

# SpainSkills

---

## **Modalidad de competición 10: SOLDADURA**

### Descripción Técnica

Dirección General de Formación Profesional

14/12/2016



## Índice

<b>1. Introducción a la modalidad de competición “Soldadura” .....</b>	<b>2</b>
1.1. ¿Quién patrocina la modalidad de competición? .....	2
1.2. ¿Qué hacen estos profesionales? .....	2
1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales? .....	2
1.4. ¿En qué consiste la competición? .....	3
1.5. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba? .....	3
1.6. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba? .....	4
<b>2. Plan de la Prueba .....</b>	<b>5</b>
2.1. Definición de la prueba .....	5
2.2. Criterios para la evaluación de la prueba .....	6
2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud .....	8
2.3.1. Equipos de Protección Personal .....	9
2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad .....	9
<b>3. Desarrollo de la competición .....</b>	<b>10</b>
3.1. Programa de la competición .....	10
3.2. Esquema de calificación .....	10
3.3. Herramientas y equipos .....	12
3.3.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor. ....	12
3.3.2. Herramientas y equipos aportados por los miembros del Jurado. ....	12
3.3.3. Herramientas y equipos aportados por la organización y/o por los patrocinadores..	13
3.4. Protección contra incendios .....	13
3.5. Primeros auxilios .....	13
3.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica .....	13
3.7. Higiene .....	13
3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición .....	14



## 1. Introducción a la modalidad de competición “Soldadura”

La Modalidad de competición 10, denominada SOLDADURA, perteneciente al Área de Actividad de FABRICACION, de una amplia tradición en las competiciones nacionales e internacionales, persigue poner de manifiesto la excelencia en el trabajo de los competidores inscritos y, además, debido a la naturaleza de los procesos involucrados y del producto obtenido, permite el seguimiento de la competición por parte del público asistente y de los medios de comunicación.

La competición evaluará, según la modalidad de participación individual, los trabajos prácticos y los conocimientos teóricos relacionados con la soldadura, que requerirá de los concursantes, la puesta en práctica de una amplia gama de conocimientos técnicos, habilidades y destrezas para demostrar sus competencias durante el concurso.

### 1.1. ¿Quién patrocina la modalidad de competición?

La Empresa **LINCOLN ELECTRIC** patrocina la Modalidad de Competición 10, denominada **SOLDADURA**, en la edición 2017 de Spainskills.

**LINCOLN ELECTRIC**. Es líder mundial en diseño, desarrollo y fabricación de productos de soldadura al arco, sistemas robotizados de soldadura al arco, equipos de corte por plasma y oxifuel y tiene una posición mundial de liderazgo en brazing y en el mercado de la soldadura con aleación.

Con la sede central de Cleveland, Ohio, USA, **LINCOLN ELECTRIC** tiene diferentes centros de fabricación y logísticos, alianzas de fabricación, empresas conjuntas “joint ventures” en más de 20 países y una gran red mundial de distribución y ventas que cubren más de 160 países.

### 1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?

Los profesionales de la soldadura ejecutan procesos de fabricación, montaje y reparación de elementos de calderería, tuberías, estructuras metálicas y carpintería metálica aplicando las técnicas de soldeo, mecanizado y conformado, y cumpliendo con las especificaciones de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Ejercen su actividad en las industrias de fabricación, reparación y montaje de productos de calderería, carpintería y estructura, relacionadas con los subsectores de construcciones metálicas, navales, y de fabricación de vehículos de transporte encuadradas en el sector industrial.

### 1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

El perfil profesional evoluciona hacia un incremento en la toma de decisiones sobre el control de procesos de producción cada vez más automatizados, así como en la realización de funciones de planificación, mantenimiento, calidad y prevención de riesgos laborales en la pequeña empresa, mediana y gran empresa.

