

Ismael Diaz Vanegas

UNIDAD DE INSPECCION EN GAS L.P.

MARTHA No. 87 MEXICO 07840, D.F.
TEL.: (5) 517-5380 / FAX: (5) 759-3427
E-MAIL: idv.vanegas@gmail.com
FT-12

DICTAMEN No. : EULD1-109-22

DICTAMEN

En base a la inspeccion realizada, el dia 29 de Abril de 2022 al recipiente para contener gas l.p. propiedad de:

1.- DATOS GENERALES:

PROPIETARIO: **AUTOTANQUES ZAGAS, S.A. DE C.V.**
KM. 88.1 CARRETERA SONOYTA-PEÑASCO, COLONIA
DOMICILIO: EJIDO SAN RAFAEL. C.P. 83550, MUNICIPIO PUERTO
PEÑASCO, ESTADO DE SONORA
USO DEL TANG TRANSPORTE DE GAS L.P.

2.- OBJETIVO:

Evaluar el espesor de la lamina del recipiente con el proposito de deternimar si este aun se encuentra dentro de las caracteristicas de espesor con que fue fabricado, cumpliendo con los requisitos establecidos por la NOM-013-SEDG-2002

3.- ESPECIFICACIONES DEL RECIPIENTE: **PG-2573-B**

FABRICANTE	CAPACIDAD Lts.	TIPO/SUBTIPO	AÑO DE FAB.	NORMA	SERIE
CY TSA	45.690	SEMIRREMOLQUE	12-2007	012/5-SEDG-2003	3A9TB25727G041040
LAMINA CUERPO	LAMINA CABEZAS	RESIST. A LA TENSION	TEMP. MAXIMA	EFICIENCIA	
12.70 mm	7.90 mm	-	37.80° C	100%	
DIAMETRO	LARGO TOTAL	CUERPO CILINDRICO	FORMA CABEZAS	PRESION DE DISEÑO	TARA Kg.
2,330 mm	11,500 mm	9,170 mm	HEMIESFERICAS	17.58 Kg/Cm2	12,240
RELEV. DE ESFUERZOS	PRUEBA HIDROSTATICA	PRUEBA NEUMATICA	ENTRADA PARA INSP.	PLACA DE ASIENTO	
SI	21 Kg/Cm2	SI	SI	SI	

4.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO:

El equipo de ultrasonido, es marca GE Inspection Technologies, Modelo DC-4000, No. de serie NE00051 Transductor 5_pasos, No. de serie D5301, con block de calibracion 4340

7.- RESULTADOS DE LA INSPECCION VISUAL:

DAÑO	CUERPO CILINDRICO	CABEZA FRONTAL	CABEZA POSTERIOR
MECANICO	NO	NO	NO
CORROSION	NO	NO	NO
CAVIDAD	NO	NO	NO
OTROS	NO	NO	NO
OBSERVACIONES			

8.- DICTAMEN

Habiendo llevado a cabo la evaluacion del espesor de cuerpo y cabezas del recipiente en base a la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SEDG-2002, se desprende que el recipiente motivo de esta evaluacion, **SE CONSIDERA APTO** para continuar almacenando gas L.P., debiendose evaluar nuevamente dentro de cinco años.

9.- RECOMENDACIONES

El recipiente debe contar con el mantenimiento necesario y no cambiar las características actuales para ser evaluado ultrasonicamente dentro de cinco años.

10.- OBSERVACIONES:

La evaluación únicamente se realizo al cuerpo y cabezas del recipiente, por lo que el estado físico y de funcionamiento de sus accesorios no esta incluido en el presente.

Ciudad de Mexico, a 29 de Abril de 2022

EL TITULAR DE LA UNIDAD DE INSPECCION

ISMAEL DIAZ VANEGAS

UNIDAD DE INSPECCION EN MATERIA DE GAS L.P.
APROBACION-DGGLP - UVSELP-042-C
ACREDITACION-EMA - UVSELP-042

UNIDAD DE INSPECCION DE GAS L.P.

