

## **Contrato N°: 116-18-T-C**

**PROYECTO: ESTUDIO DE INTEGRIDAD DE RECIPIENTES A PRESIÓN ESTACIÓN TARIJA**

**Cliente: YPFB TRANSPORTE S.A.**

**Informe N°: IF-V-09/07 Rev. 0**

**Servicio:**

### **“INFORME DE EVALUACIÓN DE IDENTIFICACIÓN POSITIVA DE MATERIALES” TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE GLP V-09”**

Señores:

Ing. Marcelo Córdova

Ing. Ildefonso Togo

Santa Cruz de la Sierra, 08 de Abril del 2019

## INDICE

1	ANTECEDENTES .....	3
2	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS MATERIALES PARA COMPARACIÓN .....	3
2.1	SA-455-B.....	3
2.2	SA-612 .....	4
2.3	SA-20 .....	5
3	RESULTADO DE LOS ENSAYOS .....	5
3.1	Identificación Positiva de Materiales .....	5
4	COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LAS ESPECIFICACIONES: .....	5
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	6

Estimados señores por medio de la presente les damos a conocer los resultados de los Ensayos de PMI Comparativa realizado a la plancha del Cuerpo del Tanque V-09, ubicado en la Estación Tarija, área de Tanques de Almacenamiento de GLP en Tarija – Bolivia.

## 1 ANTECEDENTES

Dado que el Tanque Horizontal V-09 cuenta con MDR pero en ese documento no está indicado la especificación del material, únicamente está la Tensión Admisible del material, se realizó PMI a la Virola 2 “V-02” para verificar si el material se aproxima a la especificación de los cabezales, para aproximar a un material y poder realizar los cálculos de Ingeniería, bajo los siguientes supuestos:

Para las Planchas del cuerpo:

- a) SA-455-B

Especificación de materiales con los que se compararán los resultados de la muestra tomada serán:

1. SA-455-B
2. SA-612-A

## 2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS MATERIALES PARA COMPARACIÓN

La composición química es extraída de la Norma ASME II Parte A, Edición 1995, para los materiales ASME.

### 2.1 SA-455-B

**TABLE 1  
CHEMICAL REQUIREMENTS**

Elements	Composition, %
Carbon, max (A), (B)	0.33
Manganese:	
Heat analysis	0.85–1.20
Product analysis	0.79–1.30
Phosphorus, max (A)	0.035
Sulfur, max (A)	0.035
Silicon: (C)	0.10 max
Heat analysis	
Product analysis	0.13 max

**NOTES:**

- (A) Applies to both heat and product analyses.  
(B) When the silicon is higher than 0.10%, the carbon maximum shall be 0.28%.  
(C) At the purchaser's or the producer's option, silicon may be 0.40% max on heat analysis, 0.45% max on product analysis.

**TABLE 2**  
**TENSILE REQUIREMENTS**

	Thickness		
	Up to 0.375 in. [9.5 mm]	Over 0.375 to 0.580 in. [15 mm]	Over 0.580 to 0.750 in. [20 mm]
Tensile strength, ksi [MPa]	75–95 [515–655]	73–93 [505–640]	70–90 [485–620]
Yield strength, min, ksi [MPa]	38 [260]	37 [255]	35 [240]
Elongation in 8 in. [200 mm], min, %	15 <sup>A</sup>	15 <sup>A</sup>	15 <sup>A</sup>
Elongation in 2 in. [50 mm], min, %	22	22 <sup>A</sup>	22 <sup>A</sup>

<sup>A</sup> See Specification A 20/A 20M for elongation adjustments.

