

# **Sistema Europeo Armonizado para Enseñanza y Forma- ción en la Tecnolo- gía del Soldeo**

## **INDICE**

---

33.1. Introducción .....	616
33.2. El sistema armonizado y la normalización europea .....	616
33.3. Estructura general del sistema armonizado .....	618

## **33.1. Introducción**

La Enseñanza y la Formación son las únicas vías para facilitar el conocimiento y la destreza necesarios para el desarrollo de actividades profesionales. Por añadidura, la Enseñanza y la Formación son los medios más eficaces para garantizar una alta calidad de los productos industriales. Cuanto mayores sean los conocimientos de todas las personas de una empresa involucradas en el proceso productivo, más fácil será el establecimiento de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad. La armonización en Enseñanza y Formación juega, por lo tanto, un papel decisivo en la Europa del futuro.

En el campo de la tecnología del soldeo, el Comité de Enseñanza y Formación de la Federación Europea de Soldadura, EWF, inició en 1981 el análisis de la enseñanza teórica y formación práctica existente en algunos de los países europeos. En 1987 dicho análisis se extendió a todos los países de la Unión Europea, UE, y a los del Area de Libre Cambio, EFTA, los cuales, a través de sus organizaciones más relacionadas con las industrias utilizadoras de la tecnología del soldeo, tienen representación con pleno derecho en la mencionada Federación Europea de Soldadura, EWF.

El siguiente paso fue armonizar la Enseñanza y Formación mediante la elaboración de unas “Directrices” comunes que fuesen aceptadas por todos los países miembro de la EWF, sobre la base de la enseñanza existente en cada país de la UE y EFTA, de forma que cada país pudiese comenzar de inmediato con el nuevo Sistema Educativo y que pudiese recalificar a todas aquellas personas que tuviesen los conocimientos equivalentes a los que se pretendía con el Sistema Armonizado. La primera de las directrices aprobada, con la filosofía indicada, fue la de Formación de Ingenieros Europeos de Soldadura, lo cual aconteció en 1989.

## **33.2. El Sistema Armonizado y la Normalización Europea**

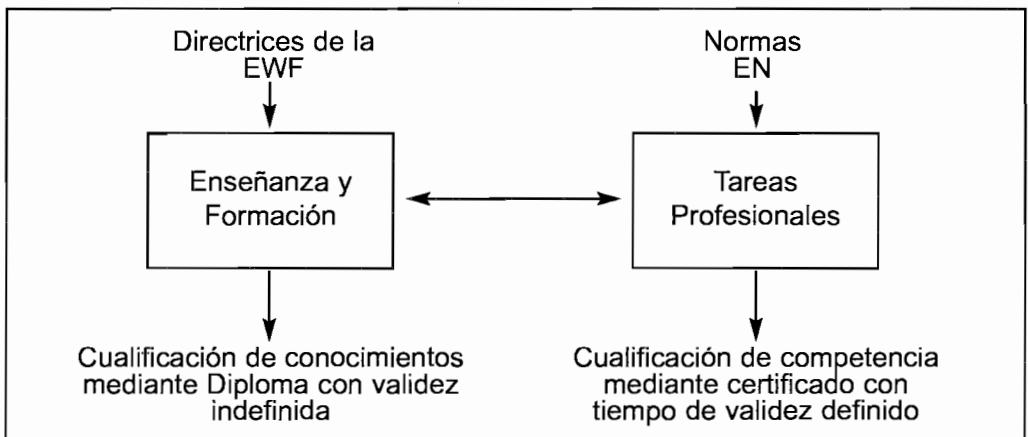
Tanto las personas que participan en los Comités de la EWF, como los propios Comités por medio de sus Presidentes, están en directo y continuo contacto con el Comité Técnico 121 “Soldadura” del Comité Europeo de Normalización, CEN. Los beneficios de estos contactos son dobles: por un lado se conocen, mucho antes de que se publiquen, los requisitos de las futuras normas europeas y pueden tenerse en cuenta en los diferentes cursos para su conocimiento por los asistentes a los mismos; por otro lado, se pueden orientar los cursos para adaptarse a determinados niveles de competencia que las normas establecen para el personal relacionado con las construcciones soldadas.

