



EXAMEN ICS

REGISTRO  
R11-PC-05 Rev. 3

**NIVELES**

Nivel 1

Nivel 2

Nivel 3

**TIPOS DE EXAMEN**

- Parte A: Examen de conocimientos teóricos.
- Parte B: Examen de conocimientos prácticos.
- Parte C: Examen de inspección visual
- Parte D: Examen de conocimientos prácticos (con documentación) (Solo para niveles 2 y 3)

Alumno: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

El Tribunal Examinador estará compuesto por: D. ....

**Supervisión por el Comité de Certificación de CESOL**

**Usted tiene el derecho a recusar la composición de dicho Tribunal. ¿Recusa la composición del Tribunal?**

**(Marcar con una X la opción deseada)**

Sí

No

**Entiendo y acepto las condiciones de acceso**

**Firma:**

QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO REPRODUCIR TOTAL O PARCIALMENTE EL CONTENIDO DE ESTE EXAMEN.

LE RECORDAMOS QUE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL POR CUALQUIER MEDIO ESTÁ PENALIZADA POR LEY

MODELO

### Parte D. Examen ICS - Nivel 3

#### Enunciado.

Para la cualificación de un procedimiento de soldeo en la empresa EXA, se ha soldado un cupón de prueba de acuerdo con los datos que se presentan en el anexo A. Las propiedades mecánicas del material base empleado se encuentran en el anexo B. Este cupón se ha enviado a laboratorio y se han realizado los ensayos que aparecen descritos en el anexo C.

Se pide:

1. Determinar si los ensayos realizados son adecuados para cualificar el procedimiento de soldeo. **(1 pto)**
2. Analizar cada uno de los informes de ensayo que se adjunta y determinar **(2 ptos)**:
  - a. Si el ensayo se ajusta a las exigencias de EN ISO 15614-1.
  - b. Si el ensayo es aceptable o rechazable.
  - c. Si es posible contraensayar, en caso de que fuera rechazable.
  - d. Cómo se debería realizar el contraensayo y cuál debería ser el resultado para que fuese aceptable.
3. Suponiendo que todos los ensayos anteriores fueran aceptables, determinar los rangos de cualificación del procedimiento de soldeo. Utilizar el formato entregado para ello. **(4 ptos)**
4. Determinar los rangos de cualificación del soldador cuya designación de la prueba es **UNE-EN ISO 9606-1:2017 135 P BW FM2 S t8 PA ss nb. (3 ptos)**, sabiendo que se ha empleado arco corto, se ha soldado con un gas EN ISO 14175 M20 y el material base empleado fue un acero S355 J2.

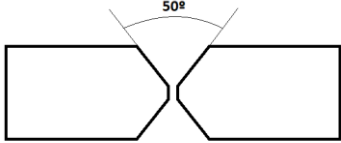
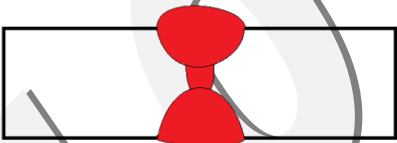
Especifique en el formato, los ensayos que serían necesarios para cualificar al soldador.

## Anexo A. Datos de la prueba.

### Especificación del procedimiento de soldeo: WPS ICS – PARTE D - MODELO

Número de WPQR: WPQR-PARTE D - MODELO Método de preparación y limpieza: Oxicorte + esmerilado  
 Fabricante: CESOL Designación del metal base: EN 10025-S355 J2+N  
 Modo de transferencia del metal: Spray Espesor del material (mm): 60  
 Tipo de unión y tipo de soldadura: Chapas a tope Diámetro exterior (mm): N.A.  
 Soldador: Lucía Hernández Martín Posición de soldeo: PA  
 Cupón de prueba: Ejemplo 2020-1

### Detalles de la preparación de la soldadura (croquis):

Diseño de la unión.	Secuencia de soldeo
	 <p>Espesor depositado: 135 (12 mm); 121 (48 mm)</p>