La incorporación de nuevos materiales, aleaciones y tecnologías, principalmente en los procesos de soldadura y de acabados, así como las exigencias normativas en relación a la calidad y el medioambiente, implicarán la sustitución de equipos convencionales por otros más avanzados y la adaptación o cambio de los procesos y de los sistemas productivos.



La internacionalización de los mercados llevará a las empresas a priorizar los esfuerzos en el diseño, en la gestión de proveedores y en la logística, empleándose la imagen de marca como una ventaja competitiva, reduciendo los períodos de renovación e incrementando el dinamismo del proceso industrial.

#### 1.4. ¿En qué consiste la competición?

La competición consiste en la demostración y valoración de las competencias propias de esta especialidad a través de un trabajo práctico denominado **PLAN DE PRUEBAS** en **SPAINSKILLS 2017** (TEST PROJECT para las competiciones internacionales) que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para realización de uniones soldadas, utilizando diferentes procesos de soldeo y en diferentes materiales, de acuerdo con las instrucciones técnicas y los requerimientos de las especificaciones de calidad, seguridad e higiene laboral y protección ambiental.

#### 1.5. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba?

Los competidores serán capaces de:

##### 1. Entorno de trabajo – Seguridad, Higiene y Salud

- Generar y mantener un entorno de trabajo seguro y saludable
- Desplazarse y actuar en el espacio de trabajo de forma que se eviten accidentes o incidentes.
- Aplicar los principios y normas de seguridad, higiene y salud en la soldadura y la industria de las construcciones metálicas.
- Identificar y usar los equipos de protección individual (EPIs) apropiados a cada condición de cada trabajo
- Usar las maquinas y herramientas de forma segura.
- Separar, clasificar y retirar los diferentes residuos generados.

##### 2. Soldadura.

- Leer, comprender e interpretar los planos y especificaciones técnicas relativas a la soldadura y a las construcciones metálicas.
- Puesta en marcha de equipos de soldeo, de acuerdo con las especificaciones y requerimientos del fabricante
- Seleccionar el proceso de soldeo requerido, según las instrucciones dadas.
- Establecer y ajustar los parámetros de las variables esenciales y no esenciales de los diferentes procesos de soldeo, según sea necesario.
- Regular el/los equipo/s de soldeo para realizar el trabajo según las especificaciones requeridas.
- Realizar soldaduras en diferentes posiciones sobre chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales y procesos de soldadura diferentes, que se detallan en las Normas Internacionales AWS A3.0/A2.4 y ISO4063
  - o SMAW (111); soldadura por arco con electrodo revestido
  - o GTAW (141); soldadura por arco con electrodo de tungsteno en atmosfera inerte
  - o GMAW (135 y 131); soldadura por arco de alambre en atmosfera gaseosa (inerte o activa) y



- FCAW-G (136 y 137); soldadura por arco de alambre tubular en atmósfera gaseosa (inerte o activa)
- Limpiar y presentar los cordones de soldadura, utilizando las herramientas y equipos apropiados
- Complimentar las hojas de registros de los diferentes procedimientos de soldadura realizados (WPSs) y homologación de soldadores según la norma EN 287 -1 y EN 287 -2 Anexos B y C
- Realizar pruebas y ensayos (ENDs) a las soldaduras o piezas

## 1.6. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba?

### 1. Entorno de trabajo – Seguridad, Higiene y Salud

- Describir las posibilidades de sostenibilidad en la soldadura y en la industria de las construcciones metálicas.
- Describir los diferentes equipos de protección colectiva e individual (EPIs), requeridos para cualquier situación dada.
- Describir las precauciones en el uso seguro de herramienta eléctrica.
- Describir las posibilidades de sostenibilidad en la soldadura y en la industria de las construcciones metálicas.

