

**ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA LA ESPECIALIDAD  
CONSTRUCCIONES METÁLICAS**

**Proceso 2007**

## INTRODUCCIÓN

En el marco del proceso de aseguramiento de la calidad de la oferta de especialidades en establecimientos de Educación Media Técnico Profesional, ha sido necesario establecer, para cada especialidad, un referente de calidad que permita iniciar nuevas ofertas educativas técnicas así como mejorar las actuales, en función de las capacidades técnicas requeridas para impartir una especialidad. Este referente lo constituyen los Estándares de Calidad Para la Especialidad.

Este referente deberá utilizarse como un instrumento orientador para la organización y gestión del cuerpo docente, currículum, espacios educativos y recursos de aprendizajes, pudiendo existir otras formas de organización que conduzcan al mismo objetivo de desarrollar una formación técnica de calidad. En este sentido, en el caso que el establecimiento haya desarrollado una alternativa de gestión de los aspectos antes mencionados, durante el proceso de acreditación, debiera demostrar a través de las evidencias su efectividad y eficiencia.

## **ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA LA ESPECIALIDAD CONSTRUCCIONES METÁLICAS**

### **1. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS RELATIVOS AL DOCENTE**

#### **1.1. Capacidad Técnica del Cuerpo Docente de la Especialidad.<sup>(1)</sup>**

- Realizar trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos para construcciones metálicas.
- Realizar diferentes tipos de soldadura.
- Realizar armado y montaje de elementos y conjuntos de construcciones metálicas.
- Realizar controles de calidad en construcciones metálicas.
- Aplicar en la enseñanza los principios, las normas y las técnicas de prevención de riesgos y de primeros auxilios, del cuidado del medio ambiente y del ahorro de energía.
- Diseñar situaciones, ambientes y recursos que faciliten el aprendizaje.
- Dominar los fundamentos científicos y tecnológicos propios de la especialidad.
- Manejar conceptos y técnicas básicas de administración y gestión de recursos humanos, materiales y técnicos.
- Manejar máquinas, equipos, instrumentos y herramientas relacionadas con la especialidad.
- Utilizar prácticas pedagógicas y evaluativas consistentes con las necesidades de aprendizaje de la especialidad.

#### **1.2. Formación Inicial del Docente de la Especialidad.**

Los docentes deberán estar habilitados para ejercer como docentes de la especialidad de acuerdo a la normativa vigente.

En el Anexo N°2 se presentan las formaciones técnicas iniciales de los profesionales que tienen, parte o la totalidad de las competencias necesarias, para impartir la especialidad.

---

<sup>1</sup> El detalle de las competencias técnicas del cuerpo docente se señala en el Anexo N° 1.

## **2. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS RELATIVOS A LOS ESPACIOS EDUCATIVOS<sup>(2)</sup>**

### **2.1. Espacio Educativo: Taller de la Especialidad.**

Debe ser un espacio apropiado, que cumpla con la normativa vigente de construcción de establecimientos educacionales, para que los alumnos/as puedan desarrollar las actividades educativas de carácter teórico prácticas encaminadas al desarrollo de los aprendizajes de los módulos de la especialidad.

Debe contar con instalaciones eléctricas mono y triásica, mesones con tornillos mecánicos, mesas con cubierta refractaria, sistema de extracción de aire, puestos de trabajo para pintado con pistola a presión, señalética de seguridad, cabinas de soldadura, espacios para guardar herramientas, equipos e instrumentos.

Todas las conexiones de electricidad, gas, aire comprimido, desagües, deben cumplir con la normativa vigente.

### **2.2. Espacio Educativo: Sala de Informática.**

La sala debe estar construida de acuerdo a la normativa vigente para construcción de establecimientos educacionales. El mobiliario de emplazamiento de los equipos, debe cumplir con estándares de espacio, comodidad y seguridad para el usuario. Las conexiones a la red eléctrica e Internet deben estar debidamente señalizadas y protegidas, según normativa vigente.

Los equipos, deben estar en cantidad tal que, cada dos alumnos/as, dispongan de un computador, de manera de asegurar su uso en función del apoyo y mejoramiento de los aprendizajes.

## **3. RECURSOS DE APRENDIZAJE.<sup>(3)</sup>**

### **3.1. Material Impreso.**

Un conjunto de material didáctico impreso actualizado, que promueva el aprendizaje autónomo, al cual tengan acceso de forma expedita y oportuna los estudiantes y docentes con el fin de consultar, profundizar y actualizar materias referidas a los módulos de la especialidad, entre ellos: Catálogos (perfiles, pernos, equipos, maquinarias), manuales Din, Icha, Iso; normas Inn, Din, Sspc, Sae, Astm; textos sobre armaduras de techumbre, de dibujo técnico, de tecnologías de los metales, sobre sistemas de soldadura, sobre estructuras metálicas.