### Detalles de soldeo

Pasada	Proceso de soldeo	Tamaño del material de aporte $\phi$ mm	Intensidad A	Voltaje V	Tipo de corriente y polaridad	Velocidad de avance cm/min	Modo de transferencia	Aporte Térmico (KJ/cm)
1-2	135	1,2	230	25	CC+	30	Arco corto	9,2
3-8	135	1,2	350	32	CC+	28	Arco spray	19.2
Resto	121	4,0	550	35	CC+	45	NA	25.7

Designación y marca de los consumibles de soldeo: 135 → EN ISO 14341: G42 4 M G3Si1 (ESAB)  
121 → EN ISO 14171-A: S2Si (ESAB)  
 Requisitos especiales de secado: NA

Designación del Gas/Fundente:  
 - Protección: EN ISO 14175 M20  
EN 760 SA AB 1 66 AC H5 (ESAB)  
 - Respaldo: N.A.  
 Caudal de gas:  
 - Protección: 18 l/min  
 - Respaldo: N.A.  
 Electrodo de wolframio, tipo, medidas: NA  
 Detalles de resanado/Respaldo: Sin respaldo  
 Temperatura de precalentamiento: 150 °C  
 Temperatura entre pasadas: 300 °C  
 Post-calentamiento: NA  
 Mantenimiento de la temperatura de precalentamiento: NA  
 Tratamiento térmico post soldadura y/o envejecimiento: Alivio de tensiones 670°C, 3 horas

Otra información:  
 Oscilación (ancho máximo de la pasada):  
 Oscilación: amplitud, frecuencia, tiempo de parada: N.A.  
 Detalles del soldeo pulsado: N.A.  
 Distancia pieza/tubo de contacto: 10 mm  
 Detalles del soldeo por plasma: N.A.  
 Ángulo de la pistola: 70 °

Supervisado por: Jesús Santos Santos  
 Fecha: 1 de octubre de 2018

**Anexo B. Propiedades del metal base.**

**Tabla 2 – Composición química del análisis de colada para productos planos y largos de acero de tipos y grados con valores de flexión por choque <sup>a</sup>**

Designación		Estado de desoxidación <sup>b</sup>	C en % máx. para espesor nominal del producto en mm			Si % máx.	Mn % máx.	P % máx. <sup>d</sup>	S % máx. <sup>d, e</sup>	N % máx. <sup>f</sup>	Cu % máx. <sup>g</sup>	Otro % máx. <sup>h</sup>
Según las Normas EN 10027-1 y CR 10260	Según la Norma EN 10027-2		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 <sup>c</sup>							
S235JR	1.0038	FN	0,17	0,17	0,20	-	1,40	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S235J0	1.0114	FN	0,17	0,17	0,17	-	1,40	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S235J2	1.0117	FF	0,17	0,17	0,17	-	1,40	0,025	0,025	-	0,55	-
S275JR	1.0044	FN	0,21	0,21	0,22	-	1,50	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S275J0	1.0143	FN	0,18	0,18	0,18 <sup>i</sup>	-	1,50	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S275J2	1.0145	FF	0,18	0,18	0,18 <sup>i</sup>	-	1,50	0,025	0,025	-	0,55	-
S355JR	1.0045	FN	0,24	0,24	0,24	0,55	1,60	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S355J0	1.0553	FN	0,20 <sup>j</sup>	0,20 <sup>k</sup>	0,22	0,55	1,60	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S355J2	1.0577	FF	0,20 <sup>j</sup>	0,20 <sup>k</sup>	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	-	0,55	-
S355K2	1.0596	FF	0,20 <sup>j</sup>	0,20 <sup>k</sup>	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	-	0,55	-

**Tabla 7 – Propiedades mecánicas a temperatura ambiente para productos planos y largos en tipos y grados de acero con valores de flexión por choque**