### 2. Soldadura

- Conocer, comprender y diferenciar los diferentes aspectos relativos a las uniones soldadas
- Describir los diferentes procesos de soldeo utilizados en la industria,
- Describir las técnicas disponibles para la unión por soldadura, de diferentes materiales.
- Comprender la metalurgia básica de la soldadura y de los materiales base
- Describir los diferentes tipos de ensayos (destructivos y no destructivos) y pruebas para la cualificación y homologación de los procesos de soldeo y soldadores.
- Describir las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los diferentes tipos de materiales (acero, acero inoxidable y aluminio)
- Describir, seleccionar y relacionar adecuadamente la clasificación de los diferentes materiales consumibles con los materiales base.
- Comprender y aplicar Normas y Códigos básicos internacionales de soldadura (AWS/ASME y UNE-NE-ISO)
- Conocer y manejar la terminología y nomenclatura básica aplicables a procesos de soldadura



## 2. Plan de la Prueba

### 2.1. Definición de la prueba

El concursante tendrá que ser capaz de llevar a cabo de manera segura y sin ayuda externa, de fabricar diferentes piezas, de acuerdo con las especificaciones facilitadas, utilizando de manera segura los recursos suministrados por la organización y las herramientas y materiales permitidos.

El Plan de Pruebas (Test Project) se dividirá en 4 módulos independientes, que podrán ser evaluados de manera independiente y evaluados al final de cada jornada.

- **Módulo 1; Probetas de soldadura**

El ejercicio consistirá en la realización de varias probetas de soldadura. El competidor realizará la unión por soldadura de piezas (placa, tubo y/o perfil) según lo referenciado en la documentación entregada (planos, hojas de instrucciones, etc....)

Tiempo; La duración del ejercicio será de 6 horas (aproximadamente).

Cantidad; Las probetas a realizar serán de 3 a 5

Los procesos de soldeo, posiciones, dimensiones y materiales de cada probeta serán definidas perfectamente en el Plan de Pruebas.

El competidor deberá de presentar las piezas punteadas, antes de proceder al proceso de soldadura. Una vez colocada en la posición de soldeo, no se podrá mover hasta la finalización de la pieza.

A fin de regular la máquina y los parámetros, la organización proporcionará a cada competidor 2 juegos (4 piezas cada uno) del mismo material que la del ejercicio para cada una de las probetas. Dicha piezas de prueba serán de 20 mm de longitud menor que las de la pieza de la prueba.

Las probetas realizadas serán sometidas podrán

- **Módulo 2; Recipiente a presión en acero al carbono**

El ejercicio consistirá en la realización de un recipiente completamente cerrado, a base de placas y tubos de acero al carbono. Se utilizarán al menos dos tipos de procesos y tres posiciones de soldeo distintas en la elaboración del mismo, de las indicadas en la descripción técnica.

Tiempo; La duración del ejercicio será de 10 horas (aproximadamente).

Dimensiones; Las probetas a realizar serán de 350mmx350mmx400mm

Espesor de las placas será de 6mm a 10mm y de los tubos de 3mm a 10mm.

El recipiente no deberá de pesar más de 35 kg una vez finalizado.

El recipiente finalizado será sometido a una prueba hidráulica. La presión de prueba será obtenida por medio de una bomba hidráulica hasta alcanzar la presión de prueba de 65 bares, manteniéndose dicha presión durante 5 minutos.

Los expertos se reservan el derecho de modificar la presión de prueba y el procedimiento de la misma antes de la competición.



- **Módulo 3; Estructura de aluminio.**

El ejercicio consistirá en la realización de una estructura parcialmente cerrada de aluminio. Se utilizará el proceso de GTAW (141) (soldadura por arco con electrodo de tungsteno en gas inerte).

Tiempo; La duración del ejercicio será de 3 horas (aproximadamente).

Dimensiones; Las probetas a realizar serán de 200mmx200mmx250mm

Espesor de las placas, tubos y perfiles será de 1.5mm a 3mm.

A fin de regular la máquina y los parámetros, la organización proporcionará a cada competidor 4 chapas de 200mmx50mmx2mm del mismo material que la del ejercicio.

