

Título:	Procedimiento de Certificación de recipientes para Productos Químicos y Gases (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-068	Fecha:	17/06/2024

1. OBJETIVO

Establecer las actividades para la ampliación de los servicios de Certificación de Conformidad de Tanques y Recipientes Para transporte de Productos Químicos y Gases, para minimizar los riesgos, y mejorar la calidad de nuestros servicios se ha implementado el presente procedimiento.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es aplicable en plantas de fabricación de tanques y recipientes para transporte de productos químicos y gases, y es responsabilidad del inspector, evaluador y certificador de la División Industria de Inspectorate, velar por su cumplimiento.

3. DEFINICIONES

Normas: Conjunto de reglas para el dimensionamiento y cálculo de accesorios

CFR: Código de Normativa Federal.

Estándar: Sugerencias para la fabricación y diseño, originadas por la experiencia.

Recipientes: Deposito cerrado que aloja un fluido a una presión manométrica diferente a la atmosférica, ya sea positivo o negativo

Recipientes A Presión: Un recipiente a presión o depósito bajo presión o "pressure vessel" es un contenedor estanco diseñado para contener fluidos (gases o líquidos) a presiones mucho mayor a la presión ambiental o atmosférica.

Tanques: Depósitos diseñados para almacenar o procesar fluidos, generalmente a presión atmosférica o presión interna relativamente bajas.

Ovalidad: Una medida de la desviación de la circularidad de una forma oval o aproximadamente elíptica.

Presión de Operación: Es la presión con que es requerida en el proceso y con la cual el recipiente normalmente opera.

Presión de Diseño: La usada en el diseño del recipiente. Es superior a la presión de operación bien en una 10% o en 15PSI.

Máxima Presión de Trabajo Admisible (MAWP): La máxima presión de trabajo admisible será la que figure estampada en la placa del recipiente. Es la presión a que está sometido el elemento más débil del recipiente correspondiente al esfuerzo máximo admisible en las condiciones de operación.

4. RESPONSABILIDADES

Jefe de Certificaciones:

Responsable de asegurar el cumplimiento del presente procedimiento.

Responsable de asegurar su difusión a todo el personal relacionado a la OCP.

Coordinador de Certificaciones o personal designado:

Responsable de asegurar su actualización.

Revisar la actualización de normas o información técnica referida en el presente procedimiento.

Evaluador:

Cumplir el presente procedimiento y utilizar solo la documentación vigente.

Título:	Procedimiento de Certificación de recipientes para Productos Químicos y Gases (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-068	Fecha:	17/06/2024

5. DOCUMENTO DE REFERENCIA

5.1. DOCUMENTO NORMATIVO GENERAL

- ASME Secc. VIII, Div. 1-2023: Rules for construction of pressure vessels.
- ASME Secc. XII -2023: Reglas para la construcción y servicio continuo de camiones de transporte
- CFR 49 – 2020 (DOT 407) : Code of Federal Regulation

5.2. DOCUMENTO NORMATIVO DE SOPORTE

- ASME Secc. II. Part. D. Materials Properties
- ASME IX: Qualification Standard for Welding and Brazing Proc dare JWelders, Brazers, and WeldingandBrazing Operators
- ASME V: Boiler and Pressure Vessel Code

6. DESARROLLO:

El Evaluador encargado del seguimiento en el proceso de certificación deberá evaluar lo siguiente:

6.1. EVALUACION DEL DISEÑO:

6.1.1. Memoria de Calculo: Los recipientes sometidos a presión, deberán ser diseñados para soportar las tensiones debidas a las cargas ejercidas por la presión interna ó externa, sobre las partes que lo componen, por ello el fabricante deberá desarrollar una memoria de cálculo para determinar los espesores mínimos que se debe de emplear en la fabricación de un tanque para almacenamiento de GPL .El cual será revisado y aprobado por Inspectorate según los criterios establecido en los ítem TD-300, TD-310 de la norma ASME XII Div. 1- 2023.

Las eficiencias (E) a ser utilizado en la ecuación de la memoria de cálculo en la fabricación de tanques a presión por un proceso de soldadura se determinarán de acuerdo a la **TABLA N° 1** (UW-12). El cliente establecerá el tipo de unión y el grado de exanimación radiográfica (full, spot, none)

Si en la revisión de la memoria de cálculo este no cumple con el espesor requerido se pedirá al fabricante que recalculen o rediseñen los planos para realizar una nueva memoria de cálculo.

