

## Currículos de FP

### Decreto 44/2010

### Técnico superior en construcións metálicas

## Índice

---

<b>Decreto 44/2010, do 11 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en construcións metálicas.....</b>	<b>6</b>
<b>DISPOÑO .....</b>	<b>9</b>
CAPÍTULO I. Disposicións xerais .....	9
Artigo 1. Obxecto. ....	9
CAPÍTULO II. Identificación do título, perfil profesional, contorno profesional e perspectiva do título no sector ou nos sectores.....	9
Artigo 2. Identificación. ....	9
Artigo 3. Perfil profesional do título.....	10
Artigo 4. Competencia xeral. ....	10
Artigo 5. Competencias profesionais, persoais e sociais. ....	10
Artigo 6. Relación de cualificacións e unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título.....	12
Artigo 7. Contorno profesional.....	13
Artigo 8. Perspectiva do título no sector ou nos sectores.....	14
CAPÍTULO III. Ensinanzas do ciclo formativo e parámetros básicos de contexto .....	15
Artigo 9. Obxectivos xerais.....	15
Artigo 10. Módulos profesionais. ....	17
Artigo 11. Espazos e equipamentos.....	18
Artigo 12. Profesorado.....	19
CAPÍTULO IV. Accesos e vinculación a outros estudos, e correspondencia de módulos profesionais coas unidades de competencia.....	20
Artigo 13. Preferencias para o acceso a este ciclo formativo en relación coas modalidades e as materias de bacharelato cursadas.....	20
Artigo 14. Acceso a outros estudos e validacións. ....	20
Artigo 15. Validacións e exencións.....	20
Artigo 16. Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención. ....	21
CAPÍTULO V. Organización da impartición.....	21
Artigo 17. Distribución horaria. ....	21
Artigo 18. Unidades formativas.....	22
Artigo 19. Módulo de proxecto.....	22
Disposicións adicionais.....	22
Primeira.- Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia do presente título. ....	22
Segunda.- Titulacións equivalentes.....	23
Terceira.- Regulación do exercicio da profesión. ....	24
Cuarta.- Accesibilidade universal nas ensinanzas deste título.....	24
Quinta. Autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas reguladas neste decreto.....	25
Sexta. Desenvolvemento do currículo.....	25
Disposición transitoria.....	25
Única. Centros privados con autorización para impartir ciclos formativos de formación profesional.....	25

Disposición derogatoria .....	25
Única.- Derrogación de normas.....	25
Disposicións derradeiras .....	26
Primeira. Implantación das ensinanzas recollidas neste decreto. ....	26
Segunda.- Desenvolvemento normativo.....	26
Terceira.- Entrada en vigor.....	26
<b>1. Anexo I. Módulos profesionais .....</b>	<b>28</b>
1.1 Módulo profesional: programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	28
1.1.1 Unidade formativa 1: análise de instalacións automatizadas.....	28
1.1.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	28
1.1.1.2 Contidos básicos .....	28
1.1.2 Unidade formativa 2: programación de sistemas automáticos.....	29
1.1.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	29
1.1.2.2 Contidos básicos .....	30
1.1.3 Unidade formativa 3: preparación de sistemas automáticos, control e supervisión do proceso de fabricación	30
1.1.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	30
1.1.3.2 Contidos básicos .....	31
1.1.4 Orientacións pedagóxicas.....	32
1.2 Módulo profesional: programación da produción .....	33
1.2.1 Unidade formativa 1: programación e control da produción.....	33
1.2.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	33
1.2.1.2 Contidos básicos .....	34
1.2.2 Unidade formativa 2: aprovisionamento dos procesos produtivos.....	35
1.2.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	36
1.2.2.2 Contidos básicos .....	36
1.2.3 Orientacións pedagóxicas.....	37
1.3 Módulo profesional: xestión da calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental .....	38
1.3.1 Unidade formativa 1: xestión da calidade .....	38
1.3.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	38
1.3.1.2 Contidos básicos .....	39
1.3.2 Unidade formativa 2: riscos laborais .....	39
1.3.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	40
1.3.2.2 Contidos básicos .....	40
1.3.3 Unidade formativa 3: protección ambiental e xestión de residuos industriais.....	41
1.3.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	41
1.3.3.2 Contidos básicos .....	42
1.3.4 Orientacións pedagóxicas.....	42
1.4 Módulo profesional: representación gráfica en fabricación mecánica.....	44
1.4.1 Unidade formativa 1: representación e especificación das características de produtos de fabricación mecánica.....	44
1.4.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	44
1.4.1.2 Contidos básicos .....	45
1.4.2 Unidade formativa 2: debuxo asistido por computador (CAD) de produtos mecánicos.....	46
1.4.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	46
1.4.2.2 Contidos básicos .....	46
1.4.3 Unidade formativa 3: representación de esquemas de automatización.....	47
1.4.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	47