- **Módulo 4; Estructura de acero inoxidable.**

El ejercicio consistirá en la realización de una estructura parcialmente cerrada de acero inoxidable. Se utilizará el proceso de GTAW (141) (soldadura por arco con electrodo de tungsteno en gas inerte).

Tiempo; La duración del ejercicio será de 3 horas (aproximadamente).

Dimensiones; Las probetas a realizar serán de 150mmx150mmx220mm

Espesor de las placas, tubos y perfiles será de 1.5mm a 3mm.

A fin de regular la máquina y los parámetros, la organización proporcionará a cada competidor 4 chapas de 200mmx50mmx2mm del mismo material que la del ejercicio.

Para la protección de los cordones de raíz en uniones a tope y en ángulo exterior, se utilizará gas de purga (argón).

El proyecto será cortado por la mitad, si es necesario, para permitir la inspección interior de las soldaduras.

## 2.2. Criterios para la evaluación de la prueba

El PLAN DE PRUEBAS irá acompañado de una guía de evaluación y una propuesta de puntuación que se basa en los criterios de evaluación que a continuación se definen.

<b>Criterios de evaluación</b>		
A	Ensamblaje e interpretación	Se ha valorado la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuará por igual)
B	Inspección visual de las probetas y ENDs	Se ha valorado la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada pieza puntuará por igual)
C	Ensayo macrográfico de probetas y destructivo	Se ha valorado la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada pieza puntuará por igual)
D	Cumplimentación de documentación y "check list"	Se ha valorado la correcta interpretación de las normas (cada pieza puntuará por igual)



El incumplimiento de la normativa de seguridad, por parte del participante, podrá representar la descalificación del mismo de la competición.

La evaluación se realizará según criterios normalizados internacionalmente, siendo la Norma de referencia la **UNE-NE-ISO 5817**, (Uniones soldadas por fusión en acero (...) niveles de calidad para las imperfecciones) en **nivel de calidad C**.

Así mismo, cualquier ensayo (destrutivo, no destructivo y macrográfico) y pruebas será realizada según las Normas internacionales UNE-NE-ISO o AWS/ASME.

En ningún caso se podrá evaluar las piezas y ejercicios propuestos de manera subjetiva.

Los criterios de evaluación, para cualquier Ensayo no Destructivo y macrográfico, serán los presentados en las **Norma ISO 5817** "Uniones soldadas por fusión en acero, (...) Niveles de calidad para las imperfecciones" siendo usado para la competición **nivel de calidad C** para acero y acero inoxidable.

Ref.ISO 6520-1	DESIGNACION DE LA IMPERFECCION <b>ACERO y ACERO INOXIDABLE</b>	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≤0,1t	h≤0,1t máx. 0.5mm
5013	Contracción en la raíz	h≤0,1t	h≤0,1t máx. 1mm
502	Exceso de sobre espesor (a tope)	h≤1mm+0.15b (máx. 7mm)	
503	Exceso de convexidad (en ángulo)	h≤1mm+0.15b (máx. 4mm)	
504	Exceso de penetración	h≤1mm+0.3b	h≤1mm+0.6b (máx. 4mm)
505	Angulo de acuerdo	≥110º	
506	Solapamiento	h≤0.1t	h≤0.1t máx. 1mm
512	Asimetría de los lados (uniones en ángulo)	h≤2mm+0.15a	
515	Contracción en la raíz	h≤0,1t	h≤0,1t máx. 1mm
516	Porosidad en la raíz	No admisible	
517	Empalme defectuoso	No admisible	
5213	Espesor de garganta insuficiente	h≤0,1t	h≤0,3t + 0,1 a Máx. 1mm
5214	Espesor de garganta excesivo	h≤1mm+ 0,2 amáx.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	$h \leq 0.2\text{mm} + 0,15t$	$h \leq 0.15t$ máx. 4mm
---	Imperfecciones múltiples en sección transversal	No admisible	

Y la **Norma ISO 10042** “Uniones soldadas por fusión en aluminio y sus aleaciones; Niveles de calidad para las imperfecciones “para el caso de aluminio, siendo usado para la competición **nivel de calidad C**.