**Las normas europeas, como cualquier otra norma, establecen niveles mínimos de competencia para las personas que tengan que desarrollar actividades profesionales con influencia directa en la calidad final del producto fabricado.** Ello significa, en el caso de la tecnología del soldeo, no sólo conocimientos de esta tecnología, sino también conocimientos específicos de las tareas a desempeñar y experiencia en las mismas.

**Las directrices de enseñanza y formación de la EWF lo que establecen son enseñanzas en la tecnología del soldeo a diferentes niveles,** con la intención de facilitar la cumplimentación de los requisitos de formación establecidos en las normas a las personas que vayan a desempeñar determinadas “Tareas Profesionales”, las cuales son objeto de ser reguladas por las propias normas.

Como ejemplo de lo anterior basta con considerar la serie de normas europeas UNE-EN 287 para cualificación de Soldadores. Las pruebas que la norma establece conducen a la certificación de una determinada competencia que dependerá de las condiciones en que dicha prueba sea efectuada, tales como: proceso de soldeo y calidad de los materiales utilizados, dimensiones y posición de soldeo de los cupones de pruebas, etc... Las directrices de la EWF para Formación de Soldadores contemplan tanto el entrenamiento en una amplia serie de pruebas prácticas, como la formación teórica necesaria para la comprensión de los factores que determinan la correcta ejecución de las uniones soldadas. En otras palabras, el Soldador Europeo según la EWF podrá, en función de las pruebas que supere, quedar cualificado para diferentes tareas profesionales según la norma UNE-EN 287

Resumiendo, puede decirse que las Escuelas y Centros de Formación que desarrollan los programas educativos de las directrices de la EWF, formarán personal con perfiles de conocimientos y/o destreza adecuados para el desarrollo de las Tareas Profesionales en las industrias que utilizan la tecnología del soldeo en sus procesos productivos. El siguiente gráfico intenta contemplar lo anterior.



### **33.3. Estructura General del Sistema Armonizado**

Tras el análisis de los niveles de educación y formación existentes en los países de la UE y EFTA, se llegó a la conclusión de definir cinco niveles básicos de conocimientos y, con el fin de posibilitar los conocimientos específicos en diferentes materias, tantas otras áreas como fuesen necesarias en los diferentes sectores industriales. En la tabla 33.1 se representan los cinco niveles de conocimientos básicos y diferentes áreas de conocimientos específicos.

Las directrices conducentes a la obtención del Diploma “Soldador Europeo” fueron editadas para cada proceso de soldeo y material o grupo de materiales. Los cursos estaban estructurados en módulos conducentes a las cualificaciones de:

- Soldador Europeo en ángulo.
- Soldador Europeo de chapa.
- Soldador Europeo de tubería.

Lo anterior puede verse en la tabla 33.2, donde también se compara la formación de los Soldadores con la de los Encargados de Soldadura, abarcando esta a la de los Soldadores en cuanto a mayor experiencia práctica con diferentes materiales y procesos de soldeo. El sistema armonizado en Europa para la educación y formación en la tecnología del soldeo, esta siendo asumido, poco a poco, a nivel mundial por medio del Instituto Internacional de Soldadura, IIS, como ha ocurrido con la formación de soldadores con la publicación de la correspondiente directriz internacional que ha reemplazado a la europea. En la tabla 33.3 se muestra la estructura modular de dicha directriz internacional la cual contempla los procesos oxigás, electrodo revestido, MIG/MAG y TIG, así como otros materiales diferentes del acero al carbono. En la tabla 33.4 se indican las pruebas a superar a la terminación de los módulos de formación para soldadores con electrodos revestidos, y la duración estimada de la formación práctica. Para los procesos de soldeo TIG, MIG/MAG y Oxigás se han definido tablas similares a la 33.4. La estructura general de la formación de soldadores se resume en la tabla 33.5. En la tabla 33.6 se indica el itinerario de formación ocupacional que puede seguir una persona sin cualificación alguna, hasta conseguir el diploma de Especialista Europeo/Internacional de Soldadura.