FORMATO VIGENTE A PARTIR DE

EDICIÓN

REVISIÓN

ISMAEL DÍAZ VANEGAS

01-Sep-20

3

0

5.- PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

5.1.- Calculo del índice de la capacidad del proceso

Se calcula el índice de la capacidad del proceso I_o , para los valores de las mediciones de cada uno de los lienzos, usando la siguiente expresion:

$$I_o = \frac{0.2}{\sigma}$$

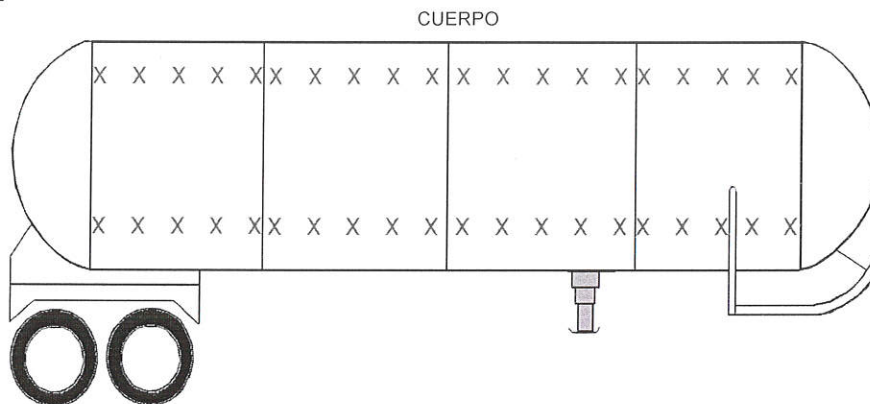
donde:

$$\sigma = \sqrt{C}$$

$$C = \frac{A - B}{n}$$

$$A = \sum (X_i^2)$$

$$B = \frac{(\sum X_i)^2}{n}$$



donde:

n = numero total de lecturas.

X_i = valor puntual de la lectura

σ = desviación estandar de la población

5.2.- calculo del valor representativo.

Calculo del espesor representativo t_r

a.- Si el indice de capacidad del proceso calculado es mayor o igual a 1.33, se considera que el valor del promedio de los espesores, es el espesor representativo del lienzo

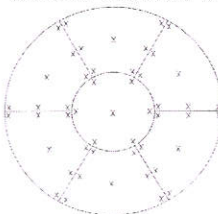
$$t_r = \bar{X}_n$$

donde:

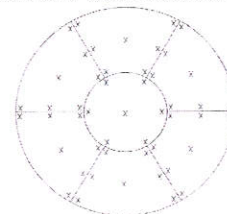
t_r = espesor representativo del lienzo

$\bar{X}_n$ = promedio aritmetico de los espesores del lienzo

CABEZA FRONTAL 6 GAJOS



CABEZA POSTERIOR 6 GAJOS



b.- Si el indice de capacidad del proceso calculado es menor a 1.33, se considera que el valor del promedio aritmetico no representa adecuadamente el espesor representativo del lienzo, por lo que el espesor representativo es igual al espesor nominal

$$t_r = t_{nom.}$$

donde:

t_r = Espesor representativo del lienzo

$t_{nom.}$ = Espesor nominal del lienzo

Opcionalmente, si los valores de los espesores obtenidos durante la medición ultrasónica de la seccion cilíndrica, no tiene desviaciones del 20% del espesor nominal, el espesor representativo del lienzo, por lo que el espesor representativo es igual al espesor nominal

$$t_r = \bar{X}_n$$

Si alguno de los lienzos presenta espesor nominal menor a los demás lienzos, éste se evalúa en forma individual

Si existen lecturas de los espesores con desviaciones 20% del espesor nominal, se procede de la siguiente manera:

a).- Lecturas mayores al 20% del espesor nominal no se toman en cuenta para los cálculos que se establecen en esta norma

b).- Lecturas menores al 20% del espesor nominal se aplica el criterio de evaluación que se establece en el numeral 5.3.1.1 de la NOM-013-SEDG-2002

5.3.- calculo del espesor límite.

