

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para almacenamiento de GLP (estacionario)	Versión:	11
Código:	P-IND-062	Fecha:	17/06/2024

1. OBJETIVO

Establecer las actividades para la ampliación de los servicios de Certificación de Conformidad de Recipiente a presión de almacenamiento de GLP, para minimizar los riesgos, y mejorar la calidad de nuestros servicios.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es aplicable en plantas de fabricación de recipientes a presión, 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

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

Recipientes: Depósito 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.

Tanque: 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:	Certificación de Recipientes Presurizados para almacenamiento de GLP (estacionario)	Versión:	11
Código:	P-IND-062	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.
- D.S 052-93 EM: Reglamento de Seguridad para almacenamiento de Hidrocarburos (Art. 44 a, b, g).

5.2. DOCUMENTO NORMATIVO DE SOPORTE:

- ASME Secc. II. Part. D. Materials Properties
- ASME IX: Qualification Standard for Welding and Brazing Procedure J Welders, Brazers, and Welding and Brazing 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. Condiciones Previas de Diseño: (Requeridas por el D.S 052 Art. 44 literales a, b, g.): Aplicables para recipientes aéreos con capacidades mayores a 1800 gal (7 metros cúbicos).

- La presión normal de operación no podrá exceder la presión de diseño del tanque.
- Los recipientes serán diseñados, fabricados y probados de acuerdo con el código del ASME sección 1 ó 2, o un código similar aceptado por el organismo competente.
- Se darán márgenes de corrosión de 1.5 mm para recipientes fabricados en aceros al carbono de baja resistencia y márgenes de 0.25 mm si son aceros de alta resistencia o con revestimiento.

Los ítems descritos, no aplica a las siguientes instalaciones: (Según D.S. 052 Art.11)

- Almacenamiento bajo el nivel del suelo como tanques enterrados o tapados, almacenamiento en cavernas o pozos.
- Almacenamiento simples de GLP con capacidad de agua menor a 7 metros cúbicos.
- Almacenamiento en tanques que no sean fijos.

6.1.2. Memoria de Cálculo: Los recipientes sometidos a presión, deberán ser diseñados para soportar las tensiones debidas a las cargas ejercidas por la presión interna, 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 recipiente a presión para almacenamiento de GPL .El cual será revisado y aprobado por Inspectorate según los criterios establecido en los ítem UG-23, UG-27 y UG-32 de la norma ASME VIII Div. 1- 2023.

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para almacenamiento de GLP (estacionario)	Versión:	11
Código:	P-IND-062	Fecha:	17/06/2024

Las eficiencias (E) a ser utilizado en la ecuación de la memoria de cálculo en la fabricación de recipiente a presión a presión por un proceso de soldadura se determinarán de acuerdo con 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.

6.1.3. Refuerzo de aberturas: El refuerzo requerido para aberturas deberá ser proporcionada por los fabricantes de acuerdo con los criterios establecido en el ítem UG-37 el cual será revisado y aprobado por Inspectorate.

6.1.4. Planos: Se revisará que el plano este aprobado por el fabricante, el cual deberá contener todos los elementos para la fabricación de recipiente a presión para almacenamiento de GLP.

6.1.5. Trazabilidad de Materiales: El material a ser utilizado en la fabricación de recipiente a presión para GLP 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 recipiente a presión para GLP.

La evaluación de la trazabilidad de las planchas se realizará de acuerdo con el "P-IND-106 Procedimiento Para la Trazabilidad de Planchas"

Si algunos de estos ensayos no fueran satisfactorios se solicitará los ensayos mecánicos y químicos para determinar las características específicas de acuerdo con el 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 recipiente a presión para almacenamiento de GLP 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 se use un procedimiento pre- calificado no es necesario contar con la calificación de dicho documento.

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 que se han cumplido los requisitos establecidos en la sección IX presentando los resultados de Doble, Tracción de las muestras tomadas en la calificación del soldador

Revisión Documentaria:

Revisión del Procedimiento de soldadura (WPS)

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para almacenamiento de GLP (estacionario)	Versión:	11
Código:	P-IND-062	Fecha:	17/06/2024

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 dobléz.