6.1.2. Planos: Se revisará que el plano este aprobado por un Ingeniero Mecánico Colegiado, el cual deberá contener todos los elementos para la fabricación de Tanques y Recipientes Para Transporte de Productos Químicos y Gases

6.1.3. Trazabilidad de Materiales: El material a ser utilizado en la fabricación de tanques para transporte de Productos Químicos y Gases deberá estar en conformidad con lo especificado en UG-5 **Tabla N°2**(Tabla UCS-23), según sea lo establecido en la norma ASME VIII Div. 1- 2023.

Una vez evaluada y aprobada la memoria de cálculo y el plano se procederá a verificar la trazabilidad de los materiales a ser usados en la fabricación de tanques para transporte de Productos Químicos y Gases. Para ello se revisará el certificado de calidad y se comprobara lo especificado realizando mediciones de dureza y de espesores de las planchas de acero para verificar si los datos hallados se

Título:	Procedimiento de Certificación de recipientes para Productos Químicos y Gases (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-068	Fecha:	17/06/2024

encuentran dentro del rango según lo declarado en el certificado de calidad. Lo cual se verificará con la **TABLA N°3** “Tabla Básica para Caracterización de Materiales” basada en la norma ASME Sec. II)

Si alguno de estos ensayos no fuera satisfactorio se solicitará los ensayos mecánicos y químicos para determinar las características específicas de acuerdo al tipo de material utilizado.

6.2. INSPECCION:

Durante el Proceso de Conformado

6.2.1. Proceso de Soldadura

El procedimiento utilizado en la soldadura para el conformado de tanques para almacenamiento de transporte de Productos Químicos y Gases deberá estar calificado en conformidad con la Sección IX. Ítem QW-482 y QW 484 en función a la posición de soldadura y al tipo de material utilizado.

Cuando el proceso de soldadura es manual, máquina o semiautomática, se requiere el procedimiento de calificación de conformidad con la Sección IX., Cuando la soldadura es cualquier proceso de soldadura automática realizada de acuerdo con una Welding Procedure Specification no se requiere una prueba procedimiento de calificación.

A cada operador de soldadura se asignará una identificación de número, letra o símbolo del fabricante, que se empleará para identificar la obra de ese operador de soldadura.

El fabricante presentará pruebas al Inspector que se han cumplido los requisitos establecidos en la sección IX presentando los resultados de Dobleza, Tracción de las muestras tomadas en la calificación del soldador

Revisión Documentaria:

Revisión del Procedimiento de soldadura (WPS)

El WPS debe proporcionar la Siguiete información: nombre de la compañía, nombre del soldador, N° de WPS, N° PQR, que proceso de soldadura se ha empleado, fecha, metal base, metal de aporte, posición, precalentamiento, características eléctricas y técnicas.

Revisión de la Calificación del proceso de soldadura (PQR)

El PQR debe proporcionar la Siguiete información: nombre de la compañía, nombre del soldador, N° PQR, N° de WPS, que proceso de soldadura se ha empleado, tipo, fecha, junta, metal base, metal de aporte, posición, precalentamiento, pruebas de tensión, ensayo de doblez.

Revisión de la Calificación de Soldadores (WQR)

El WQR debe proporcionar la Siguiete información: nombre del soldador, nombre de la compañía, N° PQR y WPS en que fue basado la calificación, N° de estampa, que proceso de soldadura se ha empleado, tipo, fecha, Welding Variables.

Título:	Procedimiento de Certificación de recipientes para Productos Químicos y Gases (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-068	Fecha:	17/06/2024

Finalizado el Proceso de Conformado

6.2.2. Inspección Visual

Finalizado el proceso de conformado se realizará la inspección visual de ambos lados de la junta, cuando esto no sea posible el inspector verificara el diseño para determinar la calidad de soldadura, verificar que en la soldadura no haya concavidad, La presencia de una grieta en el metal de relleno de soldadura fuerte será causa de rechazos se verificará además que el tanque no presente daños internos y externos, tales como abolladuras, raspaduras, deformaciones. según los requerimientos de ASME VIII Div. 1-2023.

