

	<b>REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA</b>	<b>PQR N° ISW-01S-SW</b> Página 1 de 3
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de Líneas en Servicio – Juntas Circunferenciales	Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

Nombre de la Compañía: <u>YPFB- Transporte</u>	EPS N°: <u>ISW-01S-SW</u>
--	---------------------------

**1) DATOS DE LA CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA**

Proceso(s) de soldadura: <u>SMAW</u>	Lugar de Calificación: <u>Santa Cruz de la Sierra- Bolivia</u>
Tipo: <u>Manual</u>	Fecha Preparación Probeta: <u>25/JUL/2012</u>
Progresión de soldadura: <u>No aplica</u>	Temperatura ambiente: <u>Mayor que 22° C</u>
Posición de la probeta: <u>fija, eje en la horizontal</u>	Condiciones climáticas: <u>Nublado</u>
Intervalo entre 1° y 2° pase: <u>20 minutos</u>	Máquina de soldar usada: <u>Miller XMT 350</u>
Intervalo entre 2° y resto de pases: <u>45 minutos</u>	

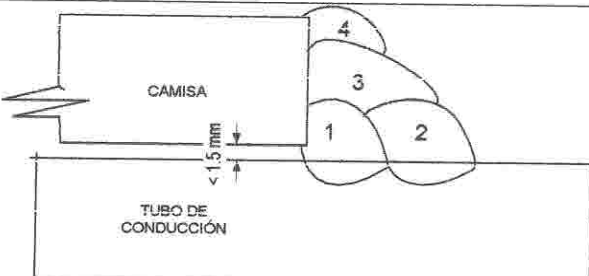
**2) METALES DE BASE**

	<u>Tubo Principal (Carrier Pipe)</u>	<u>Camisa (Sleeve)</u>
Grupo API	<u>B</u>	<u>B</u>
Especificación del Material	<u>API 5L</u>	<u>API 5L</u>
Tipo o Grado	<u>X52</u>	<u>X52</u>
Espesor (pulg)	<u>0.375" nominal</u>	<u>0.375" nominal</u>
Diámetro (pulg)	<u>24" nominal</u>	<u>24" nominal</u>
Carbono Equivalente (E <sub>iw</sub> ):	<u>0.369 (informe 4014)</u>	<u>0.369 (informe 4014)</u>
Colada/ Tubo:	<u>Material de stock sin certif.</u>	<u>Material de stock sin certif.</u>

**3) METAL DE ADICION**

PASE	ESPECIF. AWS	CLASIF. AWS	DIAMETRO	N° LOTE PROD.	MARCA COMERCIAL
1 a 4	AWS A5.1	E7018-1H4R	2.4 mm	Q1 Lot 12621161	Lincoln Excalibur 7018 MR

**4a) DISEÑO DE JUNTA:**

Identificación de la junta:	<u>Junta Circunferencial</u>	<u>PT-01S</u>	<u>(Soldadura en servicio)</u>
Tipo:	<u>Soldadura de Filete</u>		
Respaldo:	<u>No aplica</u>		
SECUENCIA DE PASES:			
			

**5) CONTROL DE TEMPERATURA**

Temperatura de precalentamiento: <u>No aplicado</u>	Tiempo de precalentamiento: <u>No aplicado</u>
Método de precalentamiento: <u>No aplicado (Sup. Tubo 34°C)</u>	Verificación de temperatura: <u>Termómetro infrarrojo</u>
Temperatura interpasos: <u>32° C – 58° C</u>	

**6) TÉCNICA**

Limpieza de pase de raíz: <u>amoladora</u>	Limpieza del resto de los pases: <u>cepillo y/o amoladora</u>
--	---

Fecha	INSPECTOR DE SOLDADURA	REPRESENTANTE CLIENTE	CONTROL DE CALIDAD
30/12/12	Ing. Fernando Borenstein SNQC: IS 1578 N2 INSPECTOR DE SOLDADURA N2		