Se calcula el espesor límite con la siguiente expresión matemática.

$$t_{lim.} = t_r (1 - F_r F_o)$$

$$\text{Donde } F_o = 0.33$$

UNIDAD DE INSPECCION EN GAS L.P.	FORMATO VIGENTE A PARTIR DE	EDICIÓN	REVISIÓN
ISMAEL DÍAZ VANEGAS	01-Sep-20	3	0

6.- MEDICION DE ESPESORES Y ANALISIS DE RESULTADOS

A) LECTURAS EN CUERPO (mm)

X_i	A	B	C	D	E	E'	F	G	H
L-1, L1	14.26	14.10	14.36	14.28	14.33	14.03	14.28	14.21	14.04
L-1, L2	14.18	14.19	14.28	14.19	14.37	14.13	14.20	14.30	14.37
L-1, L3	14.24	14.18	14.36	14.21	14.16	14.09	14.06	14.12	14.35
L-1, L4	14.03	14.28	14.28	14.31	14.29	14.33	14.29	14.12	14.09
L-2, L1	14.08	14.06	14.08	14.26	14.01	14.32	14.32	14.35	14.20
L-2, L2	14.24	14.36	14.00	14.08	14.30	14.15	14.08	14.32	14.10
L-2, L3	14.31	14.31	14.34	14.17	14.04	14.27	14.00	14.17	14.03
L-2, L4	14.03	14.20	14.17	14.20	14.11	14.01	13.98	14.24	14.02
L-3, L1	14.21	14.01	14.21	14.00	14.33	14.02	14.23	14.16	14.36
L-3, L2	14.11	14.21	14.23	14.19	14.01	14.10	14.17	14.37	14.30
L-3, L3	14.30	14.37	14.28	14.21	14.08	14.34	14.24	14.23	14.31
L-3, L4	14.02	14.02	14.22	14.00	14.05	13.98	14.09	14.07	14.10
L-4, L1	14.03	14.24	14.23	14.37	14.11	14.19	14.09	14.14	14.27
L-4, L2	14.14	13.99	14.34	14.32	14.17	14.07	14.33	14.04	14.03
L-4, L3	14.31	14.11	14.32	14.16	14.12	14.09	14.03	14.20	14.21
L-4, L4	14.01	14.25	14.24	14.08	14.24	14.16	14.13	14.20	14.20

NUMERO DE LECTURAS
PROMEDIO EN CUERPO

144
14.18 mm

LECTURA MINIMA
LECTURA MAXIMA

13.98 mm
14.37 mm

X_i^2	A	B	C	D	E	E'	F	G	H
L-1, L1	203.33	198.80	206.25	203.90	205.33	196.76	204.06	201.85	196.99
L-1, L2	200.95	201.39	203.96	201.38	206.47	199.57	201.68	204.44	206.49
L-1, L3	202.90	201.10	206.35	201.94	200.54	198.42	197.71	199.43	205.83
L-1, L4	196.83	203.96	203.80	204.70	204.33	205.31	204.13	199.47	198.55
L-2, L1	198.38	197.66	198.20	203.32	196.38	205.00	205.10	205.81	201.70
L-2, L2	202.69	206.17	196.13	198.16	204.39	200.36	198.27	205.19	198.81
L-2, L3	204.91	204.64	205.51	200.66	197.21	203.67	195.99	200.87	196.94
L-2, L4	196.73	201.55	200.75	201.71	199.11	196.16	195.57	202.85	196.66
L-3, L1	201.98	196.38	201.80	195.97	205.42	196.48	202.53	200.59	206.07
L-3, L2	199.01	201.85	202.56	201.46	196.23	198.79	200.73	206.55	204.52
L-3, L3	204.61	206.44	203.86	202.02	198.11	205.59	202.89	202.48	204.78
L-3, L4	196.68	196.53	202.09	196.06	197.40	195.50	198.56	197.98	198.69
L-4, L1	196.91	202.68	202.41	206.52	199.19	201.39	198.60	200.01	203.66
L-4, L2	199.91	195.84	205.53	204.99	200.85	197.96	205.48	197.09	196.73
L-4, L3	204.63	198.99	205.19	200.49	199.34	198.56	196.75	201.65	201.86
L-4, L4	196.26	203.14	202.70	198.12	202.77	200.50	199.78	201.71	201.55

$$R = 1.3$$

$$t_r = 14.18$$

$$F_r = \frac{14R - 1.424 t_r}{17.58R} \quad F_r = \frac{(14 \times 1.3) - (1.424 \times 14.18)}{17.58 \times 1.3}$$

$$F_r = -0.08724786 \text{ mm}$$

$$F_o = 0.33 \quad \text{DE TABLA N° 1 de la NOM - 013 - SEDG - 2002}$$

$$t_{lim} = t_r (1 - F_r F_o)$$

$$t_{lim} = 14.18 (1 - (-0.0872479 \times 0.33))$$

$$t_{lim} = 14.58945434 \text{ mm}$$

CUERPO DEL LIENZO	1
N	144
SUMA (X_i)	2042.09
$X_m = \text{SUMA}(X_i)/n$	14.18
SUMA (X_i^2) = A	28961.02
(SUMA X_i) ²	4170115.7
SUMA (X_i^2)/n = B	28959.14
A - B	1.880
(A-B)/n	0.013
(C) ^{1/2} = &	0.114
ICP = 0.2/&	1.750