Designación		Limite elástico mínimo ReH <sup>a</sup> MPa <sup>b</sup>										Resistencia a la tracción R <sub>m</sub> <sup>a</sup> MPa <sup>b</sup>				
Según las Normas EN 10027-1 y CR 10260	Según la Norma EN 10027-2	Espesor nominal mm										Espesor nominal mm				
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 90	> 90 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	> 250 ≤ 400 <sup>e</sup>	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ≤ 400 <sup>e</sup>	
S235JR	1.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360 a 510	360 a 510	350 a 500	340 a 490	-	
S235J0	1.0114	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360 a 510	360 a 510	350 a 500	340 a 490	-	
S235J2	1.0117	235	225	215	215	215	195	185	175	165	360 a 510	360 a 510	350 a 500	340 a 490	330 a 480	
S275JR	1.0044	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430 a 580	410 a 560	400 a 540	380 a 540	-	
S275J0	1.0143	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430 a 580	410 a 560	400 a 540	380 a 540	-	
S275J2	1.0145	275	265	255	245	235	225	215	205	195	430 a 580	410 a 560	400 a 540	380 a 540	380 a 540	
S355JR	1.0045	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510 a 680	470 a 630	450 a 600	450 a 600	-	
S355J0	1.0553	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510 a 680	470 a 630	450 a 600	450 a 600	-	
S355J2	1.0577	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510 a 680	470 a 630	450 a 600	450 a 600	450 a 600	
S355K2	1.0596	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510 a 680	470 a 630	450 a 600	450 a 600	450 a 600	
S450J0 <sup>a</sup>	1.0590	450	430	410	390	380	380	-	-	-	-	550 a 720	530 a 700	-	-	

<sup>a</sup> Para chapas, bandas y planos anchos con anchura ≥ 600 mm, los valores se aplican a la dirección transversal (t) a la de laminación. Para los demás productos, los valores se aplican a la dirección paralela (l) a la de laminación.  
<sup>b</sup> 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>.  
<sup>c</sup> Los valores aplican para los productos planos.  
<sup>d</sup> Aplicable sólo a los productos largos.

(Continúa)

Tabla 9 – Propiedades mecánicas – energía de flexión por choque KV longitudinal para productos planos y largos <sup>a</sup>

Designación		Temperatura °C	Energía mínima (J) Espesor nominal en mm		
Según las Normas EN 10027-1 y CR 10260	Según la Norma EN 10027-2		≤ 150 <sub>a b</sub>	> 150 ≤ 250 <sub>b</sub>	> 250 ≤ 400 <sub>c</sub>
S235JR	1.0038	20	27	27	-
S235J0	1.0114	0	27	27	-
S235J2	1.0117	- 20	27	27	27
S275JR	1.0044	20	27	27	-
S275J0	1.0143	0	27	27	-
S275J2	1.0145	- 20	27	27	27
S355JR	1.0045	20	27	27	-
S355J0	1.0553	0	27	27	-
S355J2	1.0577	- 20	27	27	27
S355K2	1.0596	- 20	40 <sup>d</sup>	33	33
S450J0 <sup>e</sup>	1.0590	0	27	-	-

<sup>a</sup> Para espesores nominales ≤ 12 mm véase el apartado 7.3.2.1 de la Norma Europea EN 10025-1:2004.

<sup>b</sup> Para perfiles con un espesor nominal > 100 mm el valor debe ser acordado.  
Véase la opción 28.

<sup>c</sup> Valores aplicables a productos planos.

<sup>d</sup> Este valor corresponde con 27 J a -30 °C (véase el Eurocódigo 3).

<sup>e</sup> Aplicable únicamente para productos largos.

## Anexo C. Informes de ensayo



## Informe de inspección visual

Número de informe: CESOL – ICS – PARTE D - MODELO - VT

## Datos generales

Fabricante: CESOL Material: EN 10025-S355 J2+N  
 Dirección: C/ Condado de Treviño, 2 Proceso de soldeo: 135+121  
 Probeta remitida por: Jesús Santos Santos Identificación del cupón: EJEMPLO 2020-1  
 Fecha de soldeo: 3 de enero de 2020 Tipo de unión y tipo de soldadura: Chapas a tope  
 Espesor del cupón: 60 mm

## Datos técnicos del ensayo

Ensayo según norma: EN ISO 17637: 2011  
 Criterios de evaluación: Según Norma EN ISO 5817 – B/-C (EN ISO 15614-1)  
 Procedimiento de ensayo: N.A.  
 Preparación superficial: Limpieza con disolvente Método de limpieza: Inmersión  
 Temperatura superficial: Tª ambiente ≈ 20 °C Método de inspección: Directa  
 Alcance del ensayo: 100 % de la soldadura, eliminando 25 mm al comienzo y final  
 Otros: N.A.