El personal inspector que realice y/o evalúe las uniones soldadas por el método de inspección visual deberá estar calificado y certificado como nivel II en VT de acuerdo a SNT-TC-1A.

6.2.3. Trazabilidad de Dimensiones

Después del Proceso de Rolado se realizará la medición de diámetros internos o externos para verificar la ovalidad del cuerpo cilíndrico del tanque, según el ítem UG-80 del Código ASME SECC VIII, DIV. 1-2023, donde indica que la diferencia entre el diámetro interno máximo y mínimo en cualquier sección transversal no debe exceder el 1% del diámetro nominal en la sección transversal considerada, y si se mide externamente deberá corregirse los diámetros por el espesor de la plancha en la sección transversal.

Para verificar la ovalidad de los cabezales toriesférica, semiesférica, o cabezal elipsoidal no se desviará fuera de la forma especificada por más de 1 1/4% de Donde el interior de la forma especificada por más de 5/8 % de D, donde D es el diámetro interior nominal del cuerpo del tanque en el punto de unión. Estas desviaciones se medirán perpendicularmente a la forma especificada y no podrán ser abruptas. El radio de nudillos no deberá ser inferior a la especificada. Según el ítem UG-81 del Código ASME SECC VIII, DIV. 1-2023.

Se efectuará también las dimensiones generales del tanque para verificar el cumplimiento de los planos de fabricación.

6.3. ENSAYOS/PRUEBAS

Finalizado el Proceso de Conformado.

6.3.1. Ensayo Radiográfico (RT) o Ultrasonido (UT)

Se realizara la inspección por Radiografía (RT) al 100% o en spot (de acuerdo a la eficiencia utilizada según la TABLA N° UW-12 (de la norma ASME VIII Div.1) ; a los cordones de soldadura circunferenciales y longitudinales de los tanques y recipientes para transporte de Productos Químicos y Gases en conformidad con el artículo 2 de la Sección V, el ensayo y los criterios de aceptación de las soldaduras reportadas por el organismo de inspección deberán estar en conformidad con UW-51 del Código ASME SECC VIII, DIV. 1-2023.

El personal perteneciente al organismo de inspección que realiza el ensayo radiográfico tiene que ser entrenado o calificado con nivel II en RT. El personal nivel II es quien Interpreta y evalúa los resultados obtenidos, para brindar la aceptación o rechazo del ensayo. Todo inspector que realiza este ensayo debe recibir cursos de seguridad radiológica dictados por el IPEN.

Título:	Procedimiento de Certificación de recipientes para Productos Químicos y Gases (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-068	Fecha:	17/06/2024

Si las condiciones de seguridad no son las favorables podrá realizarse alternativamente la prueba por ultrasonido.

Se realizará la inspección por Ultrasonido (UT) de acuerdo con el Apéndice 12 del Código ASME SECC VIII, DIV. 1-2023 y ser evaluado con lo establecido en dicho apéndice. El procedimiento estará a disposición del Inspector y deberá demostrar que el Inspector es capaz de detectar y localizar imperfecciones.

El personal para inspecciones por Ultrasonido deberá estar calificado y certificado como nivel II ó III en el método de Ultrasonido, de acuerdo lo establecido por la ASNT (American Society for Non Destructive Testing) en su práctica recomendada ASNT SNT-TC-1A.

6.3.2. Ensayo por Líquidos Penetrantes (PT)

Se realizará la inspección por líquidos penetrantes a los cordones de soldadura de las coplas y entrada de hombre de los tanques, aplicable para la detección de discontinuidades abiertas a la superficie tales como grietas, traslapes, laminaciones, falta de penetración, poros, inclusiones no metálicas, etc. El ensayo y los criterios de inspección se realizarán, según lo recomendado en el código ASME SECC V-2023-Apendix.8.

Los Inspectores Nivel I y II en Líquidos Penetrantes pertenecientes al organismo de inspección, serán evaluados de acuerdo a la práctica recomendada N° SNT – TC-1 A.

El inspector SNT – TC-1 A Nivel II o III en Líquidos Penetrantes, será responsable de interpretar, calificar y reportar los resultados de la inspección por este método.