RESULTADOS

$$t_{lim} = \text{Cuerpo Cilindro} \quad 14.58945 \text{ mm}$$

$$t_{lim} = \text{Cabeza Frontal} \quad 8.84114 \text{ mm}$$

$$t_{lim} = \text{Cabeza posterior} \quad 8.83394 \text{ mm}$$

B) LECTURAS EN CABEZA FRONTAL (mm)

X _i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gajo a	9.44	9.54	9.30	9.39	9.69	9.51	9.58	9.34	9.38	9.69	9.61
Gajo b	9.40	9.57	9.38	9.41	9.33	9.57	9.34	9.49	9.34	9.56	9.64
Gajo c	9.68	9.60	9.60	9.70	9.60	9.57	9.49	9.34	9.31	9.41	9.32
Gajo d	9.49	9.66	9.32	9.65	9.38	9.52	9.54	9.43	9.35	9.42	9.37
Gajo e		9.35	9.56	9.38	9.43	9.30	9.65	9.43	9.37	9.33	
Gajo f		9.69	9.58	9.33	9.49	9.65	9.34	9.69	9.56	9.65	
Gajo g											
Casq. Cent.	9.63	9.31	9.56	9.40	9.49	9.42	9.55	9.44	9.70	9.57	9.59

NUMERO DE LECTURAS

73

LECTURA MINIMA

9.30 mm

PROMEDIO EN CUERPO

9.48 mm

LECTURA MAXIMA

9.70 mm

X _i ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gajo a	89.16	91.02	86.49	88.11	93.87	90.38	91.72	87.15	87.95	93.97	92.27
Gajo b	88.27	91.50	87.90	88.62	87.04	91.59	87.17	90.08	87.25	91.30	92.93
Gajo c	93.76	92.12	92.17	94.07	92.09	91.61	90.10	87.30	86.76	88.51	86.92
Gajo d	90.11	93.27	86.87	93.06	88.05	90.71	91.11	88.93	87.37	88.76	87.87
Gajo e	0.00	87.37	91.43	87.98	88.86	86.49	93.06	88.92	87.78	86.96	0.00
Gajo f	0.00	93.91	91.71	87.02	90.10	93.17	87.26	93.83	91.45	93.18	0.00
Gajo g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Casq. Cent.	92.80	86.68	91.47	88.42	89.99	88.80	91.22	89.18	94.09	91.68	92.01

GAJO	a	b	c	d	e	f	g	Centro
N	11	11	11	11	9	9	0	11
SUMA (X _i)	104.46	104.01	104.63	104.14	84.79	85.98	0.00	104.68
Xm=SUMA(X _i)/n	9.50	9.46	9.51	9.47	9.42	9.55	0.00	9.52
SUMA (X _i ²)=A	992.10	983.66	995.41	986.11	798.85	821.64	0.00	996.34
(SUMA X _i) ²	10911.06	10818.85	10947.25	10845.72	7188.67	7393.31	0.00	10958.30
SUMA (X _i ²)/n=B	991.91	983.53	995.20	985.97	798.74	821.48	0.00	996.21
A - B	0.190	0.126	0.204	0.133	0.105	0.156	0.000	0.130
(A-B)/n	0.017	0.011	0.019	0.012	0.012	0.017	0.000	0.012
(C) ^{1/2} = &	0.131	0.107	0.136	0.110	0.108	0.132	0.000	0.109
ICP = 0.2/&	1.523	1.871	1.467	1.816	1.854	1.517	0.000	1.837

$$R = 1.3$$

$$t_r = 9.48$$

$$F_r = \frac{14R - 1.424 t_r}{17.58R} \quad F_r = \frac{(14 \times 1.3) - (1.424 \times 9.48)}{17.58 \times 1.3}$$

$$F_r = 0.205422 \text{ mm}$$

$$F_o = 0.33 \quad \text{DE TABLA N° 1 de la NOM - 013 - SEDG - 2002}$$

$$t_{lim} = t_r (1 - F_r F_o)$$

$$t_{lim} = 9.48 (1 - (0.2054216 \times 0.33))$$

$$t_{lim} = 8.84114 \text{ mm}$$

C) LECTURAS EN CABEZA POSTERIOR (mm)