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.

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 recipiente a presión 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 recipiente a presión, 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 la cabeza elipsoidal no se desviará fuera de la forma especificada por más de 1 1/4% de D ni en el interior de la forma especificada por más de 5/8 % de D, donde D es el diámetro interior nominal del cuerpo del recipiente a presión 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 recipiente a presión para verificar el cumplimiento de los planos de fabricación.

6.3. ENSAYOS/PRUEBAS

Finalizado el Proceso de Conformado

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para almacenamiento de GLP (estacionario)	Versión:	11
Código:	P-IND-062	Fecha:	17/06/2024

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

Se realizará la inspección por Radiografía (RT) al 100% o en spot (de acuerdo a la eficiencia utilizada según la TABLA N° 1, a los cordones de soldadura circunferenciales y longitudinales de los recipiente a presión para almacenamiento de GLP 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.

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 recipiente a presiones, 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 del recipiente a presión para almacenamiento de GLP en conformidad con UG-99 del Código ASME SECC VIII, DIV. 1-2023, después de que el recipiente a presión haya pasado satisfactoriamente los ensayos de PT y RT, todas las coplas del recipiente a presión deberán estar hermetizadas con tapones de alta presión.

Los recipiente a presión 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:

La prueba de presión neumática será ejecuta en lugar de la prueba hidrostática si los recipientes a presión :

- (1) Estén diseñados y / o soportados de manera tal que no puedan llenarse con agua de manera segura;
- (2) No se secan fácilmente.

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para almacenamiento de GLP (estacionario)	Versión:	11
Código:	P-IND-062	Fecha:	17/06/2024

- (3) Deban usarse en servicios donde no se pueden tolerar trazas del líquido de prueba
- (4) Cuyas partes, donde sea posible, se han probado previamente con presión hidrostática a la presión requerida en UG-99.

Se realizará la prueba neumática del recipiente a presión para almacenamiento de GLP en conformidad con UG-100 del Código ASME SECC VIII, DIV. 1-2023, se realizará la supervisión de prueba neumática del recipiente a presión después de que el recipiente a presión haya pasado la prueba de presión Hidrostática satisfactoriamente, el recipiente a presión 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 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 1/2 y no más de 4 veces la presión.

6.4. EVALUACIÓN

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 y D.S 052-93 EM, 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; 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; 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. CERTIFICACIÓN

El certificador recibe el informe de evaluación con toda la documentación pertinente del producto a certificar la cual será revisada de acuerdo con la norma ASME SECC. VIII Div. 1:2023, y al D.S 052-93 EM.

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.

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para almacenamiento de GLP (estacionario)	Versión:	11
Código:	P-IND-062	Fecha:	17/06/2024

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

El certificador 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 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-089 Memoria de cálculo semi elíptico para recipientes de almacenamiento de GLP
- F-IND-090 Memoria de cálculo semiesférico para recipientes de almacenamiento de GLP
- F-IND-214 Memoria de cálculo para refuerzos
- F-IND-210 verificación de Plancha.
- F-IND-027 Inspección visual
- F-IND-017 Inspección dimensional

8. ANEXOS

- 8.1. Tabla N° 01
- 8.2. Tabla N° 02
- 8.3. Tabla N° 03

9. MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO

Ver.	Fecha	Breve descripción del cambio	Sección(es) afectada(s)
11	17/06/2024	Se actualizó la versión del documento Normativo: Código ASME SEC VIII Div. 1: 2021 por Código ASME SEC VIII Div. 1: 2023	Todo el documento.
10	09/09/2022	Se actualizó la versión del documento Normativo: Código ASME SEC VIII Div. 1: 2019 por Código ASME SEC VIII Div. 1: 2021	Todo el documento.