1.4.3.2	Contidos básicos .....	47
1.4.4	Orientacións pedagóxicas .....	47
<b>1.5</b>	<b>Módulo profesional: deseño de construcións metálicas .....</b>	<b>49</b>
1.5.1	Unidade formativa 1: selección de materiais, dimensionamento e elaboración da documentación técnica en construcións metálicas .....	49
1.5.1.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	49
1.5.1.2	Contidos básicos .....	50
1.5.2	Unidade formativa 2: deseño de elementos de estruturas metálicas .....	51
1.5.2.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	51
1.5.2.2	Contidos básicos .....	52
1.5.3	Unidade formativa 3: deseño de elementos de caldeiraría .....	52
1.5.3.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	52
1.5.3.2	Contidos básicos .....	53
1.5.4	Unidade formativa 4: deseño de elementos de tubaxe industrial .....	53
1.5.4.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	53
1.5.4.2	Contidos básicos .....	54
1.5.5	Orientacións pedagóxicas .....	54
<b>1.6</b>	<b>Módulo profesional: definición de procesos de construcións metálicas .....</b>	<b>56</b>
1.6.1	Unidade formativa 1: definición e organización de procesos en construcións metálicas .....	56
1.6.1.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	56
1.6.1.2	Contidos básicos .....	57
1.6.2	Unidade formativa 2: plan de probas e ensaios .....	58
1.6.2.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	58
1.6.2.2	Contidos básicos .....	59
1.6.3	Orientacións pedagóxicas .....	60
<b>1.7</b>	<b>Módulo profesional: procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas .....</b>	<b>61</b>
1.7.1	Unidade formativa 1: organización dos procesos de mecanizado, corte e conformación .....	61
1.7.1.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	61
1.7.1.2	Contidos básicos .....	61
1.7.2	Unidade formativa 2: desenvolvementos xeométricos .....	62
1.7.2.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	62
1.7.2.2	Contidos básicos .....	62
1.7.3	Unidade formativa 3: preparación, execución e normas de seguridade en procesos de mecanizado, corte e conformación .....	62
1.7.3.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	62
1.7.3.2	Contidos básicos .....	64
1.7.4	Unidade formativa 4: mantemento .....	65
1.7.4.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	65
1.7.4.2	Contidos básicos .....	65
1.7.5	Orientacións pedagóxicas .....	66
<b>1.8</b>	<b>Módulo profesional: procesos de unión e montaxe en construcións metálicas .....</b>	<b>67</b>
1.8.1	Unidade formativa 1: organización dos procesos de unión e montaxe .....	67
1.8.1.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	67
1.8.1.2	Contidos básicos .....	67
1.8.2	Unidade formativa 2: preparación, execución e normas de seguridade en procesos de unión e montaxe .....	67
1.8.2.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	68
1.8.2.2	Contidos básicos .....	69
1.8.3	Unidade formativa 3: mantemento .....	70
1.8.3.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	70