<b>NIVELES DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS</b>	<b>ÁREAS DE CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS</b>
Ingeniero Europeo de Soldadura (EWE)	Inspectores Europeos de Soldadura
Técnico Europeo de Soldadura (EWT)	Especialista Europeo en Proyección Térmica
Especialista Europeo de Soldadura (EWS)	Técnico Europeo de Unión por Adhesivos
Encargado Europeo de Soldadura (EWP)	Técnico Europeo en Soldeo y Corte por Láser
Soldador Europeo (EW)	Técnico Europeo en Soldeo de Plásticos

TABLA 33.1: ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA EUROPEO DE ENSEÑANZA Y FORMACIÓN EN LA TECNOLOGÍA DEL SOLDEO

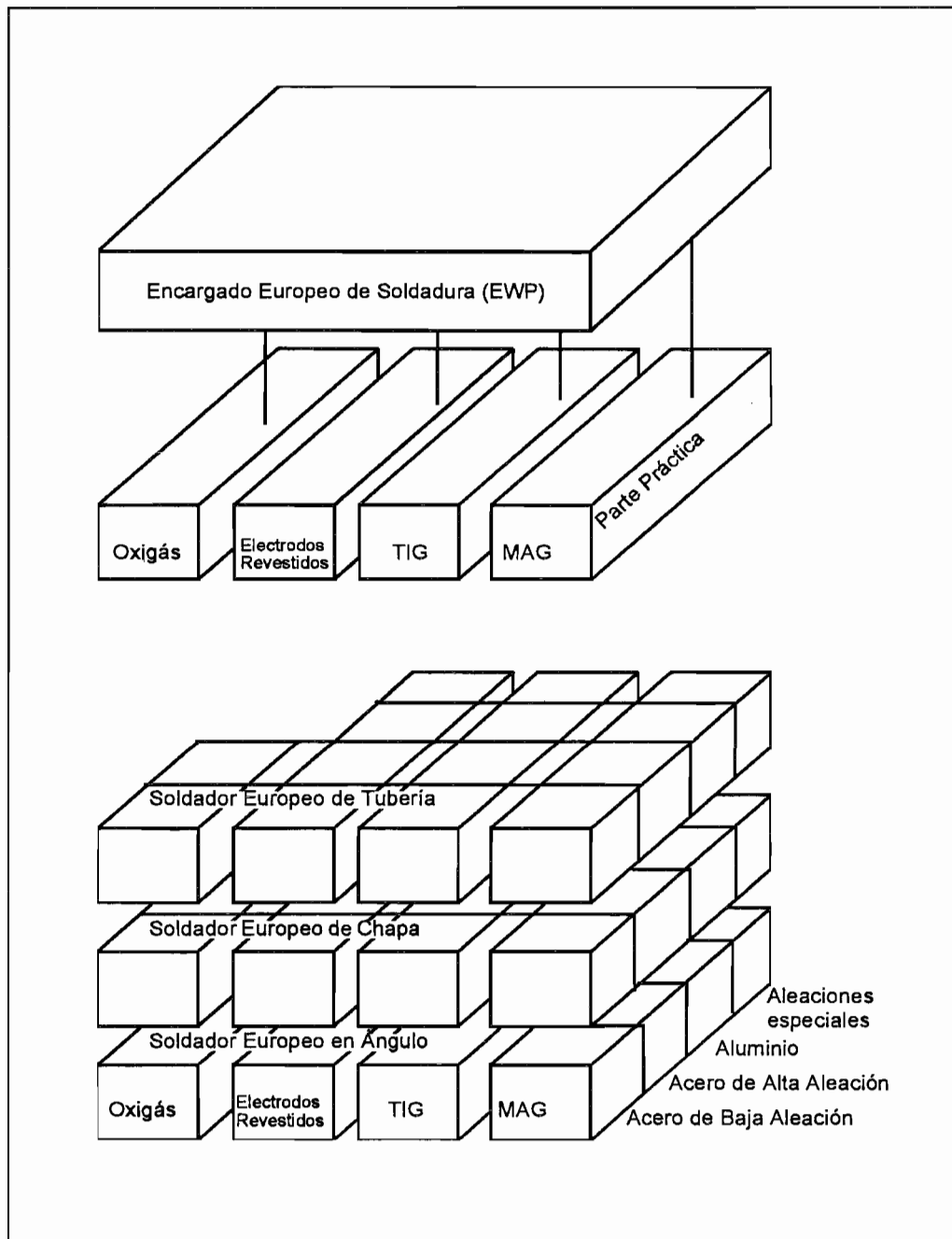
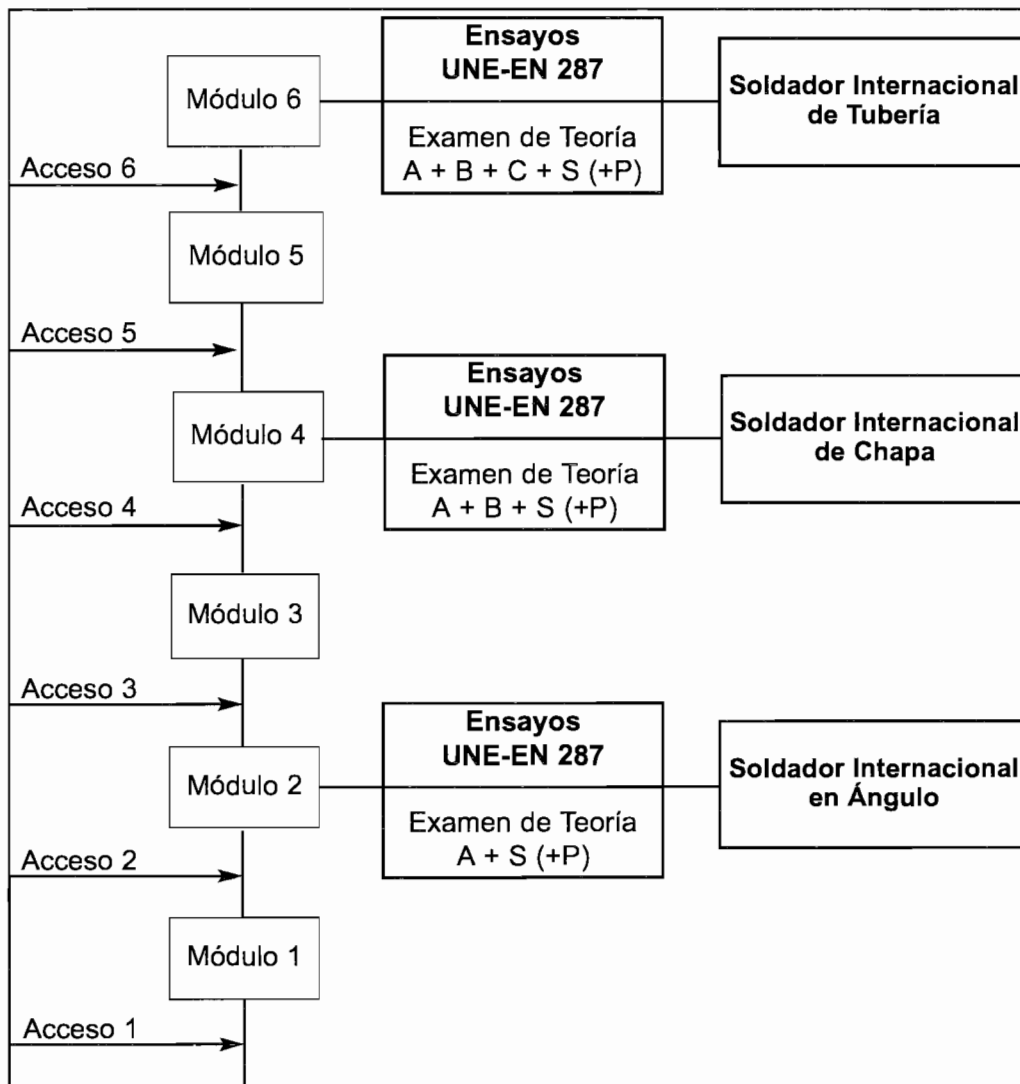