6.3.3. Prueba de Presión Hidrostática

Se realizará la prueba hidrostática a los Tanques y Recipientes Para Transporte de Productos Químicos y Gases en conformidad con UG-99 del Código ASME SECC VIII, DIV. 1-2023, después de que el tanque haya pasado satisfactoriamente los ensayos de PT y RT, todas las coplas del tanque deberán estar hermetizadas con tapones de alta presión.

Los tanques deberán ser sometidos a una presión de prueba hidrostática de al menos, igual a 1,3 veces la presión de trabajo máxima admisible (MAWP), llamado también presión de diseño. Se recomienda que la temperatura del metal durante la prueba hidrostática se mantenga al menos en 30 ° F (17 ° C) por encima la temperatura mínima del diseño del metal, pero no tiene por qué ser superior a 120 ° F (48 ° C), esto para reducir al mínimo el riesgo de fractura frágil.

6.3.4. Prueba Neumática

Se realizará la prueba neumática del tanque para almacenamiento de PRODUCTOS QUÍMICOS Y GASES en conformidad con UG-100 del Código ASME SECC VIII, DIV. 1-2023, se realizará la supervisión de prueba neumática del tanque después de que el tanque haya pasado la prueba de presión Hidrostática satisfactoriamente, el tanque deberá contar con todos los accesorios instalados, verificándose que esté cargada de aire y totalmente hermético para examinar.

En ningún caso la presión de prueba neumática será superior a 1,1 veces la presión de trabajo, la temperatura del metal durante la prueba neumática se mantendrá por lo menos 30 ° F (17 ° C) por encima

Título:	Procedimiento de Certificación de recipientes para Productos Químicos y Gases (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-068	Fecha:	17/06/2024

de la temperatura mínima de diseño de metal para minimizar algún riesgo, el tiempo de prueba será de 1 hora, tiempo suficiente para determinar alguna fuga.

El manómetro a utilizar para cualquier de las pruebas de presión será de rango de aproximadamente el doble de la presión de prueba máxima prevista, pero en ningún caso el rango debe ser inferior a 1/2 y no más de 4 veces la presión.

6.4. REVISIÓN

Se evaluarán los resultados de la determinación de las características del producto de acuerdo con los requisitos del código ASME Secc. VIII, Div.1-2023, CFR 49 - (DOT 407) en base a toda la información y los resultados relacionados con la inspección.

El Coordinador de Certificaciones Emitirá un Informe de Evaluación, dando conformidad a lo revisado por el Evaluador previo a la certificación.

En el caso de encontrar no conformidades el organismo de certificación presentará al solicitante un informe completo sobre el resultado de la evaluación, identificando cualquier no conformidad que tenga que ser resuelta a fin de cumplir con todos los requisitos de la certificación y el alcance de otra evaluación o ensayo requerido. Si el solicitante puede demostrar que se han realizado correcciones para cumplir todos los requisitos en un plazo especificado, el organismo certificador debe repetir solo las partes necesarias del procedimiento inicial.

Si el producto NO ES CONFORME con los requisitos mínimos de la norma ASME SECC. VIII Div. 1: 2023; CFR 49 - (DOT 407) el Coordinador de Certificaciones emitirá un informe, con las observaciones y todos los documentos pertinentes al producto.

Si el producto ES CONFORME con los requisitos mínimos de la norma ASME SECC. VIII Div. 1:2023; CFR 49 - (DOT 407). el Coordinador de Certificaciones emitirá un Informe de EVALUACION, al certificador para la última revisión.

Toda la documentación deberá tener sello de revisado por el Coordinador de Certificaciones y el informe de EVALUACION deberá ser firmado por el Coordinador de Certificaciones en señal de conformidad de lo revisado.

6.5. CERTIFICACION

El certificador recibe el informe de evaluación con toda la documentación pertinente del producto a certificar la cual será revisada de acuerdo a norma ASME SECC. VIII Div. 1:2023, CFR 49 - (DOT 407).

Si el informe NO ES CONFORME, el certificador compara, si concuerda con lo indicado por el Coordinador de Certificaciones respalda el informe y emiten el informe al cliente.

Si el informe ES CONFORME, el certificador revisa toda la documentación, valida el informe con la firma y sello.

