

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

SpainSkills

Modalidad de competición nº 10: SOLDADURA

Plan de Pruebas

Dirección General de Formación Profesional

23/09/2016



Índice

1. Introducción	2
2. Plan de Pruebas	2
2.1. Definición de las pruebas.....	2
2.2. Programa de la competición.....	2
2.3. Esquema de calificación.....	3
3. Módulo I.....	4
3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I.....	4
3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I.....	4
3.3. Calificación del módulo I.....	5
4. Módulo II.....	6
4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II.....	6
4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II.....	7
4.3. Calificación del módulo II.....	8
5. Módulo III.....	8
5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III.....	8
5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III.....	9
5.3. Calificación del módulo III.....	10
6. Módulo IV	10
6.1. Instrucciones de trabajo del módulo IV.....	10
6.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo IV.....	11
6.3. Calificación del módulo IV	12





1. Introducción

Este documento establece el plan de pruebas para la Modalidad de competición 10: “Soldadura” incluida en la competición Spainskills 2017. El presente Plan de Pruebas está definido acuerdo con las especificaciones contenidas en el documento Descripción Técnica Modalidad de competición 24: “Ebanistería”.

2. Plan de Pruebas

2.1. Definición de las pruebas

El concursante tendrá que fabricar las piezas metálicas diferenciada en Módulos, descrita en la documentación adjunta a este Plan de Pruebas, utilizando de manera segura los recursos suministrados y las herramientas y materiales permitidos.

El proyecto propuesto se realiza de manera individual y está compuesto por cuatro módulos evaluables independientemente y secuenciados de acuerdo al programa establecido.

2.2. Programa de la competición

Las pruebas se desarrollan a lo largo de tres días en jornadas de ocho horas de duración, de acuerdo con el siguiente programa:

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	Día 1	Día 2	Día 3	h/modo.
Módulo I: Probetas de soldadura	6 horas			6
Modulo II: Recipiente a Presión	2 horas	8 horas		8
Módulo III: Estructura de aluminio			3 horas	6
Módulo IV: Estructura de acero inoxidable			3 horas	2
TOTAL	8 horas	8 horas	6 horas	22 horas

El número de módulos, su duración y secuencia se, siempre que la jornada de trabajo esté comprendida entre 6 y 8 horas de trabajo diario.

Cada día al comienzo de la competición, el jurado informará a los competidores sobre las tareas a realizar y los aspectos críticos de las mismas. En esta información se incluirán obligatoriamente los equipos que necesiten ser contrastados con los del jurado, si procede





2.3. Esquema de calificación

Para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán criterios de calificación de acuerdo con el siguiente esquema:

En la tabla siguiente se presentan las puntuaciones máximas de cada Módulo, siendo la suma total de los cuatro Módulos de 100 puntos.

En el caso de no poder realizarse alguna de las partes de los diferentes Módulos o algún Módulo completo, esa puntuación será repartida proporcionalmente a las demás partes o Módulos

Se agrupan en cuatro secciones los diferentes aspectos a evaluar;

- Ensamblaje e Interpretación
- Inspecciones de Ensayos no Destructivos
- Pruebas y ensayos destructivos (prueba de presión, ensayo de doblado)
- Cumplimentación de documentación y lista de comprobación (check list)

MODULO 2; Recipiente a presión				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuara por igual)	4	
B	Inspección visual de las probetas y ENDS	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada cordón de soldadura se puntuara por igual)	20	
C	Prueba de presión	Valorara el mantenimiento de la presión durante el periodo de prueba	14	
Subtotal de Modulo				38
MODULO 3; Estructura de aluminio				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuara por igual)	4	
B	Inspección visual de las probetas y ENDS	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada cordón de soldadura se puntuara por igual)	20	
Subtotal de Modulo				24
MODULO 4; Estructura de acero inoxidable				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuara por igual)	4	
B	Inspección visual de las probetas y ENDS	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada cordón de soldadura se puntuara por igual)	20	
Subtotal de Modulo				24
TOTAL				100





En el Modulo1 las soldaduras de cada probeta, se evaluarán individualmente. Para los Modulo 2, 3 y 4, cada costura se evaluará independientemente, siendo la puntuación final la media de los valores obtenidos en las diferentes uniones (aplicable a la Sección B de la tabla anterior).Esquema de calificación

3. Módulo I

3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I

MÓDULO I: INSTRUCCIONES DE TRABAJO	
Descripción:	<p>Elaboracion de tres probetas de soldadura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unión de chapas de acero inoxidable corrugadas, con la técnica de GTAW a solape sin aportación de material - Union de pletina (aleta a tubo) de acero al carbono por el proceso GTAW con aportación de material - Union de dos chapas de acero al carbono por el proceso FCAW
Duración:	6 horas (incluyendo una hora para las explicaciones generales)
Información adjunta:	<ul style="list-style-type: none"> - Alzados, secciones y detalles - Lista de despiece
Observaciones:	En cada probeta se debiera de proceder al uso adecuado de los elementos auxiliares necesarios para cada material y proceso.