TABLA 33.2: ESTRUCTURA GENERAL DE LOS CURSOS PARA LA ENSEÑANZA Y FORMACIÓN DE LOS ENCARGADOS DE SOLDADURA Y DE LOS SOLDADORES



*Accesos:*

Acceso 1: Sin requisitos

Acceso 2: Se deberá demostrar el nivel de habilidad requerido para superar las pruebas prácticas indicadas en el Módulo 1.

Acceso 3: Se deberá demostrar el nivel de habilidad requerido para superar las pruebas prácticas y el examen teórico correspondiente al Módulo 2.

Acceso 4: Se deberá demostrar el nivel de habilidad requerido para superar las pruebas prácticas y el examen teórico correspondientes al Módulo 2 y las pruebas prácticas indicadas en el módulo 3.

Acceso 5: Se deberá demostrar el nivel de habilidad requerido para superar las pruebas prácticas y los exámenes teóricos correspondientes a los Módulos 2 y 4.

Acceso 6: Se deberá demostrar el nivel de habilidad requerido para superar las pruebas prácticas y los exámenes teóricos correspondientes a los Módulo 2 y 4 y las pruebas prácticas indicadas en el Módulo 5.

Leyenda:

A: Módulo de teoría sobre Tecnología del Soldeo para el nivel de Soldador en Ángulo

Nº de horas estimadas: 20

B: Módulo de teoría, adicional al Módulo A, para el nivel de Soldador en Chapa

Nº de horas estimadas: 18

C: Módulo de teoría, adicional a los Módulos A y B, para el nivel de Soldador en Tubo

Nº de horas estimadas: 7

S: Módulos de teoría específicos para cada proceso de soldeo

Nº de horas estimadas para oxigás (311): 5

Nº de horas estimadas para electrodo revestido (111): 5

Nº de horas estimadas para MIG/MAG /135/136): 5

Nº de horas estimadas para TIG (141): 5

P: Módulos de teoría específicos:

Nº de horas estimadas para acero inoxidable: 8

Nº de horas estimadas para aleaciones de aluminio: 8

TABLA 33.3: ESTRUCTURA DE LOS CURSOS DE FORMACIÓN PARA SOLDADOR INTERNACIONAL



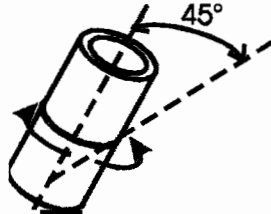
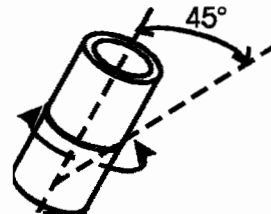


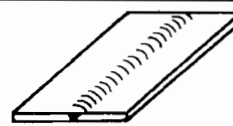
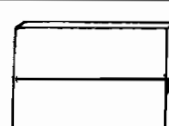
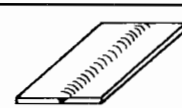
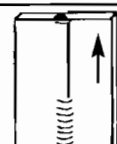
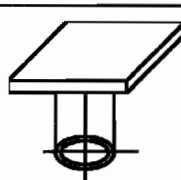
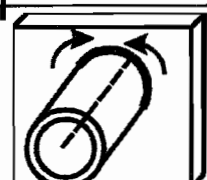
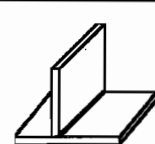
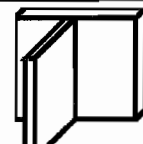
<p><b>E-6</b></p>	 <p>Espesor &gt; 3 mm 40 ≤ Diámetro ≤ 80 mm</p>	 <p>Espesor &gt; 3 mm Diámetro ≥ 100 mm</p> <p>Formación: 75 horas</p>
<p><b>E-5</b></p>	 <p>Espesor: &gt; 3 mm Diámetro: ≥ 40 mm</p>	 <p>Formación: 75 horas</p>
<p><b>E-4</b></p>	 <p>Espesor: &gt; 3 mm</p> <p>PE</p>	 <p>Formación: 75 horas</p>
<p><b>E-3</b></p>	 <p>Espesor: &gt; 3 mm</p> <p>PA</p>	 <p>Formación: 75 horas</p>
<p><b>E-2</b></p>	 <p>Espesor: &gt; 3 mm Diámetro: ≥ 40 mm</p>	 <p>Formación: 50 horas</p>
<p><b>E-1</b></p>	 <p>Espesor &gt; 3 mm</p>	 <p>Espesor &gt; 8 mm</p> <p>Formación: 90 horas</p>

TABLA 33.4: PRUEBAS A SUPERAR A LA TERMINACIÓN DE LOS MÓDULOS DE FORMACIÓN DE SOLDADOR INTERNACIONAL CON ELECTRODOS REVESTIDOS Y TIEMPO DE FORMACIÓN PRÁCTICA ESTIMADO

