:
- El material puede ser requisado y comprado por SM en sitio con la aprobación de EM y PCM.
  - La recepción e inspección en sitio será reportada al SQCI.
  - El material será recibido y liberado de acuerdo con la sección 8 de este QCSM después de la aprobación y firma del SQCI.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 19 REVISION: 1 PAGE: 2 of 4</b>
---	---	--

- Requisición de materiales, órdenes de compra, MTR's y NCR serán enviados como copia al QCM después de la aprobación y firma por SQCI.
- Los materiales y partes que sean enviados a la planta deberán ser suministrados con los documentos relacionados como son MTR, PO, utilizando el formato de transmisión de documentos.

### **EXAMINACIÓN E INSPECCIÓN**

**19.8** Esta operación deberá ser realizada como en la sección 9 de este QCSM, bajo la dirección y responsabilidad del SQCI.

El QCM determinará el alcance del trabajo de campo para preparar el Reporte de Datos de Fabricación adecuado.

### **CORRECCIÓN DE NO CONFORMIDADES**

**19.9** Las no conformidades deberán ser controladas en sitio por el SCQI con la aceptación del QCM, EM y el AI.


**19.10** Esta operación se realizará como en la sección 10 de este QCSM con la condición adicional de que todos los NCR tengan aprobación de QCM y estén en "espera" hasta que se obtenga dicha aprobación.

### **CONTROL DE SOLDADURA**

**19.11** Esta operación será realizada como en la sección 11 de este QCSM, bajo la dirección y responsabilidad del SM quién controlará y rubricará con firma o iniciales y fecha los documentos originales en sitio y emitirá una copia al QCM.

Los soldadores que no sean empleados por la compañía pueden ser empleados siempre que se cumplan los siguientes requerimientos:

- Todos los ensambles de Código serán responsabilidad de la compañía.
- Todas las soldaduras deberán realizarse con el WPS de la compañía.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 19 REVISION: 1 PAGE: 3 of 4</b>
---	---	--

- Todos los soldadores serán calificados por la compañía de acuerdo con la sección IX del código ASME.
- El SM cuenta con la completa y exclusiva supervisión administrativa y técnica de todos los soldadores. El SM asignará y retirará a los soldadores a su discreción sin la participación de ninguna otra organización.
- Todos los soldadores deberán tener un símbolo de identificación asignado por el SQCI.

### **EXÁMENES NO DESTRUCTIVOS**

**19.12** Esta operación deberá ser realizada como en la sección 12 de este QCSM con las siguientes condiciones adicionales:

- a.- El SQCI remitirá al QCM los registros del personal del subcontratista en RT.
- b.- El SQCI obtendrá la aprobación del QCM para la práctica escrita de aceptación de NDE y los registros de calificaciones del personal de RT del sitio.

### **TRATAMIENTO TÉRMICO**


**19.13** Esta operación se realizará como en la sección 13 de este QCSM, con la responsabilidad de SQCI de seguir los procedimientos suministrados por el QCM.

### **CALIBRACIÓN DE EQUIPO**

**19.14** Esta operación se realizará como en la sección 14 de este QCSM, con los originales de los registros retenidos en el sitio con una copia remitida al QCM.

### **RETENCIÓN DE REGISTROS**


**19.15** Esta operación se llevará a cabo como en la sección 15 de este QCSM con registros originales (personal de NDE y registros de pruebas, registros de tratamiento térmico, WPS, PQR, WPQ, NCR y MTR) firmada y retenida en sitio por el SQCI durante el ensamble y regresada para ser archivados por QCM después de completar el trabajo.

 <p><b>Fontanot</b> <i>Desde 1930</i></p>	<p><b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b></p>	<p><b>EDITION: 1 SECTION: 19 REVISION: 1 PAGE: 4 of 4</b></p>
--	--	---

**INSPECTOR AUTORIZADO**


- 19.16** El SQCI seguirá la sección 16 de este QCSM para las funciones y responsabilidades del AI en sitio.
- 19.17** El SQCI mantendrá informado al QCM sobre el progreso y la asistencia del AI.
- 19.18** El sello ASME y NB serán suministrados a sitio por el QCM y quedarán bajo la supervisión y control del SQCI. Una vez finalizado el trabajo el SQCI devolverá los sellos ASME y NB a QCM en planta.
- 19.19** El Reporte de Datos del Fabricante debe ser certificado por el SI en el sitio y enviado al QCM.



	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 20 REVISION: 1 PAGE: 1 of 17</b>
---	---	---