3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I

Los criterios de evaluación aplicables a las probetas del Modulo 1 se basaran en la presente tabla

Ref.ISO 6520-1	DESIGNACION DE LA IMPERFECCION ACERO y ACERO INOXIDABLE	Espesor	
		< 3 mm	≥ 3mm
100	Grieta	No admisible	
104	Grieta de cráter	No admisible	
2017	Picadura	No admisible	d≤0,2s máx. 2mm





401	Falta de fusión	No admisible	
4021	Falta de penetración en la raíz	No admisible	
5011	Mordedura	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,1t$ máx. 0.5mm
5013	Contracción en la raíz	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,1t$ máx. 1mm
502	Exceso de sobreespesor (a tope)	$h \leq 1mm + 0.15b$ (máx. 7mm)	
503	Exceso de convexidad (en ángulo)	$h \leq 1mm + 0.15b$ (máx. 4mm)	
504	Exceso de penetración	$h \leq 1mm + 0.3b$	$h \leq 1mm + 0.6b$ (máx. 4mm)
505	Angulo de acuerdo	$\geq 110^\circ$	
506	Solapamiento	$h \leq 0.1t$	$h \leq 0.1t$ máx. 1mm
512	Asimetría de los lados (uniones en ángulo)	$h \leq 2mm + 0.15a$	
515	Contracción en la raíz	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,1t$ máx. 1mm
516	Porosidad en la raíz	No admisible	
517	Empalme defectuoso	No admisible	
5213	Espesor de garganta insuficiente	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,3t + 0,1 a$ Máx. 1mm
5214	Espesor de garganta excesivo	$h \leq 1mm + 0,2 a$ máx. 4mm	
601	Cebado del arco	No admisible	
602	Proyecciones o salpicaduras	No admisible (deben eliminarse)	
2013	Porosidad agrupada	Ver detalle en ISO 5817	
2014	Porosidad alineada	Ver detalle en ISO 5817	
300	Inclusiones	Ver detalle en ISO 5817	
5071	Falta de alineación en las chapas	$h \leq 0.2mm + 0,15t$	$h \leq 0.15t$ máx. 4mm
---	Imperfecciones múltiples en sección transversal	No admisible	

El Jurado podrá variar los Criterios de evaluación, tras la comunicación de dicho acuerdo

3.3. Calificación del módulo I

En este Modulo la evaluación de las piezas será realizada tras la finalización del Modulo completo.

La evaluación de cada pieza será realizada y revisada por dos miembros el Jurado, realizándose un informe de examen, con una check list en la que se reflejen todos los parámetros de evaluación.





Se agrupan en cuatro secciones los diferentes aspectos a evaluar;

- Ensamblaje e Interpretación
- Inspecciones de Ensayos no Destructivos
- Pruebas y ensayos destructivos (prueba de presión, ensayo de doblado)
- Complimentación de documentación y lista de comprobación (check list)

SECCION	CRITERIO	CRITERIO	PUNTUACION	
			Parcial	Total
MODULO 1; PROBETAS DE SOLDADURA				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuara por igual)	2	
B	Inspección visual de las probetas y ENDS	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada pieza puntuara por igual)	8	
C	Ensayo macrografico de probetas y destructivo	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada pieza puntuara por igual)	2	
D	Cumplimentación de documentación y "check list"	Valora la correcta interpretación normas (cada pieza puntuara por igual)	2	
Subtotal de Modulo				14

4. Módulo II

4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II

MÓDULO II: INSTRUCCIONES DE TRABAJO	
Descripción:	Realización de una estructura compleja de acero al carbono unida por diferentes procesos de soldeo,
Duración:	10 horas (2 h. el primer día de competición y 8 h. el segundo día)
Información adjunta:	- Alzados, secciones y detalles - Lista de despiece y tipos de unión a aplicar
Observaciones:	Se procedera al punteado en posición libre Tras ello la finalización de las uniones soldadas será realizada con la base en posición de plano, hasta la finalización de la pieza





4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II

Los criterios de evaluación aplicables a las probetas del Modulo 2 se basaran en la presente tabla