## Equipos utilizados

Lupa: E-21 Galgas: E-20  
 Linterna: E-07 Cinta métrica: E-42  
 Otros: N.A.

## Resultados del ensayo

Soldaduras inspeccionadas	Pieza o cupón	Imperfecciones detectadas	Medida	Valoración
N.A.	Prueba 20190726	Sin indicaciones apreciables	N.A.	Aceptable

## Observaciones

Prueba para cualificación de procedimiento según EN ISO 15614-1

Supervisado por: Antonio García García  
 Cualificación: Según EN ISO 9712 - Nivel II (Certificado A-A-0022222-VT-3-MS-0)  
 Fecha: 3 de enero de 2020



## Informe del ensayo de plegado

Número de informe: CESOL - ICS – PARTE D – MODELO - BT

### Datos generales

Laboratorio: CESOL  
 Fabricante: CESOL Material: EN 10025-S355 J2+N  
 Dirección: C/ Condado de Treviño, 2 Proceso de soldeo: 135+121  
 Probeta remitida por: Jesús Santos Santos Identificación del cupón: EJEMPLO 2020-1  
 Fecha de soldeo: 03 de enero de 2020 Tipo de unión y tipo de soldadura: Chapas a tope  
 Espesor del cupón: 10 mm

### Datos técnicos del ensayo

Ensayo según norma: EN ISO 5173: 2011  
 Criterios de evaluación: Según Norma EN ISO 15164-1  
 Procedimiento de ensayo: N.A.  
 Diámetro del mandríl: 240 mm Ángulo de doblado: 180 °  
 Separación entre rodillos: 260 mm Equipo utilizado: EQ-332 – Máquina universal  
 Orientación de la probeta: Transversal a la soldadura Espesor de las probetas: 10 mm  
 Otros: N.A.

### Resultados del ensayo

Probeta Nº	Tipo	Resultado
1	Plegado lateral	Grietas 2,1 y 2,7 mm
2	Plegado lateral	Grieta 3,7 mm
3	Plegado lateral	Sin indicaciones apreciables
4	Plegado lateral	Sin indicaciones apreciables

### Observaciones

Prueba para cualificación de procedimiento según EN ISO 15614-1

Supervisado por: Antonio García García

Fecha: 15 de diciembre de 2019





## Informe del ensayo de tracción transversal

Número de informe: CESOL – ICS – PARTE D - MODELO – TT

### Datos generales

Laboratorio: CESOL  
 Fabricante: CESOL Material: EN 10025-S355 J2+N  
 Dirección: C/ Condado de Treviño, 2 Proceso de soldeo: 135+121  
 Probeta remitida por: Jesús Santos Santos Identificación del cupón: EJEMPLO 2020-1  
 Fecha de soldeo: 14 de noviembre de 2018 Tipo de unión y tipo de soldadura: Chapas a tope  
 Espesor del cupón: 60 mm

### Datos técnicos del ensayo

Ensayo según norma: EN ISO 4136: 2011  
 Criterios de evaluación: Según Norma EN ISO 15614-1  
 Procedimiento de ensayo: N.A.  
 Velocidad de ensayo: 1mm/min Equipo utilizado: EQ-338 – Máquina universal  
 Orientación de las probetas: Transversal a la soldadura  
 Otros: N.A.

### Resultados del ensayo


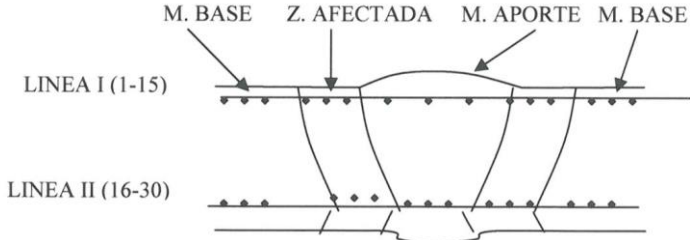
Probeta Nº	Ancho mm	Espesor mm	Sección mm <sup>2</sup>	Carga de rotura N	Tensión de rotura MPa	Zona de rotura	Aspecto de la rotura
TR 1	24,98	10,10	252,30	98.342	389,79	Cordón	Frágil
TR 2	24,34	9,81	238,78	134.908	565,00	Metal base	Dúctil