Ref.ISO 6520-1	DESIGNACION DE LA IMPERFECCION <b>ALUMINIO</b>	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 sobre espesor (a tope)	$h \leq 1,5\text{mm} + 0.15b$ (máx. 8mm)	
503	Exceso de convexidad (en ángulo)	$h \leq 1,5\text{mm} + 0.15b$ (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)	$h \leq 2\text{mm} + 0.25a$	
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	

Los procedimientos de Inspección y Pruebas serán detallados en el Plan de Pruebas.

### 2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud

Cada competidor deberá trabajar con el máximo de seguridad, aplicándolas medidas de seguridad en máquinas y herramientas y empleándolos EPIs correspondientes tales como



calzado de seguridad, gafas de seguridad, protecciones auditivas, guantes y mascarillas. En caso contrario, después de tres avisos, el Jurado en aplicación de las Normas de la Competición podrá retirarle de la misma.

Cada competidor será el único responsable de cumplir todos los aspectos exigidos en el presente documento o cualquier otro que se presente. La Organización no suministrará ningún elemento indicado en el presente documento.

Para ello los competidores deberán estar familiarizados con las instrucciones de seguridad relativas a la seguridad eléctrica en general, seguridad de maquinaria industrial y electroportátil así como herramienta manual y los requisitos de los equipos de protección personal.

### 2.3.1. Equipos de Protección Personal

Los concursantes deben de emplear el siguiente equipo de protección personal:

- Ropa de trabajo 100% algodón y/o ignífuga
- Gafas de seguridad transparentes
- Protección para los oídos
- Calzado de seguridad homologado (bota o zapato)
- Mascarilla homologada
- Careta de soldar con protección inactiva adecuada. Se permite el uso de caretas electrónicas.
- Guantes de trabajo homologados para trabajos de soldadura.

La ropa debe llevarse de tal forma que no entre en contacto con las partes de las máquinas rotativas o el material que se vaya a trabajar.

### 2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad

El jurado de la Modalidad de competición vigilará y garantizará la seguridad del funcionamiento de las máquinas.

Los encargados de la seguridad de las máquinas y equipos (mecánicos de las empresas patrocinadoras o personal colaborador designado para tal fin) estarán presentes durante toda la competición, garantizando el trabajo seguro y productivo de las máquinas, asegurándose de:

- Conectar al sistema de extracción y verificar su correcto funcionamiento.
- Establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de residuos.
- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- Consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato, en caso de duda sobre la utilización del equipo.
- Desconectar la máquina de la red de alimentación antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado.
- Mantener las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Mantener las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Evitar que las manos del operario que guían y empujan la pieza entren en contacto con elementos de riesgo.
- Emplear de forma correcta los dispositivos de seguridad y resguardos.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.



- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...).
- Evitar la retirada de objetos con la mano de las proximidades de los elementos en movimiento.
- Guardar las herramientas y cajas de herramientas en los lugares designados.
- Parar la máquina e informar inmediatamente al supervisor del taller cuando se oigan sonidos no usuales o ruido injustificados.
- Asegurarse de que el material no obstruye la zona de competición adyacente de otro concursante y que sus actuaciones no dificultan su trabajo.
- Dejar un espacio amplio para la persona que esté trabajando en la máquina cuando se compartan máquinas.

### 3. Desarrollo de la competición

#### 3.1. Programa de la competición

La competición se desarrollará a lo largo de tres jornadas, dividida en módulos para facilitar su desarrollo y evaluación, de acuerdo con el programa presentado en la siguiente tabla.

La Organización se reserva el derecho de modificar dicha secuenciación.