Ref.ISO 6520-1	DESIGNACION DE LA IMPERFECCION ACERO	Espesor	
		< 3 mm	≥ 3mm
100	Grieta	No admisible	
104	Grieta de cráter	No admisible	
2017	Picadura	No admisible	$d \leq 0,2s$ máx. 2mm
401	Falta de fusión	No admisible	
4021	Falta de penetración en la raíz	No admisible	
5011	Mordedura	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,1t$ máx. 0.5mm
5013	Contracción en la raíz	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,1t$ máx. 1mm
502	Exceso de sobreespesor (a tope)	$h \leq 1mm + 0.15b$ (máx. 7mm)	
503	Exceso de convexidad (en ángulo)	$h \leq 1mm + 0.15b$ (máx. 4mm)	
504	Exceso de penetración	$h \leq 1mm + 0.3b$	$h \leq 1mm + 0.6b$ (máx. 4mm)
505	Angulo de acuerdo	$\geq 110^\circ$	
506	Solapamiento	$h \leq 0.1t$	$h \leq 0.1t$ máx. 1mm
512	Asimetría de los lados (uniones en ángulo)	$h \leq 2mm + 0.15a$	
515	Contracción en la raíz	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,1t$ máx. 1mm
516	Porosidad en la raíz	No admisible	
517	Empalme defectuoso	No admisible	
5213	Espesor de garganta insuficiente	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,3t + 0,1 a$ Máx. 1mm
5214	Espesor de garganta excesivo	$h \leq 1mm + 0,2 a$ máx. 4mm	
601	Cebado del arco	No admisible	
602	Proyecciones o salpicaduras	No admisible (deben eliminarse)	
2013	Porosidad agrupada	Ver detalle en ISO 5817	
2014	Porosidad alineada	Ver detalle en ISO 5817	
300	Inclusiones	Ver detalle en ISO 5817	
5071	Falta de alineación en las chapas	$h \leq 0.2mm + 0,15t$	$h \leq 0.15t$ máx. 4mm
---	Imperfecciones múltiples en sección transversal	No admisible	





El Jurado podrá variar los Criterios de evaluación, tras la comunicación de dicho acuerdo

4.3. Calificación del módulo II

En este Modulo la evaluación de las piezas será realizada en dos etapas,

- tras la finalización del proceso de puntado y fijado de la estructura
- y tras la finalización del Modulo completo incluida la prueba de presion.

La evaluación de cada pieza será realizada y revisada por dos miembros el Jurado, realizándose un informe de examen, con una check list en la que se reflejen todos los parámetros de evaluación.

Se agrupan en cuatro secciones los diferentes aspectos a evaluar;

- Ensamblaje e Interpretación
- Inspecciones de Ensayos no Destructivos
- Prueba a presion

SECCION	CRITERIO	CRITERIO	PUNTUACION	
MODULO 2; Recipiente a presión				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuara por igual)	4	
B	Inspección visual de las probetas y ENDS	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada cordón de soldadura se puntuara por igual)	20	
C	Prueba de presión	Valorara el mantenimiento de la presión durante el periodo de prueba	14	
Subtotal de Modulo				38

5. Módulo III

5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III

MÓDULO III: INSTRUCCIONES DE TRABAJO	
Descripción:	Elaboracion de una estructura compleja de aluminio, unidas por proceso de soldeo GTAW, con aportación de material
Duración:	3 horas (previstas)





Información adjunta:	<ul style="list-style-type: none"> - Alzados, secciones y detalles - Listado de materiales del conjunto
Observaciones:	<p>Se procederá al punteado en posición libre</p> <p>Tras ello la finalización de las uniones soldadas será realizada con la base en posición de plano, hasta la finalización de la pieza</p>

5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III

Los criterios de evaluación aplicables a las probetas del Módulo 2 se basarán en la presente tabla

Ref.ISO 6520-1	DESIGNACION DE LA IMPERFECCION ALUMINIO	Espesor	
		< 3 mm	≥ 3mm
100	Grieta	No admisible	
104	Grieta de cráter	No admisible	
2012	Porosidad distribuida uniformemente	≤ 1%	
2013	Porosidad agrupada	No admisible	
2017	Porosidad aislada	$d \leq 0.2s$	$d \leq 0.3s$ máx. 1.5mm
2025	Rechupe en cráter final	$h \leq 0.2t$ máx. 1.5mm	
401	Falta de fusión (fusión incompleta)	No admisible	
4021	Falta de penetración en la raíz	No admisible	
5012	Mordedura intermitente	$h \leq 0.1t$	$h \leq 0.1t$ máx. 0.5mm
502	Exceso de sobreespesor (a tope)	$h \leq 1,5mm + 0.15b$ (máx. 8mm)	
503	Exceso de convexidad (en ángulo)	$h \leq 1,5mm + 0.15b$ (máx. 4mm)	
5213	Espesor de garganta insuficiente	$h \leq 0,2 a$ máx. 1.5mm	
504	Exceso de penetración	$h \leq$ máx. 4mm	
506	Solapamiento	No admisible	
509	Desfondamiento	$h \leq 0,1t$ máx. 1mm	
512	Asimetría de los lados (uniones en ángulo)	$h \leq 2mm + 0.25a$	
515	Contracción en la raíz	$h \leq 0,1t$ máx. 1mm	
507	Desalineamiento lineal	$h \leq 0.3t$ máx. 4mm	
617	Incorrecta abertura de la raíz	$h \leq 0.3t$ máx. 6mm	
----	Imperfecciones múltiples (en una sección transversal)	$0.3t$ o $0.2a$	





5.3. Calificación del módulo III

En este Modulo la evaluación de las piezas será realizada tras la finalización del Modulo completo.