### Observaciones

Prueba para cualificación de procedimiento según EN ISO 15614-1

Supervisado por: Antonio García García

Fecha: 16 de noviembre de 2018

		<h2>Informe del ensayo de dureza</h2>														
<b>Número de informe:</b>		CESOL – ICS – PARTE D - MODELO – HT														
<b>Datos generales</b>																
Laboratorio	CESOL															
Fabricante:	CESOL					Material:	EN 10025-S355 J2+N									
Dirección:	C/ Condado de Treviño, 2					Proceso de soldeo:	135+121									
Probeta remitida por:	Jesús Santos Santos					Identificación del cupón:	EJEMPLO 2020-1									
Fecha de soldeo:	3 de enero de 2020					Tipo de unión y tipo de soldadura:	Tubo a tope									
						Espesor del cupón:	6 mm									
<b>Datos técnicos del ensayo</b>																
Ensayo según norma:	EN ISO 9015-1: 2011															
Criterios de evaluación:	Según Norma EN ISO 15614-1															
Procedimiento de ensayo:	N.A.															
Tipo de dureza:	HV					Penetrador:	Pirámide Vickers									
Tiempo de aplicación:	10 segundos					Equipo utilizado:	Dureómetro Ess									
Orientación de la probeta:	Transversal a la soldadura															
Otros:																
<b>Croquis de la probeta</b>																
																
<b>Resultados del ensayo</b>																
Localización	MB 1			ZAT 1			Cordón			ZAT 2			MB 2			
Punto de dureza nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Línea 1	260	258	248	256	288	298	250	254	260	395	375	278	259	248	258	
Línea 2	250	259	265	299	328	315	280	272	304	389	299	301	270	274	275	
<b>Observaciones</b>																
Prueba para cualificación de procedimiento según EN ISO 15614-1																
Supervisado por:		Ricardo López Isidro														
Fecha:		25 de enero de 2020														



## Informe del ensayo de impacto

Número de informe: CESOL – ICS – PARTE D - MODELO – CT

### Datos generales

Laboratorio CESOL  
 Fabricante: CESOL Material: EN 10025-S355 J2+N  
 Dirección: C/ Condado de Treviño, 2 Proceso de soldeo: 135+121  
 Probeta remitida por: Jesús Santos Santos Identificación del cupón: EJEMPLO 2020-1  
 Fecha de soldeo: 3 de enero de 2020 Tipo de unión y tipo de soldadura: Chapas a tope  
 Espesor del cupón: 60 mm

### Datos técnicos del ensayo

Ensayo según norma: EN ISO 9016: 2011  
 Criterios de evaluación: Según Norma EN ISO 15614-1  
 Procedimiento de ensayo: N.A.  
 Temperatura de ensayo: -20 °C  
 Equipo utilizado: EQ-342 – Péndulo Charpy  
 Otros: N.A.

### Resultados del ensayo

Probeta Nº	Localización	Tipo	Valores medidos, J	
			Individual	Media
1 – 2 – 3	Cordon de soldadura	VWT	27 – 12 – 43	27.3
1 – 2 – 3	ZAT	VHT	41 – 25 – 25	30.3

### Observaciones

Prueba para cualificación de procedimiento según EN ISO 15614-1

Supervisado por: Antonio García García  
 Fecha: 20 de enero de 2020

## Soluciones

### 1. Determinar si los ensayos realizados son adecuados para cualificar el procedimiento de soldeo

Los ensayos no son adecuados. Faltan los siguientes ensayos:

1. Ensayo no destructivo volumétrico: ultrasonidos o radiográfico (100% del cordón). (Debido al espesor de 60 mm, sería más recomendable el ensayo ultrasónico).
2. Ensayo de detección de grietas superficiales: partículas magnéticas o líquidos penetrantes (100% del cordón).
3. Ensayo macrográfico: 1 macrografía, relevando el cordón de soldadura, ZAT y metal base.

