

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para Almacenamiento de GLP (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	Fecha:	17/06/2024

1. OBJETIVO

Establecer las actividades para la ampliación de los servicios de Certificación de Conformidad de Tanques y Recipientes Presurizados para transporte de GLP, 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 presurizados GLP, y es responsabilidad del inspector, evaluador y certificador de la División Industria - 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 "pressurevessel" es un contenedor estanco diseñado para contener fluidos (gases o líquidos) a presiones mucho mayores 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:	Certificación de Recipientes Presurizados para Almacenamiento de GLP (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	Fecha:	17/06/2024

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

5.1. DOCUMENTO NORMATIVO GENERAL

- ASME Secc. VIII, Div. 1 -2023: Rules for construction of pressure vessels.
- ASME Secc. XII: 2023 Rules for Construction and Continued Service of Transport Tanks

5.2. DOCUMENTO NORMATIVO DE SOPORTE

- ASME Secc. II. Part. D. Materials Properties
- ASME IX: Qualification Standard for Welding and Brazing Procedures 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. Memoria de Cálculo: 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 transporte de GLP.

6.1.3. Trazabilidad de Materiales: El material a ser utilizado en la fabricación de tanques 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 tanques para GLP. Para ello se revisará el certificado de calidad se comprobará lo especificado realizando mediciones de dureza y de espesores de las planchas de acero para verificar si los datos hallados se encuentran dentro del rango según lo declarado en el

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para Almacenamiento de GLP (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	Fecha:	17/06/2024

certificado de calidad. Lo cual se verificará con la **TABLA N°3** “Tabla Básica para Caracterización de Materiales”

Si algunos de estos ensayos no fueran satisfactorios se solicitará el ensayo de metalografía con la finalidad de verificar el tipo de grano de acuerdo al material declarado.

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 transporte 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 el proceso de soldadura es manual, máquina o semiautomática, se requiere procedimiento de calificación de conformidad con la Sección IX., Cuando la soldadura es cualquier proceso de soldadura automática realizada de acuerdo con una WeldingProcedureSpecification 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 Doble, 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:	Certificación de Recipientes Presurizados para Almacenamiento de GLP (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	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 una soldadura a tope 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 las mediciones 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 la cabeza elipsoidal no se desviará fuera de la forma especificada por más de $1\frac{1}{4}\%$ de DN, ien el interior de la forma especificada por más de $\frac{5}{8}\%$ de D, donde Des el diámetro interior nominal del cuerpo del tanque en el punto de unión. Estas desviaciones se medirán perpendicularmente a la forma especificada 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 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 tanques 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 que realiza el ensayo tiene que ser entrenado o calificado con nivel II en RT. El personal entrenado tiene que ser acompañado por el nivel II, siendo el Nivel II 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:	Certificación de Recipientes Presurizados para Almacenamiento de GLP (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	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.-Appendix.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 supervisión de prueba hidrostática del tanque para transporte de GLP 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 GLP en conformidad con UG-100 del Código ASME SECC VIII, DIV. 1-2023, 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 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 en cualquier de las pruebas de presión será de rango 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.

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para Almacenamiento de GLP (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	Fecha:	17/06/2024

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 y norma ASME XII Div. 1- 2023, 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.

Si el producto NO ES CONFORME con los requisitos mínimos de la norma ASME SECC. VIII Div. 1: 2023 y norma ASME XII Div. 1- 2023.; el Coordinador de Certificaciones emitirá un informe, completo sobre el resultado de la evaluación, identificando la no conformidad que tenga que ser resuelta a fin de cumplir con todos los requisitos de la certificación. Si el solicitante demuestra 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 a fin de cumplir con todos los requisitos de la certificación.

Si el producto ES CONFORME con los requisitos mínimos de la norma ASME SECC. VIII Div. 1:2023 y norma ASME XII 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 Certificación y el informe de EVALUACION deberá ser firmado por el Coordinador de Certificación 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 con norma ASME SECC. VIII Div. 1:2023, y norma ASME XII Div. 1- 2023.

Si el resultado de la evaluación del producto ES NO CONFORME, el certificador realizara una segunda revisión, para determinar si la conclusión sustentada por el Coordinador de Certificación es correcta, si se verifica esto, se emitirá solo un informe de evaluación.

Si el informe de evaluación 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 Certificación y el certificador pondrán un visto a los certificados en señal de conformidad.

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

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para Almacenamiento de GLP (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	Fecha:	17/06/2024

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

8. ANEXOS

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

9. MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO

Ver.	Fecha	Breve descripción del cambio	Sección(es) afectada(s)
08	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 • Se actualizó la versión del documento Normativo: Código ASME SEC XII Div. 1: 2021 por Código ASME SEC XII Div. 1: 2023	Todo el documento
07	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 - Se actualizó la versión del documento Normativo: Código ASME SEC XII Div. 1: 2019 por Código ASME SEC XII Div. 1: 2021	Todo el documento.

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

Título:	Certificación de Recipientes Presurizados para Almacenamiento de GLP (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	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 (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	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/	CSA-
SA-266	1, 2, 3, 4	SA-524	I, II	CSA-	G40.21
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	SA/EN	P235GH, P265GH, P295GH, P355GH
SA-285	A, B, C	SA-537	Cl. 1, 2 & 3	10028-2	P275NH
SA-299	A, B			10028-3	P280GH, P305GH, 13CrMo 4-5, 11CrMo 9-10
SA-302	A, B, C, D			10222-2	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 Recipientes Presurizados para Almacenamiento de GLP (transporte)	Versión:	08
Código:	P-IND-066	Fecha:	17/06/2024

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