La evaluación de la pieza será realizada y revisada por dos miembros el Jurado, realizándose un informe de examen, con una check list en la que se reflejen todos los parámetros de evaluación.

Se agrupan en cuatro secciones los diferentes aspectos a evaluar;

- Ensamblaje e Interpretación
- Inspecciones de Ensayos no Destructivos

SECCION	CRITERIO	CRITERIO	PUNTUACION	
MODULO 3; Estructura de aluminio				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuara por igual)	4	
B	Inspección visual de las probetas y ENDS	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada cordón de soldadura se puntuara por igual)	20	
Subtotal de Modulo				24

6. Módulo IV

6.1. Instrucciones de trabajo del módulo IV

MÓDULO IV: INSTRUCCIONES DE TRABAJO	
Descripción:	Elaboracion de una estructura compleja de acero inoxidable, unidas por proceso de soldeo GTAW, con aportación de material
Duración:	4 horas (previstas)
Información adjunta:	- Alzados, secciones y detalles - Lista de despiece
Observaciones:	Se procedera al punteado en posición libre Tras ello la finalización de las uniones soldadas será realizada con la base en posición de plano, hasta la finalización de la pieza





6.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo IV

Los criterios de evaluación aplicables a las probetas del Modulo 4 se basaran en la presente tabla

Ref.ISO 6520-1	DESIGNACION DE LA IMPERFECCION ACERO INOXIDABLE	Espesor	
		< 3 mm	≥ 3mm
100	Grieta	No admisible	
104	Grieta de cráter	No admisible	
2017	Picadura	No admisible	$d \leq 0,2s$ máx. 2mm
401	Falta de fusión	No admisible	
4021	Falta de penetración en la raíz	No admisible	
5011	Mordedura	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,1t$ máx. 0.5mm
5013	Contracción en la raíz	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,1t$ máx. 1mm
502	Exceso de sobreespesor (a tope)	$h \leq 1mm + 0.15b$ (máx. 7mm)	
503	Exceso de convexidad (en ángulo)	$h \leq 1mm + 0.15b$ (máx. 4mm)	
504	Exceso de penetración	$h \leq 1mm + 0.3b$	$h \leq 1mm + 0.6b$ (máx. 4mm)
505	Angulo de acuerdo	$\geq 110^\circ$	
506	Solapamiento	$h \leq 0.1t$	$h \leq 0.1t$ máx. 1mm
512	Asimetría de los lados (uniones en ángulo)	$h \leq 2mm + 0.15a$	
515	Contracción en la raíz	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,1t$ máx. 1mm
516	Porosidad en la raíz	No admisible	
517	Empalme defectuoso	No admisible	
5213	Espesor de garganta insuficiente	$h \leq 0,1t$	$h \leq 0,3t + 0,1 a$ Máx. 1mm
5214	Espesor de garganta excesivo	$h \leq 1mm + 0,2 a$ máx. 4mm	
601	Cebado del arco	No admisible	
602	Proyecciones o salpicaduras	No admisible (deben eliminarse)	
2013	Porosidad agrupada	Ver detalle en ISO 5817	
2014	Porosidad alineada	Ver detalle en ISO 5817	
300	Inclusiones	Ver detalle en ISO 5817	
5071	Falta de alineación en las chapas	$h \leq 0.2mm + 0,15t$	$h \leq 0.15t$ máx. 4mm
---	Imperfecciones múltiples en sección transversal	No admisible	





6.3. Calificación del módulo IV

En este Modulo la evaluación de las piezas será realizada tras la finalización del Modulo completo.

La evaluación de la pieza será realizada y revisada por dos miembros el Jurado, realizándose un informe de examen en una check list, en la que se reflejen todos los parámetros de evaluación.

Se agrupan en cuatro secciones los diferentes aspectos a evaluar;

- Ensamblaje e Interpretación
- Inspecciones de Ensayos no Destructivos

SECCION	CRITERIO	CRITERIO	PUNTUACION	
MODULO 4; Estructura de acero inoxidable				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuara por igual)	4	
B	Inspección visual de las probetas y ENDS	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada cordón de soldadura se puntuara por igual)	20	
Subtotal de Modulo				24