### **3.2. Material Audiovisual.**

Conjunto de material audiovisual, apropiado, útil y actualizado al cual tengan acceso de forma expedita y oportuna los estudiantes y docentes con el fin de apoyar los

---

<sup>2</sup> El detalle de los requerimientos de los espacios educativos se señala en el Anexo N° 3.

<sup>3</sup> El detalle de los recursos de aprendizaje se indica en el Anexo N° 3.

aprendizajes en áreas temáticas, tales como: Video sobre disposiciones constructivas modernas, plantas siderúrgicas, prevención de riesgos, procesos de soldadura.

### **3.3. Material Instrumental o Concreto.**

Los alumnos deberán tener acceso oportuno y disponibilidad de tiempo suficiente para el uso de este tipo de material, para que sean un apoyo efectivo en el logro de los aprendizajes asociados a la especialidad.

#### **3.3.1. Máquinas y Equipos.**

Necesarias, suficientes y en condiciones adecuadas para trabajar con ellas, tales como: Cabina de arenado, cilindradora, compresor, curvadora de perfiles, esmeril angular y de banco, horno eléctrico, diferentes tipos de máquinas de soldar completamente equipadas, equipos de corte y trozado, y taladros.

#### **3.3.2. Instrumentos.**

Necesarios, suficientes y en condiciones adecuadas para que cada alumno pueda realizar las mediciones relacionadas con la especialidad, tales como: escuadras, compás, plantillas, niveles, micrómetros y pie de metro.

#### **3.3.3. Herramientas, Implementos y Utensilios.**

Necesarias, suficientes y en condiciones adecuadas para su manipulación, tales como: martillos, alicates, cinceles, limas, tijeras, juego destornilladores, juego llave estrella, juego llaves punta corona, juego llave allen, kit pistola pulverizadora, set disco de goma para pulir, llave francesa, escobillas de acero.

#### **3.3.4. Insumos y Fungibles.**

En cantidad suficiente para realizar las actividades requeridas por la especialidad, como por ejemplo: Boquillas para soldadura, cilindros de diferentes gases, discos de corte, electrodos acero carbono (diferentes tipos), hojas de sierra, lijas acero, pinturas metal, solvente, piedras esmeril, brocas.

#### **3.3.5. Implementos de Higiene y Seguridad Personal.**

Los necesarios, suficientes y en condiciones adecuadas para su uso según las normativas existentes para la especialidad, tales como: máscaras para soldar de vidrios, antiparras, coletos, polainas, guantes, gafas de policarbonato, tapones auditivos.

#### **3.3.6. Materiales Interactivos.**

Adecuados para cumplir con su función como: muestrarios de uniones soldadas, protecciones, ventanas, cerchas, nudos y pilares.

### **3.4. Material Digital.**

Softwares genéricos de planillas de cálculo, procesadores de texto, presentaciones y bases de datos. Además de algunos específicos como: softwares relacionados con la especialidad, tales como: cálculos de materiales, programas tipo cad y de prevención de riesgos.

**ANEXOS**

## ANEXO N° 1

### CAPACIDADES TÉCNICAS DEL CUERPO DOCENTE DE LA ESPECIALIDAD.

Módulos	Armado de elementos y conjuntos	Calidad en construcciones metálicas	Conformado de perfiles y tubos	Mecanizado	Preparación y protección de superficies	Soldadura	Trazado y corte de chapas, perfiles y tubos	Representación gráfica en Construcciones Metálicas	Gestión de pequeña empresa
Interpretar información técnica que proveen los planos de fabricación	X	X	X	X	X	X	X	X	
Aplicar conocimientos sobre clasificación y propiedades de los materiales	X	X	X	X	X	X	X		
Organizar equipos, medios e insumos en diversas operaciones de limpieza superficial					X	X			
Aplicar normas y técnicas de preparación y protección de superficies					X	X			
Aplicar normas de seguridad en el uso de recubrimientos, solventes y manejo posterior de residuos y desechos producidos por estos					X				
Aplicar conocimientos de metrología en operaciones de medición, verificación y control	X	X	X	X	X	X	X	X	
Controlar y aplicar técnicas de diseño y trazado en : plantilla, desarrollo geométrico, dibujo estructural y mecánico	X		X	X			X		
Aplicar técnicas de nivelación, alineación, ensamblado y posicionado	X		X			X	X		
Aplicar técnicas en instalación de accesorios y uso de equipos de corte y soldadura	X					X			
Aplicar técnicas de regulación en parámetros de soldadura y corte						X			
Aplicar técnicas de depósito en soldadura con diferentes procesos y en posición, según sea la unión						X			
Aplicar técnicas de tratamientos térmicos			X	X		X			
Aplicar técnicas de inspección de obras y ensayos de laboratorio ( E. N. D. )		X							
Aplicar y controlar técnicas de uso de herramientas y utensilios de : trazado, corte y conformado			X				X		