El jefe de certificaciones emite el CERTIFICADO DE CONFORMIDAD con la decisión sobre la certificación y condiciones del certificado.

El Coordinador de Certificaciones y el certificador pondrán un visto a los certificados en señal de conformidad.

Todos los servicios con identificación de lote, serie u otro indicado por el cliente, requiere una nueva Certificación de Conformidad previa evaluación de los requisitos indicados en la norma correspondiente. Asimismo, el

Título:	Procedimiento de Certificación de recipientes para Productos Químicos y Gases (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-068	Fecha:	17/06/2024

certificado debe indicar la validez con el siguiente tenor: “Este Certificado es válido solo para los propósitos solicitados no pudiéndose extender a otras unidades diferentes a lo solicitado”

La certificación está condicionada a la emisión de un certificado de conformidad por cada producto nuevo fabricado.

7. REGISTROS

- F-IND-210 verificación de Plancha.
- F-IND-027 Inspección visual
- F-IND-017 Inspección dimensional

8. ANEXOS:

- TABLA N° 01

9. MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO

Ver.	Fecha	Breve descripción del cambio	Sección(es) afectada(s)
08	17/06/2024	<ul style="list-style-type: none"> • Se cambió la versión del documento Normativo: Código ASME SEC VIII Div. 1: 2021; por Código ASME SEC VIII Div. 1: 2023 • Se cambió la versión del documento Normativo: Código ASME SEC XII: 2021 por Código ASME SEC XII: 2023 	Todo el documento.
07	09/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Se cambió la versión del documento Normativo: Código ASME SEC VIII Div. 1: 2019; por Código ASME SEC VIII Div. 1: 2021 • Se cambió la versión del documento Normativo: Código ASME SEC XII: 2019 por Código ASME SEC XII: 2021 	Todo el documento.

Versión	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
08	17/06/2024	Angel Machado	Inés Oyague	Carlo Carrasco
		Evaluador OCP	Jefe de OCP	Gerente de Operaciones

Título:	Procedimiento de Certificación de recipientes para Productos Químicos y Gases (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-068	Fecha:	17/06/2024

TABLA N°01

BASICA PARA CARACTERIZAR MATERIALES
(SEGUN ASME II)

ACERO	ESPEJOR mm	ESF. PER. PSI	RANGO MPa	RANGO ksi	TENSILE STRENGHT	DUREZA HB
SA 455	0.58"<t≤3/4"(19.05mm)	20000	485 - 620	70 - 90	70	147
SA 455	3/8"<t≤0.58"(14.7mm)	20900	505 - 640	73 - 93	73	153
SA 455	≤3/8" (9.5mm)	21400	515 - 655	75 - 95	75	156
SA 36	≤5/8" (16 mm)	16600	400 - 550	58 - 80	58	119
SA 612	≤ 1/2" (12.7mm)	23700	570 - 725	83 - 105	83	169
SA 612	1/2"<t≤□"□(25 mm)	23100	560 - 695	81 - 101	81	162
SA 299	≤1" (25mm)	21400	515 - 655	75 - 95	42	156
SA 299	>1" (25mm)	21400	515 - 655	75 - 95	40	156
SA 515 Gr 60	≤8" (205mm)	17100	415 - 550	60 - 80	60	123
SA 515 Gr 65	≤8" (205mm)	18600	450 - 585	65 - 85	65	135
SA 515 Gr 70	≤8" (205mm)	20000	485 - 620	70 - 90	70	147
SA 516 Gr. 55	≤12" (305mm)	15700	380 - 515	55 - 75	55	116
SA 516 Gr. 60	≤8" (205mm)	17100	415 - 550	60 - 80	60	123
SA 516 Gr. 65	≤8" (205mm)	18600	450 - 585	65 - 85	65	135
SA 516 Gr. 70	≤8" (205mm)	20000	485 - 620	70 - 90	70	147
SA 517 Gr. E	2 1/2"<t≤6" (152.4mm)	30000	725 - 930	105 - 135	105	222
SA 517 Gr. E	≤2 1/2" (63.5mm)	32900	795 - 930	115 - 135	115	234
SA 283 Gr. C	≤5/8" (16 mm)	15700	380 - 515	55 - 75	55	116
SA 285 Gr. C	-	15700	380 - 515	55 - 75	55	116