*Tabla de requerimientos mecánicos*

## 2.2 SA-612

**TABLE 1 Chemical Requirements**

Elements	Composition, %
Carbon, max: <sup>A</sup>	
Heat analysis	0.25
Product analysis	0.29
Manganese <sup>A</sup>	
Heat analysis	1.00–1.50
Product analysis	0.92–1.62
Phosphorus, max: <sup>B</sup>	0.025
Sulfur, max: <sup>B</sup>	0.025
Silicon	
Heat analysis	0.15–0.50
Product analysis	0.13–0.55
Copper, max: <sup>C</sup>	
Heat analysis	0.35
Product analysis	0.38
Nickel, max: <sup>C</sup>	
Heat analysis	0.25
Product analysis	0.28
Chromium, max: <sup>C</sup>	
Heat analysis	0.25
Product analysis	0.29
Molybdenum, max: <sup>C</sup>	
Heat analysis	0.08
Product analysis	0.09
Vanadium, max: <sup>C</sup>	
Heat analysis	0.08
Product analysis	0.09

<sup>A</sup> For each reduction of 0.01 percentage point below the specified carbon maximum, an increase of 0.06 percentage point manganese above the specified maximum is permitted up to a maximum of 1.65 % for heat analysis (1.70 % for product analysis).

<sup>B</sup> Applies to both heat and product analyses.

<sup>C</sup> When analysis shows that the amount of an element is 0.02 % or lower, the value may be reported as ≤0.02 %.

## 2.3 SA-20

En la siguiente tabla se indica el límite de los elementos no especificados:

**TABLE 1**  
**LIMITS ON UNSPECIFIED ELEMENTS (SEE 7.1.1)**

Copper, max % <sup>A</sup>	Heat analysis	0.40
	Product analysis	0.43
Nickel, max % <sup>A</sup>	Heat analysis	0.40
	Product analysis	0.43
Chromium, max % <sup>A,B</sup>	Heat analysis	0.30
	Product analysis	0.34
Molybdenum, max % <sup>A,B</sup>	Heat analysis	0.12
	Product analysis	0.13
Vanadium, max % <sup>C</sup>	Heat analysis	0.03
	Product analysis	0.04
Columbium, max % <sup>C</sup>	Heat analysis	0.02
	Product analysis	0.03

**NOTES:**

<sup>A</sup> The sum of copper, nickel, chromium, and molybdenum shall not exceed 1.00% on heat analysis. When one or more of these elements are specified, the sum does not apply; in which case, only the individual limits on the remaining unspecified elements will apply.

<sup>B</sup> The sum of chromium and molybdenum shall not exceed 0.32% on heat analysis. When one or more of these elements are specified, the sum does not apply; in which case, only the individual limits on the remaining unspecified elements will apply.

<sup>C</sup> By agreement, the heat analysis limits for vanadium or columbium may be increased up to 0.10% and 0.05% on heat analysis and 0.11% and 0.06% on product analysis, respectively.

## 3 RESULTADO DE LOS ENSAYOS

### 3.1 Identificación Positiva de Materiales

Probeta Specimen	Muestra Specimen	Material Material	Norma ensayo Standard Test	Observaciones: Remarks
E190112-2-1	E190112-2	Acero	ASTM E415 2017	TANQUE N°9/V2

PROBETA Specimen	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Al	--	--	--	--	--	--
E190112-2-1	0,16	1,12	0,055	0,003	0,0096	0,067	0,024	0,011	0,042	0,0044	0,0025	--	--	--	--	--	--

## 4 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LAS ESPECIFICACIONES:

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Al
<b>CML: V-02/17</b>	0.1600	1.1200	0.0550	0.0030	0.0096	0.0670	0.0240	0.0110	0.0420	0.0044	0.0025
SA-455	0.33	1.2	0.13	0.035	0.035	0.6	0.43	0.13	0.43	0.04	
SA-612	0.29	1.62	0.13	0.025	0.025	0.29	0.28	0.09	0.38	0.09	
SA-455	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-
	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-

## **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Muestra 1 – V-02/17: La muestra tomada cae dentro de los valores indicados de la especificación SA-455, se identificó el material como SA-455-B porque de acuerdo a lo indicado en el MDR del equipo la Resistencia a la Tracción del material es de 73000 psi, y el material SA-455 para el espesor que tiene la plancha tiene la misma Resistencia a la tracción, como se muestra en la tabla 2. Por consiguiente se identifica al material como SA-455-B.