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	Día 1	Día 2	Día 3	h/modo.
Módulo I: Probetas de soldadura	6 horas			6
Módulo 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

NOTA: El número de módulos, su duración y secuencia se establecerán en el Plan de Pruebas, pudiendo ser diferente a la propuesta en el ejemplo, 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.

#### 3.2. Esquema de calificación

En las tablas siguientes 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)

SECCION	CRITERIO	CRITERIO	PUNTUACION	
			Parcial	Total
<b>MÓDULO I: PROBETAS DE SOLDADURA</b>				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuará por igual)	2	
B	Inspección visual de las probetas y ENDS	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada pieza puntuará por igual)	8	
C	Ensayo macrográfico de probetas y destructivo	Valora la ausencia de imperfecciones según la Norma de referencia (cada pieza puntuará por igual)	2	
D	Cumplimentación de documentación y "check list"	Valora la correcta interpretación normas (cada pieza puntuará por igual)	2	
<b>MÓDULO II: Recipiente a presión</b>				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuará 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 puntuará por igual)	20	
C	Prueba de presión	Valorara el mantenimiento de la presión durante el periodo de prueba	14	
<b>MÓDULO III: Estructura de aluminio</b>				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuará 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 puntuará por igual)	20	
<b>MÓDULO IV: Estructura de acero inoxidable</b>				
A	Ensamblaje e interpretación	Valora la correcta interpretación y ensamblaje de las piezas (cada pieza puntuará 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 puntuará por igual)	20	

En el Módulo 1 las soldaduras de cada probeta, se evaluarán individualmente.

Para los Módulos 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).

En resumen, para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán criterios de calificación de acuerdo con el siguiente esquema:



Criterios de evaluación		Módulos				Total
		I	II	III	IV	
A	Ensamblaje e interpretación.	2	4	4	4	14
B	Inspección visual de las probetas y ENDS.	8	20	20	20	68
C	Ensayo macrográfico de probetas y destructivo.	2	14	-	-	16
D	Cumplimentación de documentación y "check list".	2	-	-	-	2
TOTAL		14	38	24	24	100

### 3.3. Herramientas y equipos.

#### 3.3.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor.

Cada participante traerá su propia herramienta y elementos auxiliares. En las jornadas previas a la competición serán revisadas las cajas y se comprobará que no vulneran las Normas incluidas en la descripción técnica. En caso de disputa se valorará la aceptación o no del elemento en cuestión, la votación será efectuada por los expertos y la decisión adoptada será aquella que obtenga más de un 50% de los votos emitidos.

La caja de herramientas no podrá superar la capacidad de 0,2 m<sup>3</sup> de volumen y los 100 kg de peso. No está limitado el número de herramientas, dentro de ese volumen.

Los elementos que pueden incluir, aparte de los elementos de seguridad, son:

- Amoladora manual eléctrica, con protección y sistema de hombre muerto (diámetro máx. 125 mm).
- Discos de corte y desbarbado (1mm, 2,5mm y 6,5mm) y discos de lijado adecuados a cada material.
- Piqueta
- Cinceles
- Buriles y granetes
- Limas
- Cepillos de alambre, adecuados a cada material.
- Martillo
- Medidor de gargantas y galgas de soldadura
- Instrumental de dibujo: Escuadra, cartabón y lápices.
- Lápices térmicos
- Flexómetro metálico
- Llave inglesa.
- Calibre de soldaduras
- Tiza, jaboncillo y otros elementos de marcado.
- Puentes
- Gatos, torniquetes y otros dispositivos de amarre, adecuados a cada material.

Es obligatorio que cada competidor aporte y utilice correctamente durante la competición su propio equipo de protección personal, según las normas de seguridad y salud de aplicación en esta competición.

#### 3.3.2. Herramientas y equipos aportados por los miembros del Jurado.

Es obligatorio que cada miembro del jurado aporte y utilice correctamente durante la competición su propio equipo de protección personal, según las normas de seguridad y salud.