<b>FORMATOS (EXHIBITS)</b>
----------------------------

Exhibit	Titulo (Title)	Rev.	Fecha (Date)
1.-	Formato de distribución del QCSM (Distribution Log)	0	March 18 / 2014
2.-	Formato de transmisión de Documentos (Documents Transmittal Form)	0	March 18 / 2014
3.-	Formato de Requisición de Materiales (Materials requisition)	0	March 18 / 2014
4.-	Formato de orden de Compra (Purchase Order)	0	March 18 / 2014
5.-	Reportes de Examinación de Materiales (Material Examination Reports)	N/A	N/A
5A.-	Reporte de Examinación de Materiales para Placa (Material Examination Report for plate)	1	March 18 / 2014
5B.-	Reporte de Examinación de Materiales para Tubería (Material Examination Report for pipe and tube)	1	March 18 / 2014
5C.-	Reporte de Examinación de Materiales para Cabezas formadas (Material Examination Report for formed heads)	1	March 18 / 2014
5D.-	Reporte de Examinación de Materiales para Bridas (Material Examination Report for fittings)	1	March 18 / 2014
5E.-	Reporte de Examinación de Materiales (Material Examination Report )	1	March 18 / 2014
6.-	Programa de Examinación e Inspección (Program of Inspection and Examination)	0	March 18 / 2014
7.-	Placa de Datos "U" (Nameplate)	0	March 18 / 2014
7A.-	Placa de Datos "S" ( Nameplate)	0	March 18 / 2014
7B.-	Placa de Datos "R" ( Alteration)	0	March 18 / 2014
7C.-	Placa de Datos "R" ( Repairs)	0	March 18 / 2014
8.-	Reporte de No conformidad (Nonconformance Report)	0	March 18 / 2014
9.-	Formato de Continuidad de soldadores y operadores de soldadura (Welder and Welding Operator Continuity Log)	0	March 18 / 2014
10.-	Registro de Calibración (Calibration Record Log)	0	March 18 / 2014
11.-	Control de Números de National Board (National Board Number Log)	0	March 18 / 2014

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EDITION: 1 SECTION: 20 REVISION: 1 PAGE: 2 of 17</b>
---	---	---

<b>12.-</b>	Voucher de Soldadura (Weld Material Slip Voucher)	0	March 18 / 2014
<b>13.-</b>	Control de Números R (R Number Log)	0	March 18 / 2014




	IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA S.A. DE C.V.	DATE:	00	00	0000
	DOCUMENTS TRANSMITTAL FORM	PAGE:	1	OF	1
		EDITION:	01		
	QUALITY CONTROL DEPARTMENT	REV:	0		

EXHIBIT #2

Job Order N°: \_\_\_\_\_  
 Customer: \_\_\_\_\_  
 Transmittal N°: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

TO:

TITLE	NAME	COPY	COPY	ISSUED FOR

FROM: \_\_\_\_\_ SIGNATURE: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_

REFERENCE: \_\_\_\_\_

Document Number	Revision	Description	Receipt Signature and Date


	IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.	DATE:	00	00	0000
	MATERIAL'S REQUISITION	PAGE:	1	OF	1
		EDITION:	01		
	PURCHASING MANAGER	REV:	0		

EXHIBIT #3

CUSTOMER: \_\_\_\_\_ JOB ORDER: \_\_\_\_\_

DATE: \_\_\_\_\_ DRAWING N°: \_\_\_\_\_ REVISION N°: \_\_\_\_\_

PART NUMBER	REQUIRED UNITS		CONCEPT / PARTS DESCRIPTION	SPECIFICATION	NOTES
	QUANTITY	UNIT			

NOTES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PREPARED BY	REVIEWED AND APPROVED BY
NAME SIGNATURE	ENGINEERING MANAGER/NAME SIGNATURE AND DATE



IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.

EXHIBIT: 5 A	
PAGE: 1	OF 1
EDITION: 01	
REV.: 01	

MATERIAL EXAMINATION REPORT FOR PLATE  
QUALITY CONTROL DEPARTMENT

JOB ORDER No: \_\_\_\_\_ INSPECTION REPORT NUMBER: \_\_\_\_\_

INSPECTION: REINSPECTION: INSPECTOR SIGN: DATE: \_\_\_\_\_

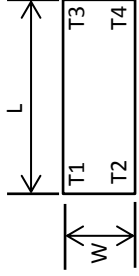
DESCRIPTION: \_\_\_\_\_

REQUESTED QUANTITY: RECEIVED QUANTITY: PO. No: ASSIGNED CODED MARKING: \_\_\_\_\_

ORIGINAL IDENTIFICATION MARKING: \_\_\_\_\_

PLATE IDENTIFIER: \_\_\_\_\_

SPEC. No:	GRADE/TYPE:	HEAT:	SLAB/COIL:
SYMBOL OR NAME MANUF.:		MTR RECEIVED: YES: NO:	MTR No:
T1:	T2:	T3:	T4:
MARKING		DIED:	GOOD:
		STENCIL:	PHYSIC CONDITION:
		PAINT:	BAD:
		TAG:	REJECTED:
			NCR:



REMARKS: \_\_\_\_\_

INSPECTION: REINSPECTION: INSPECTOR SIGN: DATE: \_\_\_\_\_

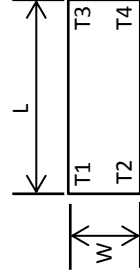
DESCRIPTION: \_\_\_\_\_

REQUESTED QUANTITY: RECEIVED QUANTITY: PO. No: ASSIGNED CODED MARKING: \_\_\_\_\_

ORIGINAL IDENTIFICATION MARKING: \_\_\_\_\_

PLATE IDENTIFIER: \_\_\_\_\_

SPEC. No:	GRADE/TYPE:	HEAT:	SLAB/COIL:
SYMBOL OR NAME MANUF.:		MTR RECEIVED: YES: NO:	MTR No:
T1:	T2:	T3:	T4:
MARKING		DIED:	GOOD:
		STENCIL:	PHYSIC CONDITION:
		PAINT:	BAD:
		TAG:	REJECTED:
			NCR:



MEASUREMENT & TEST EQUIPMENT No \_\_\_\_\_



IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.