<b>Módulos</b>  <b>Capacidades técnicas del Docente</b>	Armado de elementos y conjuntos	Calidad en construcciones metálicas	Conformado de perfiles y tubos	Mecanizado	Preparación y protección de superficies	Soldadura	Trazado y corte de chapas, perfiles y tubos	Representación gráfica en Construcciones Metálicas	Gestión de pequeña empresa
Aplicar técnicas de mantención básica en equipos, herramientas e instrumentos		X		X					
Aplicar las normativas vigentes de diseño, planos de montaje, planos de fabricación, calculo de materiales, cubicación								X	
Realizar dibujo asistido por computación								X	
Aplicar las normativas vigentes de diseño, planos de montaje, planos de fabricación, calculo de materiales, cubicación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aplicar técnicas de análisis, diseño, planificación y desarrollo de proyectos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aplicar las normas legales y procedimientos de acreditación de calidad para la constitución de pequeñas y medianas empresas.									X
Realizar evaluación técnico económica de negocios relacionados con el sector metalmeccánico considerando los mercados involucrados.									X
Aplicar procedimientos de adquisición de insumos, control de inventarios, valorización de existencias y entrega de productos y servicios.									X
Aplicar técnicas contables y marco legal de cobro, pago de servicios e insumos, y obligaciones fiscales de pequeñas y medianas empresas.									X
Aplicar las normas legales de contratos de trabajo, previsión para jubilación, salud y servicio social.									X

## ANEXO N° 2

### FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE Y MÓDULOS DE LA ESPECIALIDAD.

Módulos	Armado de elementos y conjuntos	Calidad en construcciones metálicas	Conformado de perfiles y tubos	Mecanizado	Preparación y protección de superficies	Soldadura	Trazado y corte de chapas, perfiles y tubos	Representación gráfica en Construcciones Metálicas	Gestión de pequeña empresa
<b>Formación inicial del Docente</b>									
Profesor de Estado / Profesor Educación Técnico Profesional	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingeniero en Construcción	X	X	X		X		X	X	X
Ingeniero Mecánico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingeniero Químico		X			X				X
Ingeniero en Gestión de calidad		X							X
Técnico de nivel superior en gestión y control de calidad.		X							X
Técnico Nivel Superior en Construcción	X	X	X		X		X	X	X
Técnico Nivel Superior en Dibujo Técnico - mecánico	X	X			X		X	X	X
Técnico Nivel Superior en soldadura..	X	X	X			X	X	X	X

## ANEXO N° 3

### REQUERIMIENTOS DE ESPACIOS EDUCATIVOS Y DE RECURSOS DE APRENDIZAJE.

#### 1. TALLER DE LA ESPECIALIDAD

Considera espacio y condiciones adecuadas para que los alumnos puedan desarrollar las experiencias teórico prácticas relacionadas con la especialidad, como por ejemplo:

- Instalación eléctrica mono y trifásica
- 10 enchufes 380 volts
- 10 enchufes 220 volts
- 08 mesones (cubierta madera o acero) con 3 tornillos mecánicos por cada mesón,
- 02 tornillos charnela anclados
- 06 yunques o bigornia,
- Sistemas de extracción de aire,
- Elementos y señalizaciones de seguridad exigidas por la legalidad vigente
- Espacio suficiente para guardar herramientas, equipos, instrumentos e insumos utilizados en el taller
- 10 cabinas de soldadura con mesa metálica y posicionador enchufe de seguridad (220/380 v) por cabina, con capacidad para 20 alumnos que permita realizar practicas de soldadura eléctrica en posición.
  