### 2.1. Evaluación del ensayo visual

- a) El ensayo se ajusta a las exigencias de EN ISO 15614-1, ya que se ha realizado con la norma EN ISO 17637, y se ha evaluado conforme a los requisitos solicitados por EN ISO 15614-1
- b) El ensayo es aceptable.
- c) La forma general de contraensayar un END es realizar un nuevo cupón de prueba y someterlo al mismo END que hubiera fallado. Si el cupón adicional no cumpliera los requisitos, se concluiría que el procedimiento ha fallado.
- d) En este caso no aplica.

## 2.2. Evaluación del ensayo de doblado

- a) El ensayo se ha efectuado con la norma correcta: EN ISO 5173. Se han realizado cuatro plegados laterales, tal y como recomienda ISO 15614-1, al tratarse de una probeta de 60 mm de espesor. El diámetro del mandril empleado NO es correcto. Al hacer plegados laterales, se extraen probetas de 10 mm de espesor, por lo que el diámetro del mandril debiera haber sido de 40 mm. Esto implicaría que el ensayo debería anularse y se debería ensayar de nuevo.
- b) No teniendo en cuenta las conclusiones de a), el ensayo es rechazable ya que la probeta 4 es rechazable al presentar una grieta mayor a 3 mm.
- c) Como regla general, cuando falla una probeta de doblado, se deben extraer dos probetas adicionales, tan cerca como sea posible de la zona de donde se extrajo la primera probeta, y se deben ensayar con mismo tipo de doblado que el que hubiera fallado. Ambas probetas deben cumplir los requisitos, es decir, no presentar grietas mayores a 3 mm.
- d) Para contraensayar este caso concreto, se realizarían dos plegados laterales adicionales. Ambos deberían superar el ensayo.

## 2.3. Evaluación de tracción transversal.

- a) El ensayo NO se ajusta a las exigencias de EN ISO 15614-1. Se han realizado con la norma correcta, ISO 4136, pero, en el apartado 7.4.1 de ISO 15614-1 se especifica que el ensayo de tracción debe representar todo el espesor del cupón y además, se debería haber sometido a tracción todos los procesos empleados en el soldeo del cupón de prueba.
- b) De acuerdo con la tabla que se suministra de la especificación del material, para un espesor de 60 mm, la carga de rotura debería estar entre 470 MPa y 630 MPa. En consecuencia, la probeta 1 habría fallado, ya que rompe con una tensión de 389,79 MPa. Nótese que el hecho de que la rotura sea dúctil o frágil es indiferente, ya que la ISO 15614-1 no indica ningún criterio al respecto.
- c) Como regla general, cuando falla una probeta de tracción, se deben extraer dos probetas adicionales, tan cerca como sea posible de la zona de donde se extrajo la primera probeta, y se deben ensayar. Ambas probetas deben cumplir los requisitos, es decir, romper con una tensión de rotura dentro de la especificación del material.
- d) Para contraensayar este caso concreto, se realizarían dos tracciones adicionales. Ambas deben dar una carga de rotura superior a 470 MPa.

2.4. Evaluación del ensayo de dureza.

- a) El ensayo NO se ajusta a las exigencias de EN ISO 15614-1. Se han realizado con la norma correcta, ISO 9015-1, pero, al ser una unión multiproceso y soldada por ambas caras, debería haberse realizado una línea de durezas adicional en la raíz.
- b) Al llevar tratamiento térmico, el límite de aceptación es 320 HV10. Existen 4 valores que superan este límite, por lo que el ensayo no sería aceptable.
- c) La norma dice que si existen valores únicos de dureza por encima del valor de aceptación en las diferentes zonas de ensayo, se puede realizar una línea de durezas adicional, bien en la cara opuesta de la probeta, bien después de una preparación suficiente de la superficie. En el contraensayo, ningún valor puede superar el límite de aceptación.
- d) En este caso, hay dos valores que exceden el máximo en la misma zona, por lo que no se cumple la condición de que sean valores únicos y no se puede contraensayar.