EXHIBIT: 5B

MATERIAL EXAMINATION REPORT FOR PIPE AND TUBE

PAGE: 1 OF 1

EDITION: 01

REV.: 01

QUALITY CONTROL DEPARTMENT

JOB ORDER No:	PO No:	INSPECTION REPORT NUMBER:
---------------	--------	---------------------------

INSPECTION:	REINSPECTION:	REQUESTED QUANTITY:	RECEIVED QUANTITY:	INSPECTOR SIGN:	DATE:
-------------	---------------	---------------------	--------------------	-----------------	-------

DESCRIPTION:

ORIGINAL IDENTIFICATION MARKING:

SIMBOL OR NAME MANUF.: MTR RECIVED: YES: NO: MTR No: ASSIGNED CODE MARKING:

SPEC. No:	GRADE/TYPE:	HEAT:	SCHEDULE:
-----------	-------------	-------	-----------

T1:	T2:	ID:	OD:	WEIGHT:
-----	-----	-----	-----	---------

MARKING:	TEST PRESSURE	NDE	NH	TEST PRESSURE/NDE	PHYSIC CONDITION	GOOD:	BAD:	RESULT:	SIGN/DATE
								ACCEPTED:	
								ON HOLD:	
								REJECT:	NCR:

REMARKS:

INSPECTION:	REINSPECTION:	REQUESTED QUANTITY:	RECEIVED QUANTITY:	INSPECTOR SIGN:	DATE:
-------------	---------------	---------------------	--------------------	-----------------	-------

DESCRIPTION:

ORIGINAL IDENTIFICATION MARKING:

SIMBOL OR NAME MANUF.: MTR RECIVED: YES: NO: MTR No: ASSIGNED CODE MARKING:

SPEC. No:	GRADE/TYPE:	HEAT:	SCHEDULE:
-----------	-------------	-------	-----------

T1:	T2:	ID:	OD:	WEIGHT:
-----	-----	-----	-----	---------

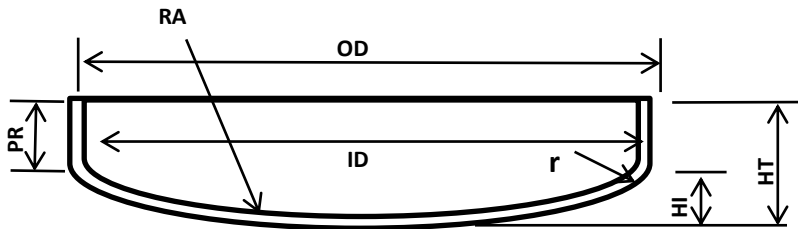
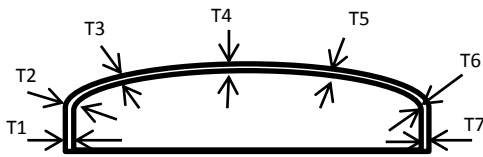
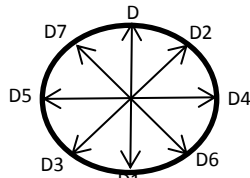
MARKING:	TEST PRESSURE	NDE	NH	TEST PRESSURE/NDE	PHYSIC CONDITION	GOOD:	BAD:	RESULT:	SIGN/DATE
								ACCEPTED:	
								ON HOLD:	
								REJECT:	NCR:

REMARKS:

MEASUREMENT & TEST EQUIPMENT No \_\_\_\_\_



JO:	PO:	DATE:	INSPECTION REPORT:
TYPE HEAD:		VESSEL TAG:	VESSEL S/N:
ORIGINAL MARK OF PLATE:			
MTR RECEIVED YES ___ NO ___		FORMING MANUFACTURER REPORT No:	
MATERIAL DESCRIPTION:		RESULTS	ACCEPT REJECT PENDING
ESPECIFICATION GRADE / TYPE		SURFACE CONDITION	GOOD BAD
ORIGINAL IDENTIFICATION MARKINGS		TYPE OF MARKING	DIED PAINTED TAG
FORMING MANUFACTURER MARK OR FORMING		HEAT No:	
		SLAB No:	
<b>REQUIRED DIMENSIONS</b>		<b>REAL DIMENSIONS</b>	
OD: OUTPUT DIAMETER		D-D1	D2-D3
ID: INPUT DIAMETER		D4-D5	D6-D7
RA: CROWN RADIUS		OD	
r= KNUCLE RADIUS		ID	
PR: STRAIGHT FLANGED		EVALUATION	
En: NOMINAL THICKNESS		<b>THICKNESS ULTRASONIC INSPECTION:</b>	
Em: MIN THICKNESS		D-D1	D2-D3
HI: INTERNAL HEIGHT		T1	T2
P: PERIMETER		T3	T4
		T5	T6
		T6	T7
		T7	
		EVALUATION	
<b>REAL DIMENSIONS</b>		<b>SUMMARY</b>	
RA	r	HT	HI
			EVALUATION
INSPECTOR SIGN:		DATE:	