## ANEXO B4

COPIA CONTROLADA

	<b>REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA</b>	<b>PQR N° ISW-01S-SW</b>
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de líneas en Servicio – Juntas Circunferenciales	Página 2 de 3 Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

## 7) CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (Resumen)

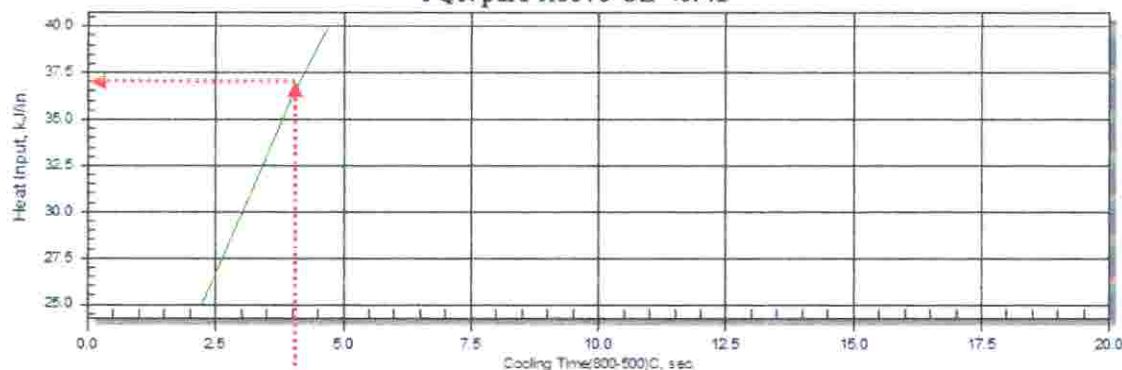
Pase(s) de Soldadura	Metal de Aporte		Corriente eléctrica		VOLTAJE	Velocidad [pulg/min]	Energía de Soldadura [kJ/pulg]
	Ø [mm]	Clase	Polaridad	AMPERAJE			
1	2.4	E7018-H4R	CC+	76 – 100	24 – 26	3.72 – 5.30	24.6 – 36.4
2	2.4	E7018-H4R	CC+	81 – 102	24 – 25	3.27 – 5.30	24.4 – 40.1
3	2.4	E7018-H4R	CC+	85 – 100	23 – 25	3.65 – 5.43	24.8 – 37.0
4	2.4	E7018-H4R	CC+	80 – 94	23 – 24	4.29 – 5.74	21.7 – 26.8

NOTA: El voltaje es medido lo más cercano del arco durante el desarrollo del procedimiento.

## 8) SIMULACIÓN CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA TUBERÍA

Tasa de enfriamiento según PRCI Thermal Model		Perfil de velocidad enfriamiento correspondiente para la calificación (Carrete con flujo de agua)
Energía de Soldadura [kJ/pulg]	Vel. Enfriamiento [t <sub>800-500</sub> ]:	Espesor de pared Carrete: 0.375" Diámetro externo carrete: 24" Temperatura Exterior del carrete: 27°C Temperatura ambiente: 22°C Flujo del agua: 800 litros/hora Velocidad de enfriamiento [t <sub>250-100</sub> ]: 9.49 Segundos (HSC-03) Control de Aporte de Calor: 25 kJ/pulg mínimo
25.0	2.23 seg.	
31.0	3.18 seg	
36.4	4.03 seg	
40.0	4.70 seg	
Ver simulación "sleeve01s" anexa		

**Gráfica de simulación de valor de dureza en función de la Energía de Soldadura**  
 PQR para sleeve CE <0.41



Fecha	INSPECTOR DE SOLDADURA	REPRESENTANTE CLIENTE	CONTROL DE CALIDAD
30/12/12	Ing. Fernando Borenstein SNQC.: IS 1578 N2 INSPECTOR DE SOLDADURA N2		