Versión	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
11	17/06/2024	Ines Oyague	Gloria Candiote	Carlo Carrasco
		Jefe de OCP	Coordinador QHSE	Gerente de Operaciones

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para almacenamiento de GLP (estacionario)	Versión:	11
Código:	P-IND-062	Fecha:	17/06/2024

ANEXOS

TABLA N° 1

Table UW-12 Maximum Allowable Joint Efficiencies for Arc and Gas Welded Joints						
Type No.	Joint Description	Limitations	Joint Category	Degree of Radiographic Examination		
				(a) Full [Note (1)]	(b) Spot [Note (2)]	(c) None
(1)	Butt joints as attained by double-welding or by other means which will obtain the same quality of deposited weld metal on the inside and outside weld surfaces to agree with the requirements of UW-35. Welds using metal backing strips which remain in place are excluded.	None	A, B, C & D	1.00	0.85	0.70
(2)	Single-welded butt joint with backing strip other than those included under (1)	(a) None except as in (b) below	A, B, C & D	0.90	0.80	0.65
		(b) Circumferential butt joints with one plate offset; see UW-13(b)(4) and Figure UW-13.1, sketch (i)	A, B & C	0.90	0.80	0.65
(3)	Single-welded butt joint without use of backing strip	Circumferential butt joints only, not over $\frac{5}{8}$ in. (16 mm) thick and not over 24 in. (600 mm) outside diameter	A, B & C	NA	NA	0.60
(4)	Double full fillet lap joint	(a) Longitudinal joints not over $\frac{3}{8}$ in. (10 mm) thick	A	NA	NA	0.55
		(b) Circumferential joints not over $\frac{5}{8}$ in. (16 mm) thick	B & C [Note (3)]	NA	NA	0.55
(5)	Single full fillet lap joints with plug welds conforming to UW-17	(a) Circumferential joints [Note (4)] for attachment of heads not over 24 in. (600 mm) outside diameter to shells not over $\frac{1}{2}$ in. (13 mm) thick	B	NA	NA	0.50
		(b) Circumferential joints for the attachment to shells of jackets not over $\frac{5}{8}$ in. (16 mm) in nominal thickness where the distance from the center of the plug weld to the edge of the plate is not less than $1\frac{1}{2}$ times the diameter of the hole for the plug.	C	NA	NA	0.50
(6)	Single full fillet lap joints without plug welds	(a) For the attachment of heads convex to pressure to shells not over $\frac{5}{8}$ in. (16 mm) required thickness, only with use of fillet weld on inside of shell; or	A & B	NA	NA	0.45
		(b) for attachment of heads having pressure on either side, to shells not over 24 in. (600 mm) inside diameter and not over $\frac{1}{4}$ in. (6 mm) required thickness with fillet weld on outside of head flange only	A & B	NA	NA	0.45
(7)	Corner joints, full penetration, partial penetration, and/or fillet welded	As limited by Figure UW-13.2 and Figure UW-16.1	C & D [Note (5)]	NA	NA	NA
(8)	Angle joints	Design per U-2(g) for Category B and C joints	B, C & D	NA	NA	NA
GENERAL NOTES:						
(a) The single factor shown for each combination of joint category and degree of radiographic examination replaces both the stress reduction factor and the joint efficiency factor considerations previously used in this Division.						
(b) $E = 1.0$ for butt joints in compression.						

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para almacenamiento de GLP (estacionario)	Versión:	11
Código:	P-IND-062	Fecha:	17/06/2024