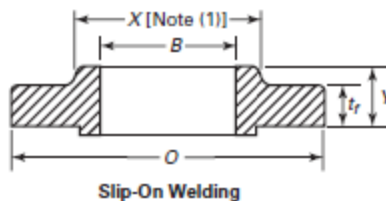
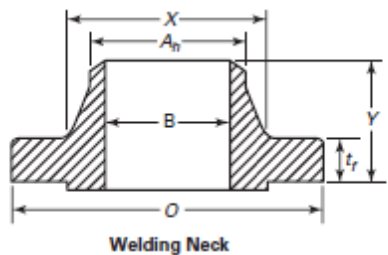
**IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.**

**MATERIAL EXAMINATION REPORT FOR FITTINGS**

**QUALITY CONTROL DEPARTMENT**

PAGE:	1	OF	1
EDITION:	01		
REV.:	01		

JO:	PO:	DATE:	INSPECTION REPORT:	EXHIBIT 5D
-----	-----	-------	--------------------	------------



TAMAÑO	TIPO	CLASE	MCA. DE FAB.	COLADA	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIÓN	TEÓRICO (B16.5)	REAL	QCI FECHA Y FIRMA
						X			
						Ah			
						B			
						O			
						tf			
						Y			

MARCA ORIGINAL:

TAMAÑO	TIPO	CLASE	MCA. DE FAB.	COLADA	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIÓN	TEÓRICO (B16.5)	REAL	QCI FECHA Y FIRMA
						X			
						Ah			
						B			
						O			
						tf			
						Y			

MARCA ORIGINAL:

TAMAÑO	TIPO	CLASE	MCA. DE FAB.	COLADA	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIÓN	TEÓRICO (B16.5)	REAL	QCI FECHA Y FIRMA
						X			
						Ah			
						B			
						O			
						tf			
						Y			

MARCA ORIGINAL:



IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.

MATERIAL EXAMINATION REPORT


QUALITY CONTROL DEPARTMENT

PAGE:	1	OF	1
EDITION:	01		
REV.:	01		

JOB ORDER No:	PO No:	DATE:	INSPECTION REPORT:	EXHIBIT 5E
---------------	--------	-------	--------------------	------------

INSPECTION:	REINSPECTION:	QUANTITY:	CODED MARKING:	INSPECTOR SIGN:	DATE:
DESCRIPTION:					
SPEC. No:	GRADE/TYPE:	HEAT/SLAB#:		<b>CROQUIS</b>	
INSPECTIONS POINTS:					
SYMBOL OR NAME MANUF.:					
MARKING		DIED:	PAINT:	MTR RECEIVED: YES:	NO:
MTR RECEIVED: YES:		NO:	MTR No:	PHYSIC CONDITION: GOOD: BAD: RESULT: ACCEPT: REJECT:	
PEND:					
NCR No:					
ORIGINAL IDENTIFICATION MARKINGS:					
REMARKS:					
INSPECTION:	REINSPECTION:	QUANTITY:	CODED MARKING:	INSPECTOR SIGN:	DATE:
DESCRIPTION:					
SPEC. No:	GRADE/TYPE:	HEAT/SLAB#:		<b>CROQUIS</b>	
INSPECTIONS POINTS:					
SYMBOL OR NAME MANUF.:					
MARKING		DIED:	PAINT:	MTR RECEIVED: YES:	NO:
MTR RECEIVED: YES:		NO:	MTR No:	PHYSIC CONDITION: GOOD: BAD: RESULT: ACCEPT: REJECT:	
PEND:					
NCR No:					
ORIGINAL IDENTIFICATION MARKINGS:					
REMARKS:					


MEASUREMENT & TEST EQUIPMENT No \_\_\_\_\_

 <b>Fontanot</b> <i>Since 1959</i>	<b>QUALITY CONTROL DEPT. /          DEPTO. DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>EXHIBIT No.:</b> 6 <b>Forma No.:</b> 0 <b>EDITION:</b> 0 <b>Edición:</b> 0 <b>REVISION No.:</b> 0 <b>Revisión No.:</b> 0 <b>DATE:</b> 0 <b>Fecha:</b> 0
<b>IMPULSORA METALICA INDUSTRIAL E          INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.</b>	<b>PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y EXAMINACIÓN / PROGRAM OF          INSPECTION AND EXAMINATION.</b>	



<b>CLIENTE / CUSTOMER.-</b>		<b>PÁGINA / PAGE.</b>	<b>1</b>	<b>DE / OF.</b>	
<b>EQUIPO / ITEM.-</b>		<b>O.T. / JOB No.</b>		<b>DIBUJO No. / DWG. No.</b>	
<b>Rev.</b>		<b>APROB. C. DE C. / Q.C. APPROVAL.</b>		<b>REVISO I.A. / A.I. REVIEW.</b>	

No. OP	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES / OPERATIONS DESCRIPTION.	Puntos de Insp. I.A. / Hold Point A.I	ACEPTADO / ACCEPTED						Observaciones / Remarks											
			GERENTE DE INGENIERIA / ENGINEERING MANAGER		CONTROL DE CAL. / QUALITY CONTROL		INSPECTOR AUT. / AUTH. INSPECTOR			INSP. CLIENTE / CUSTOMER INSP.										
			Fecha / Date	Firma / Sign	Fecha / Date	Firma / Sign	Fecha / Date	Firma / Sign		Fecha / Date	Firma / Sign									
1.	REV.0 REV.1 REV.2 REV.3																			
2.	REV.0 REV.1 REV.2 REV.3																			
3.	REV.0 REV.1																			
4.																				
5.																				
6.																				
7.																				
8.																				
9.																				