Rev. 0

Vigente desde: 12.12.2014

Documento al que pertenece: ITO.012 Soldadura de Tuberías en Servicio



## ANEXO B4

COPIA CONTROLADA

	<b>REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA</b>	<b>PQR N° ISW-01S-SW</b> Página 3 de 3
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de líneas en Servicio – Juntas Circunferenciales	Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

## 9) RESULTADOS DE ENSAYOS MECÁNICOS POR API-1104 + App. B

ENSAYO DE Tensión DE TRACCIÓN (API 1104 Ed. 20 - pto. 5.6.2.3):							
CP N°	ANCHO DEL CP	ESPELOR DEL CP	ÁREA DEL CP	TENSIÓN MÁXIMA REGISTRADA (1)	ÁREA EFECTIVA DEL PISTÓN (2)	TENSIÓN MÁX. DE TRACCIÓN (3)	UBICACIÓN DE LA FRACTURA
	[pulg]	[pulg]	[pulg <sup>2</sup> ]	[psi]	[pulg <sup>2</sup> ]	[psi]	

<b>RESULTADO DEL ENSAYO</b>					
ENSAYO DE DOBLADO <input type="checkbox"/> (API 1104 Ed. 20 - pto. 5.6.4.3): - <input checked="" type="checkbox"/> API 1104 Ed. 20 - pto. B.2.4.5					
DOBLADO DE CARA		DOBLADO DE RAIZ		DOBLADO LATERAL	
CP N°	RESULTADO	CP N°	RESULTADO	CP N°	RESULTADO
FB1 – S1	APROBADO				
FB2 – S1	APROBADO				
FB3 – S1	APROBADO				
FB4 – S1	APROBADO				

Observaciones: Sin indicaciones relevantes.

ENSAYO DE NICK-BREAK <input type="checkbox"/> (API 1104 Ed. 20 - pto. 5.6.3.3) <input checked="" type="checkbox"/> FILETE (API 1104 Ed. 20 - pto. 5.8.3)			
CP N°	RESULTADO	CP N°	RESULTADO
NB1 – S1	APROBADO	NB3 – S1	APROBADO
NB2 – S1	APROBADO	NB4 – S1	APROBADO

Observaciones: Sin indicaciones relevantes.

ENSAYO DE MACROGRAFÍA (API 1104 Ed. 20 - pto. B.2.4.4.2)				
CP#	Tamaño de piernas soldadura filete	Concavidad/ Convexidad	Mordeduras	Resultado
S1-MT1	10 x 11 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO
S1-MT2	10 x 11.8 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO
S1-MT3	10 x 10.5 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO
S1-MT4	10 x 10.9 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO

ENSAYO DE DUREZA (HV10) (API 1104 Ed. 20 - pto. B.2.4.4.4)							
CP #	Ubicación	Dureza Vickers HV10 [mín-máx]	Resultado	CP #	Ubicación	Dureza Vickers HV10 [mín-máx]	Resultado
S1 – MT1	Línea 1	190 – 237	AP	S1 – MT3	Línea 1	195 – 258	AP
S1 – MT1	Línea 2	192 – 212	AP	S1 – MT3	Línea 2	195 – 254	AP
S1 – MT2	Línea 1	192 – 245	AP	S1 – MT4	Línea 1	189 – 264	AP
S1 – MT2	Línea 2	190 – 237	AP	S1 – MT4	Línea 2	183 – 217	AP

## Adjuntos:

- Registro de Acompañamiento de Soldadura PT-01S del 25/07/12
- Informe de Ensayos mecánicos Informe 03 (PT-01S) del 26/08/12
- Corrida de simulación en PRCI software "sleeve01s" del 30/12/12

Fecha	INSPECTOR DE SOLDADURA	REPRESENTANTE CLIENTE	CONTROL DE CALIDAD
30/12/12	<b>Ing. Fernando Borenstein</b> SNQC: IS 1578 N2 INSPECTOR DE SOLDADURA N2		

Rev. 0

Vigente desde: 12.12.2014

Documento al que pertenece: ITO.012 Soldadura de Tuberías en Servicio