X _i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gajo a	9.36	9.31	9.34	9.63	9.38	9.41	9.66	9.33	9.51	9.38	9.65
Gajo b	9.33	9.53	9.59	9.67	9.46	9.58	9.44	9.43	9.57	9.53	9.27
Gajo c	9.67	9.32	9.29	9.50	9.59	9.62	9.45	9.29	9.62	9.38	9.66
Gajo d	9.34	9.28	9.55	9.61	9.44	9.60	9.60	9.54	9.56	9.48	9.57
Gajo e		9.61	9.64	9.62	9.40	9.32	9.50	9.61	9.29	9.30	
Gajo f		9.58	9.62	9.56	9.33	9.34	9.44	9.37	9.41	9.52	
Gajo g											
Casq. Cent.	9.59	9.29	9.40	9.53	9.42	9.59	9.30	9.67	9.28	9.50	9.52

NUMERO DE LECTURAS 73 LECTURA MINIMA 9.27 mm
PROMEDIO EN CUERPO 9.48 mm LECTURA MAXIMA 9.67 mm

X _i ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gajo a	87.59	86.61	87.29	92.66	87.94	88.56	93.22	86.98	90.48	88.06	93.08
Gajo b	87.10	90.82	92.06	93.48	89.44	91.74	89.12	88.85	91.60	90.87	85.95
Gajo c	93.47	86.77	86.25	90.19	91.96	92.46	89.38	86.24	92.60	87.89	93.38
Gajo d	87.25	86.12	91.20	92.35	89.11	92.16	92.24	90.96	91.42	89.89	91.60
Gajo e	0.00	92.37	92.98	92.63	88.36	86.85	90.25	92.34	86.29	86.53	0.00
Gajo f	0.00	91.70	92.60	91.45	87.10	87.27	89.12	87.88	88.51	90.67	0.00
Gajo g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Casq. Cent.	91.99	86.25	88.34	90.90	88.66	91.90	86.57	93.45	86.11	90.31	90.67

GAJO N	a	b	c	d	e	f	g	Centro
SUMA (X _i)	11	11	11	11	9	9	0	11
Xm=SUMA(X _i)/n	103.95	104.40	104.37	104.58	85.30	85.18	0.00	104.09
SUMA (X _i ²)/A	9.45	9.49	9.49	9.51	9.48	9.46	0.00	9.46
(SUMA X _i) ²	982.49	991.02	990.60	994.30	808.61	806.30	0.00	985.15
SUMA (X _i ²)/n=B	10805.37	10899.64	10894.04	10935.99	7275.87	7255.81	0.00	10834.73
A - B	982.31	990.88	990.37	994.18	808.43	806.20	0.00	984.98
(A-B)/n	0.18	0.14	0.23	0.12	0.18	0.09	0.00	0.18
(C) ^{1/2} = &	0.017	0.013	0.021	0.011	0.020	0.011	0.000	0.016
ICP = 0.2/&	0.129	0.113	0.145	0.106	0.142	0.103	0.000	0.128
	1.551	1.767	1.375	1.892	1.407	1.950	0.000	1.566

$$R = 1.3$$

$$t_r = 9.48$$

$$F_r = \frac{14R - 1.424 t_r}{17.58R} \quad F_r = \frac{(14 \times 1.3) - (1.424 \times 9.48)}{17.58 \times 1.3}$$

$$F_r = 0.20582 \text{ mm}$$

$$F_o = 0.33 \quad \text{DE TABLA N° 1 de la NOM - 013 - SEDG - 2002}$$

$$t_{lim} = t_r (1 - F_r F_o)$$

$$t_{lim} = 9.48 (1 - (0.2058196 \times 0.33))$$

$$t_{lim} = 8.833939 \text{ mm}$$