W = WITNESS    R = REVIEW    \* = HOLD POINT

	IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.		DATE:	00	00	0000
	"U" NAMEPLATE		PAGE:	1	OF	1
	(EXHIBIT # 7)		EDITION:	01		
QUALITY CONTROL DEPARTMENT		REV:	0			


1.9/16" 6 1/2"

  <b>U</b>  <i>W</i> (if arc or gas welder) <i>RT</i> (if radiographed) <i>HT</i> (if post weld heat treated)	<div style="text-align: center;">  <p><b>CERTIFIED BY</b></p> <p><b>IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.</b></p> </div> <p style="text-align: center;">(NB*)</p> <p style="text-align: center;"><b>MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE</b></p> <p style="text-align: center;">       PRESSURE _____ PSI    AT    TEMPERATURE _____ °F     </p> <p style="text-align: center;"><b>MAXIMUM ALLOWABLE EXTERNAL WORKING PRESSURE(**)</b></p> <p style="text-align: center;">       PRESSURE _____ PSI    AT    TEMPERATURE _____ °F     </p> <p style="text-align: center;"><b>MINIMUM DESIGN METAL TEMPERATURE</b></p> <p style="text-align: center;">       TEMPERATURE _____ °F    AT    PRESSURE _____ PSI     </p> <p style="text-align: center;">       MANUFACTURER'S SERIAL NUMBER _____        YEAR BUILT _____     </p>
--	---


3.15/16"

**(NB\*) WHEN REGISTER WITH THE NBBI THE IS REQUIRED**

**(\*\*) WHEN IT IS SPECIFIED**


	IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.			DATE:	00	00	0000
	"R" ALTERATION			PAGE:	1	OF	1
	(EXHIBIT # 7B)			EDITION:	01		
	QUALITY CONTROL DEPARTMENT			REV:	0		

1.9/16" 6 1/2"


	<p style="text-align: center;"><b>(NB*)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CERTIFIED BY</b></p> <p style="text-align: center;"><b>IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE</b></p> <p style="text-align: center;">_____ PSI</p> <p style="text-align: center;"><b>HEATING SURFACE</b></p> <p style="text-align: center;">_____ ft<sup>2</sup></p> <p style="text-align: center;"><b>MAXIMUM DESIGNED STEAMING CAPACITY</b></p> <p style="text-align: center;">_____ lb /hr</p> <p style="text-align: center;">MANUFACTURER'S SERIAL NUMBER _____</p> <p style="text-align: center;">YEAR BUILT _____</p>
---	--

3.15/16"

**(NB\*) WHEN REGISTER WHIT THE NBBI THE IS REQUIRED**

	IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.			DATE:	00	00	0000
	"R" ALTERATION			PAGE:	1	OF	1
	(EXHIBIT # 7B)			EDITION:	01		
	QUALITY CONTROL DEPARTMENT			REV:	0		

1.9/16" 6 1/2"



**Fontanot**  
*Desde 1930*

**(NB\*)**

**ALTERED BY**

**IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.**


MAWP \_\_\_\_\_ PSI

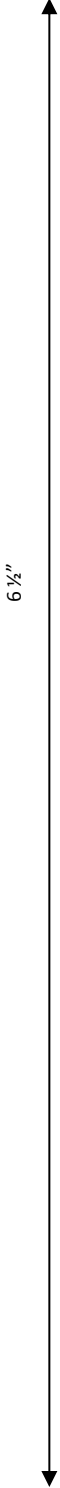
AT \_\_\_\_\_ °F

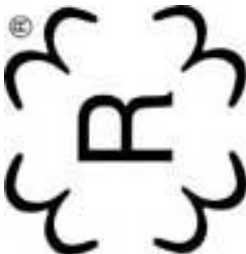

NATIONAL BOARD R CERTIFICATE NUMBER \_\_\_\_\_ DATE ALTERED \_\_\_\_\_

3.15/16"

**(NB\*) WHEN REGISTER WHIT THE NBBI THE IS REQUIRED**

	IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.				DATE:	00	00	0000
	"R" REPAIRS				PAGE:	1	OF	1
	(EXHIBIT # 7C)				EDITION:	01		
	QUALITY CONTROL DEPARTMENT				REV:	0		



	<p style="text-align: center;">(NB*)</p> <p style="text-align: center;"><b>REPAIRED BY</b></p> <p style="text-align: center;"><b>IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>REPAIRED BY</p> <p>IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <p>NATIONAL BOARD R CERTIFICATE NUMBER _____</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>DATE ALTERED _____</p> </div> </div>
---	---

3 15/16"