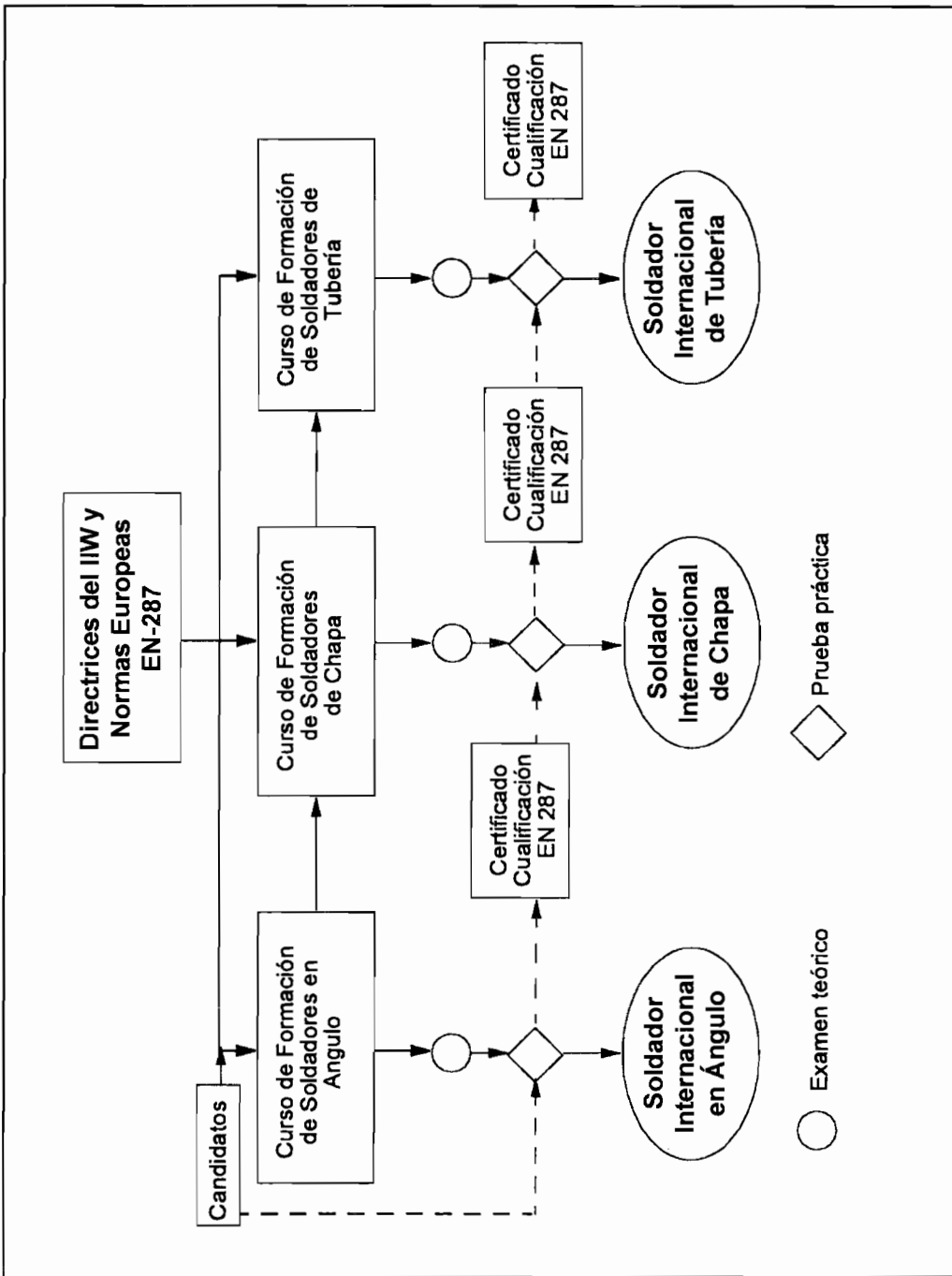


TABLA 33.5: ESTRUCTURA GENERAL DE LOS CURSOS DE FORMACIÓN DE SOLDADORES INTERNACIONALES

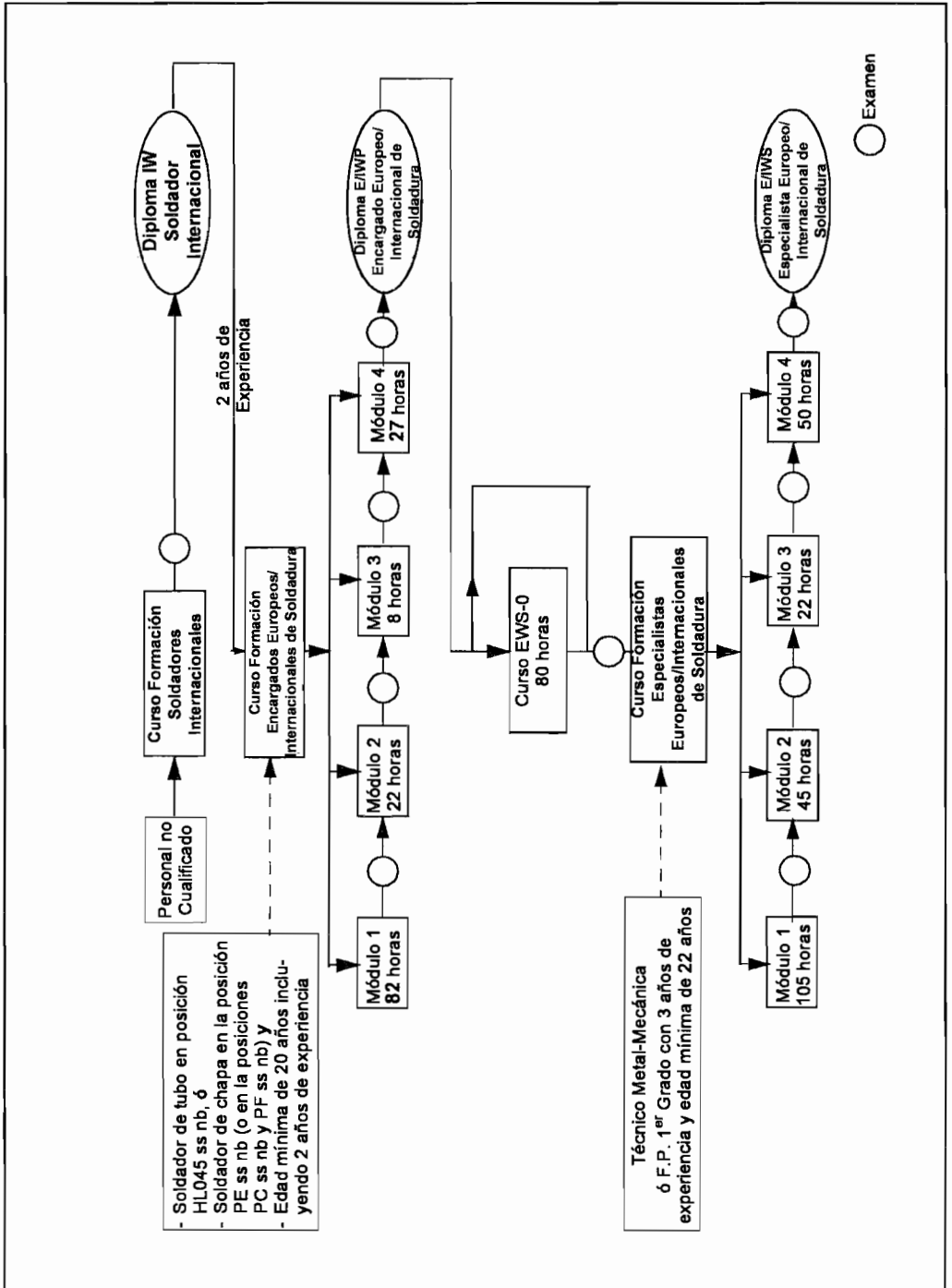


TABLA 33.6: ITINERARIO DE FORMACIÓN OCUPACIONAL EN LA TECNOLOGÍA DEL SOLDEO ESTABLECIDO POR LA FEDERACIÓN EUROPEA DE SOLDADURA Y EL INSTITUTO INTERNACIONAL DE SOLDADURA