TABLA N° 2

Table UCS-23 Carbon and Low Alloy Steel					
Spec. No.	Type/Grade	Spec. No.	Type/Grade	Spec. No.	Type/Grade
SA-36	...	SA-307	B	SA-540	B21, B22, B23, B24, B24V
SA-53	E/A, E/B, S/A, S/B	SA-320	L7, L7A, L7M, L43	SA-541	1, 1A, 2 Cl. 1, 2 Cl. 2, 3 Cl. 1, 3 Cl. 2, 3V, 3VCb, 22 Cl. 3, 22V
SA-105	...	SA-325	1	SA-542	B Cl. 4, C Cl. 4a, D Cl. 4a, E Cl. 4a
SA-106	A, B, C	SA-333	1, 3, 4, 6, 7, 9	SA-556	A2, B2, C2
SA-135	A, B	SA-334	1, 3, 6, 7, 9	SA-557	A2, B2, C2
SA-178	A, C	SA-335	P1, P2, P5, P5b, P5c, P9, P11, P12, P15, P21, P22, P91	SA-562	...
SA-179	...	SA-336	F1, F3V, F3VCb, F5, F5A, F9, F11 Cl. 2 & 3, F12, F21 Cl. 1 & 3, F22 Cl. 1 & 3, F22V, F91	SA-574	4037, 4042, 4140, 4340, 5137M, 51B37M
SA-181	...	SA-350	LF1, LF2, LF3, LF5, LF9	SA-587	...
SA-182	FR, F1, F2, F3V, F3VCb, F5, F5a, F9, F11 Cl. 1 & 2, F12 Cl. 1 & 2, F21, F22 Cl. 1 & 3, F22V, F91	SA-352	LCB, LC1, LC2, LC3	SA-612	...
SA-192	...	SA-354	BC, BD	SA-662	A, B, C
SA-193	B5, B7, B7M, B16	SA-369	FP1, FP2, FP5, FP9, FP11, FP12, FP21, FP22	SA-675	45, 50, 55, 60, 65, 70
SA-202	A, B	SA-372	A, B, C, D, E Cl.65 & 70, F Cl. 70, G Cl. 70, H Cl. 70, J Cl. 65, 70 & 110, L, M Cl. 85 & 100	SA-727	...
SA-203	A, B, D, E, F	SA-387	2, 5, 11, 12, 21, 22, 91	SA-737	B, C
SA-204	A, B, C	SA-414	A, B, C, D, E, F, G	SA-738	A, B, C
SA-209	T1, T1a, T1b	SA-420	WPL 3, WPL 6, WPL 9	SA-739	B11, B22
SA-210	A-1, C	SA-423	1, 2	SA-765	I, II, III, IV
SA-213	T2, T5, T5b, T5c, T9, T11, T12, T17, T21, T22, T91	SA-437	B4B, B4C	SA-832	21V, 22V, 23V
SA-214	...	SA-449	...	SA-836	...
SA-216	WCA, WCB, WCC	SA-455	...	SA-841	A Cl. 1, B Cl. 2
SA-217	C12, C5, WC1, WC4, WC5, WC6, WC9	SA-487	1 Cl. A & B, 2 Cl. A & B, 4 Cl. A, 8 Cl. A	SA-1008	CS-A, CS-B
SA-225	C	SA-508	1, 1A, 2 Cl. 1, 2 Cl. 2, 3 Cl. 1, 3 Cl. 2, 3V, 3VCb, 4N Cl. 3, 22 Cl. 3	SA/AS	PT430, PT460, PT490
SA-234	WPB, WPC, WPR, WP1, WP5, WP9, WP11 Cl. 1, WP12 Cl. 1, WP22 Cl. 1	SA-515	60, 65, 70	1548	38W, 44W, 50W
SA-250	T1, T1a, T1b	SA-516	55, 60, 65, 70	SA/	...
SA-266	1, 2, 3, 4	SA-524	I, II	CSA-	...
SA-283	A, B, C, D	SA-533	A Cl. 1 & 2, B Cl. 1 & 2, C Cl. 1 & 2, D Cl. 2, E Cl. 1 & 2	G40.21	...
SA-285	A, B, C	SA-537	Cl. 1, 2 & 3	SA/EN	P235GH, P265GH, P295GH, P355GH
SA-299	A, B			10028-2	...
SA-302	A, B, C, D			SA/EN	P275NH
				10028-3	...
				SA/EN	P280GH, P305GH, 13CrMo 4-5, 11CrMo 9-10
				10222-2	...
				SA/GB 713	Q345R

GENERAL NOTE: Maximum allowable stress values in tension for the materials listed in the above table are contained in Subpart 1 of Section II, Part D (see UG-23).

Título:	Certificación de Tanques y Recipientes Presurizados GLP	Version:	05
Código:	P-IND-062	Fecha:	14/04/2017

TABLA N° 3

TABLA BASICA PARA CARACTERIZAR MATERIALES

(SEGÚN 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