**(NB\*) WHEN REGISTER WHIT THE NBBI THE IS REQUIRED**


	IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA S.A. DE C.V.	DATE:	00	00	0000
	NON-CONFORMANCE REPORT	PAGE:	1	OF	1
		EDITION:	01		
	QUALITY CONTROL DEPARTMENT	REV:	0		

EXHIBIT #8

NCR N°:					
JOB ORDER:			PURCHASE ORDER N°		
DESCRIPTION OF THE MATERIAL PART OF COMPONENT:					
DESCRIPTION OF THE NON-CONFORMANCE:					
ELABORATED BY (NAME AND SIGNATURE)			DATE		
CORRECTIVE ACTIONS					
USA AS IS	REPAIR	REWORK	RETURN TO VENDOR	SCRAP	
OTHER (EXPLAIN):					
OPERATIONS AND / OR ACTIONS TO PERFORM:					
THE DISPOSITION IS	EM	PM	QCM	AI	CUSTOMER
REINSPECTION:					
QC INSPECTOR (NAME AND SIGNATURE)			AUTHORIZED INSPECTOR		
FINAL ACCEPTNACE					
QUALITY CONTROL MANAGER		AUTHORIZED INSPECTOR		CUSTOMER	
DISTRIBUTION:					
QCM	EM	PCM	PM		





IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA S.A. DE C.V.

DATE: 

--	--	--

**WELDER AND WELDING OPERATION CONTINUITY LOG**

PAGE: **1** OF **1**

**QUALITY CONTROL DEPARTMENT**

EDITION: 01

REV: 0

EXHIBIT #9

WELDER/WELDING OPERATOR \_\_\_\_\_ SYMBOL/STAMP \_\_\_\_\_

2014													
PROCESS	DATE QUALIFIED	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

2015													
PROCESS	DATE QUALIFIED	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

2016													
PROCESS	DATE QUALIFIED	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D



IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.

DATE:	00	00	00	0000
PAGE:	1	OF	1	
EDITION:			0	
REV.:			0	

CALIBRATION RECORD LOG

QUALITY CONTROL DEPARTMENT

EXHIBIT #10

SERIAL NUMBER	MTE DESCRIPTION	FREQUENCY OF CALIBRATION	CALIBRATE DATE	CALIBRATION DUO DATE	STANDARD USED	RESULTS		CALIBRATED BY	
						ACCEPTABLE	REJECT	IN HOUSE	SUBCONTRACTED

Electronically controlled document for the exclusive use of IMIISA



**EXHIBIT # 11**

N°	ISSUE DATE	ITEM	PURCHASER	LOCATION	S/N	DATE MAILING

Electronically controlled document for the exclusive use of IMIISA



**WELD MATERIAL SLIP VOUCHER**

**EXHIBIT # 12**

<b>JOB ORDER:</b>	<b>PART:</b>	<b>DATE:</b>
-------------------	--------------	--------------

ITEM:	DESCRIPTION:	UNIT:	QUANTITY:

<b>RECEIVED BY</b>	<b>AUTHORIZED BY</b>
<small>Electronically controlled document for the exclusive use of IMIISA</small>	



**WELD MATERIAL SLIP VOUCHER**

**EXHIBIT # 12**

<b>JOB ORDER:</b>	<b>PART:</b>	<b>DATE:</b>
-------------------	--------------	--------------

ITEM:	DESCRIPTION:	UNIT:	QUANTITY:

<b>RECEIVED BY</b>	<b>AUTHORIZED BY</b>
<small>Electronically controlled document for the exclusive use of IMIISA</small>	



IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.				DATE:	00	00	0000
R NUMBER LOG				PAGE:	1	OF	1
				EDITION:	01		
QUALITY CONTROL DEPARTMENT				REV:	0		

EXHIBIT # 13

R FORM NUMBER	MANUFACTURER'S SERIAL NUMBER	REPAIR OR ALTERATION	VESSEL NB N°	CUSTOMER	DATE SUMMITTED

## Capítulo VI Análisis de resultados

El Manual del sistema de Control de Calidad establece los lineamientos a seguir en cada una de las áreas involucradas en la fabricación de recipientes sometidos a presión; dichas áreas son:

- Dirección General.
- Gerencia de Ventas.
- Gerencia de Ingeniería.
- Gerencia de Calidad.
- Gerencia de Producción.
- Gerencia de Compras.
- Departamento de Almacén.

El Manual del Sistema de Control de Calidad elaborado e implementado en Impulsora Metálica Industrial e Inmobiliaria S.A. DE C.V. (IMIISA) fue uno de los pasos fundamentales para que la compañía consiguiera la certificación ASME y por ende las estampas “S” (Para Calderas de Potencia), “U” (Para Recipientes Sometidos a Presión) y “R” (Para Alteraciones y Reparaciones), lo cual le da un reconocimiento internacional en la aplicación de normas técnicas de alta calidad y seguridad.

Antes de comenzar la elaboración del Manual del Sistema de Control de Calidad fue necesario que la Agencia de Inspección Autorizada (AIA) por ASME, a través de su Inspector Autorizado (AI) conjuntamente con el Gerente de Control de Calidad (QCM) de IMIISA impartieran pláticas de capacitación a todos los niveles de la empresa con la finalidad de que el personal adquiriera conocimiento de los lineamientos a seguir en el sistema de calidad establecido por ASME, así como las actividades a controlar en cada etapa del proceso de fabricación de IMIISA desde ventas hasta llegar a la entrega del producto terminado.