- 04 puestos de trabajo con mesas de cubierta refractaria y posicionador, con capacidad para 08 alumnos con red de alimentación (manguera o cañería) para aire comprimido de O<sub>2</sub> y C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> (o alternativa) con regulador de alta presión por puesto de trabajo, 04 sopletes oxiacetilénicos que incluya válvulas antiretroceso de llama, que permita realizar practica de soldadura y corte térmico con sopletes oxiacetilénico y oxigas.
  
- 01 puesto de trabajo con regulador de presión para uso de kit de pistolas para pintura que permita realizar practicas de preparación y protección de superficies estante o bodega de insumos para pinturas, solventes. (aislada y con ventilación) A su vez deberá contar obligatoriamente con equipo de extintores según norma.

#### 2. SALA DE INFORMÁTICA

La sala debe estar construida de acuerdo a la normativa vigente para construcción de establecimientos educacionales. El mobiliario de emplazamiento de los equipos, debe cumplir con estándares de espacio, comodidad y seguridad para el usuario. Las conexiones a la red eléctrica e Internet deben estar debidamente señalizadas y protegidas, según normativa vigente.

Los equipos, deben estar en cantidad tal que, cada dos alumnos/as, dispongan de un computador, de manera de asegurar su uso en función del apoyo y mejoramiento de los aprendizajes

### 3. RECURSOS DE APRENDIZAJE

#### 3.1. Material Impreso.

Un conjunto de material didáctico impreso, necesario para la especialidad, tales como:

- Catálogo perfiles, electrodos, pernos, formas comerciales
- Catálogos de perfiles, electrodos, pernos, formas comerciales
- Catálogos especificaciones técnicas de equipos, máquinas, herramientas
- Guías de aprendizaje; actividades, contenidos
- Manuales DIN, ICHA, ISO, tolerancias
- Muestrario, formas comerciales, pinturas, desarrollos geométricos, uniones soldadas
- Normas INN, DIN, SSPC, SAE, ASTM, AWS
- Planos, diseño, fabricación, montaje

Material bibliográfico:

- “Armaduras de techumbres” autor parker, edit Limusa
- “Alrededor de las maquinas y herramientas” Edit reverté, autor Heinrich
- “Armado de cuerpos y chapas”, autor Larburu Edit.Paraninfo“
- “Dibujo técnico” autor álamos edit del pacifico
- “El trazado en el taller de calderería” autor larburu Edit. G.Gili
- “Índice técnico de materiales de edificación”, Autor Euclides Guzmán Edic.U de Chile
- “Prácticas del metal “ Autor Grupo editorial Ceac
- “Sistemas y materiales de soldadura”, Edit trineo Indura
- “Soldadura eléctrica y Sistemas” Edit. Paraninfo
- “Tecnología de los metales”, autor Reinhard, Schmidt edit.reverte
- Bibliografía técnica (CRA)
- Calderería Técnica autor larburu edit paraninfo
- El proyectista de estructuras metálicas” 1 y 2 edit. paraninfo
- Normas INN, Normas SAE ASTM, AWS, DIN, ISO,SSPC, SIS, ley 16.744, legislación ambiental vigente
- Suscripción a revistas técnicas a lo menos 1 por tema o especialidad
- Tecnología de los oficios metalúrgicos”, edit. Reverte autor Leyensetter
- Un ejemplar por tema o área por cada 10 alumnos

#### 3.2. Material Audiovisual.

Videos sobre:

- Disposiciones constructivas modernas
- Elementos equipos y accesorios metal - mecánicos
- Plantas siderúrgicas
- Prevención de riesgos
- Procesos de soldaduras
- Transparencias referidos a la especialidad

#### 3.3. Material Instrumental o Concreto.

Los alumnos deberán tener acceso oportuno y disponibilidad de tiempo suficiente para la utilización de:

### **3.3.1. Máquinas y Equipos.**

- Cabina de arenado 01
- Cilindradora manual. 01
- Cizalle manual corte barras y perfiles. 01
- Compresor 2 HP, 01
- Curvadora de perfiles 01
- Equipo de soldar por punto. 01
- Equipo portátil de corte oxigas con soplete, mangueras, regulador de alta presión O2 y C2-H2, (alternativa). 01
- Esmeril angular 4 ½". 04
- Esmeril angular 7". 04
- Esmeril de banco. 1HP 02
- Fragua con motor 220 volts. 02
- Guillotina de Plancha . 01
- Horno Eléctrico con pirómetro 01
- Máquina Soldadora 250 amp. con porta electrodo/ grampa tierra (220/380volts). (10)
- Máquina Soldadora MIG-MAG 250 A. grampa tierra/pistola, mezcla Ar-Co2, regulador de alta presión. 03
- Máquina Soldadora. CC-CA-AF grampa tierra/ control remoto, pistola 200 A, regulador alta presión. 01
- Plegadora universal 01
- Proyector 01
- Soplete oxiacetilénico con red de cañería /manguera, regulador de alta presión. O2 y C2-H2, (alternativa). 04.
- Taladro columna con prensa. 01.
- Taladro pedestal con prensa para cañería 2" a 6". 01
- Taladro portátil. 02
- Taladro rotopercutor. 01
- Televisor 01
- Tronzadora de perfiles. 02