### **3.3.3. Herramientas y equipos aportados por la organización y/o por los patrocinadores.**

A fin de asegurar la compatibilidad de los diferentes accesorios (pistolas, antorchas, pinzas, tungstenos, mangueras, reguladores de intensidad, boquillas, toberas, etc.) con las máquinas suministradas por la Organización, se prohíbe el uso de cualquier tipo de accesorio que no sean aquellos proporcionados por la organización.

En el Plan de Pruebas, con antelación a la Competición, se informará del modelo de antorchas de GTAW, pistolas de GMAW-FCAW-G y pinzas de SMAW, para que los participantes puedan practicar con dichos modelos.

### **3.4. Protección contra incendios**

En la zona de la competición de Soldadura, se colocarán extintores portátiles; uno cada 125 m<sup>2</sup> y una distancia a recorrer menor de 15 m. Se colocarán cerca de la zona de riesgo. Deben ser fácilmente visibles, accesibles y estarán señalizados.

### **3.5. Primeros auxilios**

En la zona de competición habrá de forma permanente un kit de primeros auxilios.

### **3.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.**

En la zona de competición habrá de forma visible un cartel en el que vendrá especificado el protocolo de actuación en caso de emergencia médica.

### **3.7. Higiene**

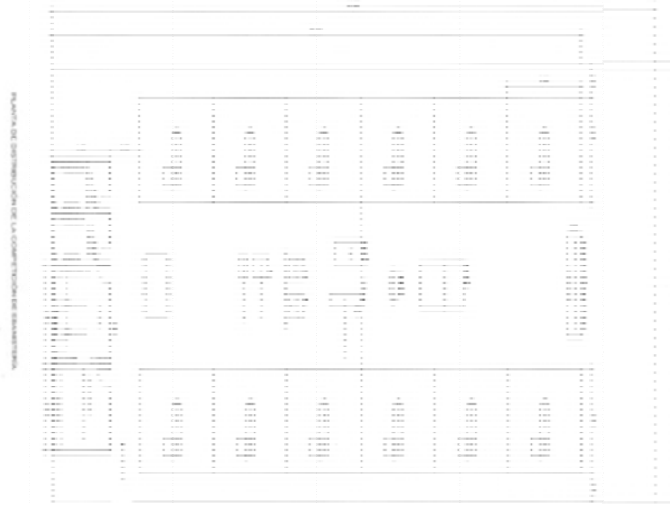
Se mantendrá el espacio de trabajo en todo momento limpio, sin residuos en el suelo que puedan ocasionar resbalones, tropiezos, caídas o accidentes en las máquinas.

A favor de la sostenibilidad, habrá contenedores para la separación selectiva de los residuos generados.



### 3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición

Se presenta a modo de ejemplo la zona de competición, con la distribución prevista. En función del número de asistentes o cualquier otro motivo, dicho diseño podrá ser modificado.



Las cabinas de soldadura de los competidores estarán equipadas con tomas de servicios adecuadas a las máquinas que deberán conectarse ellas (equipos de soldeo, aspirador autónomo, radiales, etc.) con sus respectivos sistemas de protección y parada.

En el Plan de Pruebas se informará de modelo de tomas de servicios, para que los participantes adecuen sus herramientas a dichas conexiones.

Las cabinas de soldadura de los competidores estarán realizadas por biombos de cortinas inactivas, que permitirán la visión del trabajo, a la par que la correcta protección ocular de los observadores de la competición.

Todo el recinto y el perímetro deberán de estar libre de materiales inflamables. El suelo deberá de ser ignífugo y antideflagrante.

En la zona de competición se dispondrá de un Tablón Oficial de Anuncios, en que se presentará la documentación necesaria, Descripción técnica, Plan de Pruebas, Normas, etc. necesarias para la realización de la Competición, así como cualquier otro documento que la competición genere.