La capacitación se enfocó en lo siguiente:

- Aspectos importantes a verificar en los requerimientos del cliente.
- Requerimientos de diseño basado en el Código ASME.
- Variables a controlar en el proceso de producción de recipientes a presión bajo sello “ASME”.
- Requerimientos de ensayos no destructivos.
- Manejo de Cálculos de diseño y planos
- Proceso de Compras.
- Proceso de Recepción e inspección de materiales.
- Actividades de Control de Calidad.

- Responsabilidades y obligaciones de cada departamento involucrado en el proceso de producción de recipientes a presión.
- Objetivo del Manual de Calidad ASME.
- Análisis de los requerimientos que debe cumplir el Manual de Calidad según código ASME sección VIII div. I edic. 2013.
- Conocimiento del Manual.
- Implementación del manual de calidad.
- Prácticas con equipos de demostración.
- Análisis de no conformidades encontradas.
- Conclusiones y Examen.

La elaboración del Manual de Calidad ASME se realizó tomando en cuenta los lineamientos establecidos en el apéndice obligatorio 10 de la sección VIII div I del Código ASME, el proceso de producción de IMIISA (Partiendo de ventas y hasta la entrega del producto terminado al cliente) y bajo supervisión y asesoría del inspector autorizado por ASME asignado a IMIISA.

La implementación del Manual del Sistema de Control de Calidad fue un duro trabajo debido a las costumbres y vicios de la totalidad del personal involucrado. En un principio se realizaba la inspección por parte de los inspectores de calidad del 100% de las actividades, con el paso del tiempo el personal se fue convenciendo debido al grado de calidad alcanzado en los recipientes a presión y se fue acostumbrando y desarrollando sus actividades casi de manera mecánica a tal grado que a fecha de hoy solo se revisan solo los puntos fundamentales como son:

- Requerimientos del Cliente.
- Memoria de Cálculo y Planos de Fabricación.
- Orden de Compra.
- Procedimiento de Soldadura.
- Materiales
- Tolerancias Dimensionales.
- Pruebas de Ensayos No Destructivos.

La implementación del Manual del Sistema de Control de Calidad en IMIISA permitió adquirir un compromiso por parte de la Dirección, Gerencias y Personal Operativo para aplicar paso a paso cada uno de los requerimientos establecidos en el Código ASME.

Con la certificación ASME, Impulsora Metálica Industrial e Inmobiliaria S.A. de C.V. abre su mercado a nivel internacional en un 70% en participación de licitaciones y ofertas del sector petrolero, la ganancia económica generada a partir de la obtención del estampado ASME se elevó en un 30%.

Con la implementación del Manual del Sistema de Control de Calidad en IMISA se logró estandarizar un proceso de fabricación enfocado a la alta calidad y la mejora continua llevada de la mano con los altos estándares de seguridad industrial.



## **Conclusiones.**

El Manual del Sistema de Control de Calidad es una herramienta muy importante hoy en día, en el sector industrial, con el fin de lograr el cumplimiento de los requerimientos de calidad, seguridad y servicio que cumplan con las expectativas de las empresas, puesto que muchos clientes han empezado a manejar en cada uno de sus proyectos las norma americanas de construcción ASME.

El riesgo en la fabricación, instalación y puesta en marcha de calderas y recipientes a presión es muy alto debido a que se trabajan a elevadas presiones y en ocasiones variaciones drásticas en las temperaturas de trabajo, de allí buscamos por medio de la elaboración e implementación de este Manual en IMIISA conseguir la certificación ASME para garantizar la calidad y seguridad en nuestros equipos.

El Código ASME es un conjunto de reglas muy exigentes para el diseño, materiales, fabricación y pruebas que nos permiten fabricar recipientes con un alto grado de calidad y seguridad lo que nos lleva al beneficio de nuestros clientes.

La implementación del Manual del sistema de Calidad en IMIISA nos permitió alcanzar un alto nivel en la calidad de nuestros productos mediante la estandarización de nuestros procesos e incrementando las exigencias de calidad, logradas mediante el seguimiento de las reglas de construcción establecidas por el Código ASME.

La obtención de la certificación ASME nos incrementa en un 70% la participación en licitaciones de equipos.