### **3.3.2. Instrumentos.**

- Compás de punta. 10
- Escuadras graduadas 20
- Mármol 01
- Micrómetro medida exterior, 02
- Micrómetro medida interior, 02
- Nivel manguera 01
- Niveles de tres aguas. 02
- Pie de metro, 10
- Plantilla afilado universal, 10
- Plantillas de curvas 40
- Plomadas. 05

### 3.3.3. Herramientas, Implementos y Utensilios.

- Alicate cortante 04
- Alicate Universal 05
- Cayman 02
- Cinceles 15
- Cinceles 15
- Combo 2 Kg. 05
- Escobillas de acero. 30
- Grata metálica 01
- Grata metálica 01
- Juego destornillador 05
- Juego llave allen 02
- Juego Llave estrella. 02
- Juego llaves punta corona. mm –pulg. 02
- Juego llaves punta corona. mm –pulg. 02
- Juego macho terrajas 02
- Kit pistola pulverizadora. 01
- Kit pistola pulverizadora. 01
- Letra golpe y N° 02
- Limas cuadradas. 20
- Limas media caña. 20
- Limas planas. 30
- Limas redondas. 20
- Llave francesa 05
- Macetas. 20
- Marcos de sierra. 20
- Marcos de sierra. 20
- Martillos peña. 24oz. 20
- Martillos peña. 24oz. 20
- Martillos de peña 16 oz.. 20
- Martillos de peña. 32oz. 20
- Pica escoria 15
- Pica escoria 15
- Pistola Pintura baja presión. 01
- Pistola Pintura baja presión. 01
- Prensa cañería 02
- Rayadores 45
- Rayadores 45
- Reglillas metálicas. 40
- Remachadoras. 03
- Remachadoras .03
- Set de espátulas
- Set de espátulas 01
- Set disco goma para pulir c/accesorio 01
- Set disco goma para pulir c/accesorio 01

- Tijeras hojalateras 20

#### **3.3.4. Insumos y Fungibles.**

- Boquillas de corte propano
- Boquillas soldadura y corte. Oxiac.
- Brocas Acero.
- Brocas concreto
- Brochas
- Cilindro Ar-
- Cilindro Gas Licuado.
- Cilindro Mezcla Ar-Co2.
- Cilindro O2
- Disco computacional 3.5 x 1.4. 01 unidad por alumno
- Disco corte tronadora.
- Discos corte y desbaste 4 1/2 " y 7"
- Electrodo acero carbono E6010, 6011, E 6013, E7018, E308-16, E Fe fundido,
- Electrodo Cu Soldadura por punto
- Hojas de sierra
- Huaípe
- Lijas de acero, rollo, pliego
- Paños de algodón
- Papel impresora.
- Piedras esmeril.
- Pinturas anticorrosivas
- Pinturas Esmaltes.
- Plancha, perfiles metálicos diferentes secciones y medidas.
- Rodillos.
- Set plumones
- Set tobera, boquillas Mig-Mag
- Solventes
- Tinta para impresoras
- Tintas penetrantes
- Transparencias
- Varillas Ac. Inox, Al, bronce, fundente.

#### **3.3.5. Implementos de Higiene y Seguridad Personal.**

- Antiparra oxi. Lente Grado 6. 10
- Antiparras faciales. 05
- Casacas de cuero. 10
- Coletos. 45
- Gafas policarbonato. 10
- Guantes cabritilla 40
- Guantes Goma, 02
- Máscara pintar con filtro. 40
- Máscara soldar. vidrio g° 10-12. 15
- Polainas. 10
- Tapones auditivos 40

### **3.3.6. Materiales Interactivos.**

- Muestrario de formas comerciales, pinturas, desarrollos geométricos, uniones soldadas
- Modelos didácticos de protecciones, ventanas, cerchas, nudos, placas base, pilare

### **3.4. Material Digital.**

Software relacionados con la especialidad, tales como:

- Cálculo de materiales
- Programas de tipo Cad
- Software de prevención de riesgos