3. Rangos de cualificación del procedimiento de soldeo.

(10 puntos)

Proceso(s) de soldeo:	135+121
Tipo de unión y de soldadura:	BW y FW. Uniones por un lado con respaldo y por ambos lados con resanado no térmico o sin resanado.
Grupo(s) o subgrupo(s) del material base:	Grupo 1 con grupo 1 (límite elástico $\leq 355$ MPa)
Espesor del material base (mm):	BW: De 30 a 120 mm FW: $\geq 5$ mm
Espesor del metal de soldadura (mm):	Proceso 135: máximo 24 mm Proceso 121: máximo 200 mm
Espesor de garganta (mm):	Sin restricción.
Pasada simple/ Multipasada:	Pasadas múltiples.
Diámetro exterior del tubo (mm):	$D > 150$ mm, en posición PA rotando.
Designación del material de aportación:	135 $\rightarrow$ EN ISO 14341: G42 4 M G3Si1 121 $\rightarrow$ EN ISO 14171-A: S2Si
Marca del material de aportación:	135: Cualquier marca comercial. 121: La marca empleada en el cupón, excepto que se repitan ensayos de impacto en el cordón.
Dimensión del material de aportación:	Cualquiera siempre que se mantenga el rango del aporte térmico.
Designación del gas de protección/fundente:	Gas: EN ISO 14175: M20. Fundente: EN 760 SA AB 1 66 AC H5 (ESAB)
Designación del gas de respaldo:	N.A.
Tipo de corriente de soldeo y polaridad:	CCPI
Modo de transferencia del metal:	135: Raíz. Cortocircuito. 135: Resto de pasadas: Cortocircuito, globular o spray.
Aporte térmico:	135: De 6.9 a 24 kJ/cm. 121: De 19.25 a 32.08 KJ/cm
Posiciones de soldeo:	Exclusivamente posición PA y PB.
Temperatura de precalentamiento:	$> 100$ °C.
Temperatura entre pasadas:	$< 350$ °C.
Post-calentamiento:	Con y sin post-calentamiento
Tratamiento térmico posterior al soldeo:	Con tratamiento térmico a $650$ °C $\pm 20$ °C durante 3 horas

4. Cumplimente el certificado de cualificación del soldador.

Designación	<b>UNE-EN ISO 9606-1:2017 135 P BW FM2 S t8 PA ss nb</b>		
Nombre del soldador:	Luz Suárez Fanjul	Norma de ensayo:	UNE-EN ISO 9606-1
Número de identificación:	X – 2.234.245 - J	Empresa:	EXA
Fecha y lugar de Nacimiento:	17 de diciembre de 1973 – Madrid	WPS:	WPS – EXAMEN-20190726
Evaluación de conocimientos:	No evaluado	Norma de ensayo del WPS:	EN ISO 15609
VARIABLES		DETALLES DE LA PRUEBA	RANGO CUALIFICADO
Proceso de soldeo:		135	135 y 138
Tipo de producto: Chapa (P) o Tubo (T):		P	P y T
Tipo de unión: atope (BW) o en ángulo (FW):		BW	BW
Posición de soldeo		PA	PA
Grupo de metal de aporte		FM2	FM1 y FM2
Tipo de aporte		S	S y M
Material base		S355J2	---
Tipo de transferencia		Arco corto	Cualquier modo de transferencia
Espesor de material depositado, s:		8	De 3 a 16 mm
Diámetro exterior del tubo:		N.A,	D ≥ 75 mm
Detalles de soldeo:		ssnb	ss nb, ss mb, bs, ss gb; ss fb
Información adicional de la prueba de cualificación	Tipo de corriente	CC +	
	Elementos auxiliares	Ninguno	
	Gas de protección	EN ISO 14175 M20	

Ensayo de soldadura en ángulo suplementaria (completada conjuntamente con una cualificación de soldadura a tope).

<b>Acceptable</b>	<input type="checkbox"/>	No realizado	<input checked="" type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------	--------------	-------------------------------------	-----------	--------------------------

Ensayo realizado	Informe nº	Observaciones
Inspección visual		Acceptable
Ensayo de ultrasonidos		Acceptable
		---
		---