## Bibliografía

- Código ASME Sección I – Rules for Construction of Power Boilers, edit. 2013.  
ASME Boiler and Pressure Vessel Committee on Power Boilers  
Library of Congress Catalog Card Number: 56-3934  
Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA
- Código ASME Sección II – Parte A – Ferrous Material Specifications (two volumes) edit. 2013.  
ASME Boiler and Pressure Vessel Committee on Power Boilers  
Library of Congress Catalog Card Number: 56-3934  
Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA
- Código ASME Sección II – Parte B – Nonferrous Material Specifications (two volumes) edit. 2013.  
ASME Boiler and Pressure Vessel Committee on Power Boilers  
Library of Congress Catalog Card Number: 56-3934  
Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA
- Código ASME Sección II – Parte C – Specifications for Welding Rods, Electrodes and Filler Metals, Edit. 2013.  
ASME Boiler and Pressure Vessel Committee on Power Boilers  
Library of Congress Catalog Card Number: 56-3934  
Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA.
- Código ASME Sección II – Parte D – Properties (Customary) Edit. 2013.  
ASME Boiler and Pressure Vessel Committee on Power Boilers  
Library of Congress Catalog Card Number: 56-3934  
Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA.
- Código ASME Sección V - Nondestructive Examination Edit. 2013.  
ASME Boiler and Pressure Vessel Committee on Power Boilers  
Library of Congress Catalog Card Number: 56-3934  
Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA
- Código ASME Sección VIII –Division I– Rules for Construction of Pressure Vessels Edit. 2013.  
ASME Boiler and Pressure Vessel Committee on Power Boilers  
Library of Congress Catalog Card Number: 56-3934  
Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA
- Código ASME B31.1 – Power Piping Edit. 2013  
ASME Boiler and Pressure Vessel Committee on Power Boilers  
Library of Congress Catalog Card Number: 56-3934  
Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA

- Código ASME Sección IX – Welding and Brazing Qualifications, Edit. 2013.  
ASME Boiler and Pressure Vessel Committee on Power Boilers  
Library of Congress Catalog Card Number: 56-3934  
Two Park Avenue, New York, NY, 10016 USA

**Anexos.**



# CERTIFICATE OF AUTHORIZATION

The named company is authorized by the American Society of Mechanical Engineers (ASME) for the scope of activity shown below in accordance with the applicable rules of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code. The use of the certification mark and the authority granted by this Certificate of Authorization are subject to the provisions of the agreement set forth in the application. Any construction stamped with this certification mark shall have been built strictly in accordance with the provisions of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

**COMPANY:**

**IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA S.A. DE C.V.**  
Av. Industrias Número 6-B Colonia Cerro Gordo,  
Ecatepec de Morelos  
Estado de México 55500  
Mexico

**SCOPE:**

**Manufacture of pressure vessels at the above location and field sites controlled by the above location (This authorization does not cover impregnated graphite)**

**AUTHORIZED: May 8, 2014**  
**EXPIRES: May 8, 2017**  
**CERTIFICATE NUMBER: 47,227**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bryan A. Eiler'.

Vice President, Conformity Assessment



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gerald N. Wjeh'.

Director, Conformity Assessment



# CERTIFICATE OF AUTHORIZATION

The named company is authorized by the American Society of Mechanical Engineers (ASME) for the scope of activity shown below in accordance with the applicable rules of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code. The use of the certification mark and the authority granted by this Certificate of Authorization are subject to the provisions of the agreement set forth in the application. Any construction stamped with this certification mark shall have been built strictly in accordance with the provisions of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

**COMPANY:**

**IMPULSORA METÁLICA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA S.A. DE C.V.**  
**Av. Industrias Número 6-B Colonia Cerro Gordo,**  
**Ecatepec de Morelos**  
**Estado de México 55500**  
**Mexico**

**SCOPE:**

**Manufacture and assembly of power boilers at the above location and field sites controlled by the above location**

**AUTHORIZED: May 8, 2014**  
**EXPIRES: May 8, 2017**  
**CERTIFICATE NUMBER: 47,226**

Vice President, Conformity Assessment

Director, Conformity Assessment



**THE NATIONAL BOARD**  
**OF**  
**BOILER & PRESSURE VESSEL INSPECTORS**  
*Certificate of Authorization*



*This is to certify that*

**IMPULSORA METALICA INDUSTRIAL E  
INMOBILIARIA S.A. DE C.V.  
AV. INDUSTRIAS NUMERO 6-B  
COLONIA CERRO GORDO  
ECATEPEC DE MORELOS, ESTADO DE MEXICO,  
C.P. 55500  
MEXICO**

*is authorized to use the "R" SYMBOL in accordance with the  
provisions of the National Board.*

*The scope of Authorization is limited as follows:*

***METALLIC REPAIRS AND/OR ALTERATIONS AT THE  
ABOVE LOCATION AND EXTENDED FOR FIELD REPAIRS  
AND/OR ALTERATIONS CONTROLLED BY THIS LOCATION***

**CERTIFICATE NUMBER: R-9450**

**ISSUE DATE: JUNE 25, 2014**

**EXPIRATION DATE: MAY 8, 2017**

Executive Director

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R. O. O.', written over a horizontal line.



THE NATIONAL BOARD  
OF  
BOILER & PRESSURE VESSEL INSPECTORS

*Certificate of Authorization*



*This is to certify that*

IMPULSORA METALICA INDUSTRIAL  
E INMOBILIARIA S.A. DE C.V.  
AV. INDUSTRIAS NUMERO 6-B COLONIA CERRO GORDO,  
ECATEPEC DE MORELOS  
ESTADO DE MEXICO 55500  
MEXICO

*is authorized to apply the "NB" mark and register boilers, pressure vessels, or other pressure retaining items with the National Board in accordance with its provisions.*

*The scope of Authorization is limited to items manufactured in accordance with:*

ASME      Designator(s):      S U

ISSUE DATE:      June 30, 2014

EXPIRATION DATE:      May 8, 2017

Executive Director

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. O. A.' followed by a flourish.