1.8.3.2	Contidos básicos .....	71
1.8.4	Orientacións pedagóxicas .....	71
<b>1.9</b>	<b>Módulo profesional: proxecto de construcións metálicas .....</b>	<b>72</b>
1.9.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	72
1.9.2	Orientacións pedagóxicas .....	74
<b>1.10</b>	<b>Módulo profesional: formación e orientación laboral .....</b>	<b>76</b>
1.10.1	Unidade formativa 1: prevención de riscos laborais.....	76
1.10.1.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	76
1.10.1.2	Contidos básicos .....	77
1.10.2	Unidade formativa 2: equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego.....	78
1.10.2.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....	78
1.10.2.2	Contidos básicos .....	80
1.10.3	Orientacións pedagóxicas.....	81
<b>1.11</b>	<b>Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora .....</b>	<b>83</b>
1.11.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	83
1.11.2	Contidos básicos .....	85
1.11.3	Orientacións pedagóxicas .....	86
<b>1.12</b>	<b>Módulo profesional: formación en centros de traballo.....</b>	<b>88</b>
1.12.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación .....	88
<b>2.</b>	<b>Anexo II .....</b>	<b>92</b>
A)	Espazos mínimos.....	92
B)	Equipamentos mínimos.....	92
<b>3.</b>	<b>Anexo III .....</b>	<b>94</b>
A)	Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de construcións metálicas .....	94
B)	Titulacións equivalentes para efectos de docencia.....	94
C)	Titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que conforman o título para os centros de titularidade privada, doutras administracións distintas da educativa e orientacións para a Administración educativa.....	95
<b>4.</b>	<b>Anexo IV .....</b>	<b>96</b>
Validacións entre módulos profesionais establecidos no título de técnico superior en construcións metálicas ao abeiro da Lei orgánica 1/1990 e os establecidos no título de técnico superior en construcións metálicas ao abeiro da Lei orgánica 2/2006 .....		96
<b>5.</b>	<b>Anexo V .....</b>	<b>97</b>
A)	Correspondencia das unidades de competencia acreditadas consonte o establecido no artigo 8 da Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, cos módulos profesionais para a súa validación .....	97
B)	Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación .....	97
<b>6.</b>	<b>Anexo VI.....</b>	<b>99</b>
Organización dos módulos profesionais do ciclo formativo para o réxime ordinario.....		99
<b>7.</b>	<b>Anexo VII.....</b>	<b>100</b>
Organización dos módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.....		100

***Decreto 44/2010, do 11 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en construcións metálicas.***

O Estatuto de Autonomía de Galicia, no seu artigo 31, determina que é competencia plena da Comunidade Autónoma de Galicia o regulamento e a administración do ensino en toda a súa extensión, nos seus niveis e graos, nas súas modalidades e especialidades, sen prexuízo do disposto no artigo 27 da Constitución e nas leis orgánicas que, conforme o punto primeiro do seu artigo 81, a desenvolvan.

A Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, das cualificacións e da formación profesional, ten por obxecto a ordenación dun sistema integral de formación profesional, cualificacións e acreditación que responda con eficacia e transparencia ás demandas sociais e económicas a través das modalidades formativas.

A devandita lei establece que a Administración xeral do Estado, de conformidade co que se dispón no artigo 149. 1. 30.ª e 7.ª da Constitución española, e logo da consulta ao Consello Xeral de Formación Profesional, determinará os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade que constituirán as ofertas de formación profesional referidas ao Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais, creado polo Real decreto 1128/2003, do 5 de setembro, e modificado polo Real decreto 1416/2005, do 25 de novembro, cuxos contidos poderán ampliar as administracións educativas no ámbito das súas competencias.

Establece así mesmo que os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade terán carácter oficial e validez en todo o territorio do Estado e serán expedidos polas administracións competentes, a educativa e a laboral respectivamente.

A Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece no seu capítulo III que se entende por currículo o conxunto de obxectivos, competencias básicas, contidos, métodos pedagóxicos e criterios de avaliación de cada unha das ensinanzas reguladas pola citada lei.

No seu capítulo V establece as directrices xerais da formación profesional inicial

e dispón que o Goberno, logo da consulta ás comunidades autónomas, establecerá as titulacións correspondentes aos estudos de formación profesional, así como os aspectos básicos do currículo de cada unha delas.

O Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, estableceu no seu capítulo II a estrutura dos títulos de formación profesional, tomando como base o Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais, as directrices fixadas pola Unión Europea e outros aspectos de interese social.

No seu capítulo IV, dedicado á definición do currículo polas administracións educativas en desenvolvemento do artigo 6.3 da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece que as administracións educativas, no ámbito das súas competencias, establecerán os currículos correspondentes ampliando e contextualizando os contidos dos títulos á realidade socioeconómica do territorio da súa competencia, e respectando o seu perfil profesional.

Publicado o Real decreto 174/2008, do 8 de febreiro, polo que se establece o título de técnico superior en construcións metálicas e as súas correspondentes ensinanzas mínimas, e de acordo co seu artigo 10.2, correspóndelle á Consellería de Educación e Ordenación Universitaria establecer o currículo correspondente no ámbito da comunidade autónoma de Galicia.

Consonte o anterior, o presente decreto establece o currículo do ciclo formativo de formación profesional de técnico superior en construcións metálicas. Este currículo adapta a nova titulación ao campo profesional e de traballo da realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector produtivo canto a especialización e polivalencia, e posibilita unha inserción laboral inmediata e unha proxección profesional futura.

Para estes efectos, determínase a identificación do título, o seu perfil profesional, o contorno profesional, a perspectiva do título no sector ou nos sectores, as ensinanzas do ciclo formativo, a correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención, así co-

mo os parámetros do contexto formativo para cada módulo profesional no que se refire a espazos, equipamentos, titulacións e especialidades do profesorado, e as súas equivalencias para efectos de docencia.

Así mesmo, determínanse os accesos a outros estudos, as modalidades e as materias de bacharelato que facilitan a conexión co ciclo formativo, as validacións, exencións e equivalencias, e a información sobre os requisitos necesarios segundo a lexislación vixente para o exercicio profesional, cando proceda.

O currículo que se establece no presente decreto desenvólvese tendo en conta o perfil profesional do título a través dos obxectivos xerais que o alumnado debe alcanzar ao finalizar o ciclo formativo e os obxectivos propios de cada módulo profesional, expresados a través dunha serie de resultados de aprendizaxe, entendidos como as competencias que deben adquirir os alumnos e as alumnas nun contexto de aprendizaxe, que lles han permitir conseguir os logros profesionais necesarios para desenvolver as súas funcións con éxito no mundo laboral.

Asociado a cada resultado de aprendizaxe establécese unha serie de contidos de tipo conceptual, procedemental e actitudinal redactados de xeito integrado, que han proporcionar o soporte de información e destreza precisos para lograr as competencias profesionais, persoais e sociais propias do perfil do título.

Neste sentido, a inclusión do módulo de formación en centros de traballo posibilita que o alumnado complete a formación adquirida no centro educativo mediante a realización dun conxunto de actividades de produción e/ou de servizos en situacións reais de traballo no contorno produtivo do centro, de acordo coas esixencias derivadas do Sistema Nacional de Cualificacións e Formación Profesional.

O módulo de proxecto que se inclúe neste ciclo formativo permitirá integrar de forma global os aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaron no resto dos módulos profesionais, con aspectos relativos ao exercicio profesional e á xestión empresarial.

A formación relativa á prevención de riscos laborais dentro do módulo de formación e orientación laboral aumenta a empregabilidade do alumnado que supere es-



tas ensinanzas e facilita a súa incorporación ao mundo do traballo.

De acordo co artigo 9º.2 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, establécese a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración, coa finalidade de facilitar a formación ao longo da vida, respectando, en todo caso, a necesaria coherencia da formación asociada a cada unha delas.

De conformidade co exposto, por proposta da persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, no exercicio da facultade outorgada polo artigo 34 da Lei 1/1983, do 22 de febreiro, reguladora da Xunta e da súa Presidencia, modificada polas Leis 11/1988, do 20 de outubro, 2/2007, do 28 de marzo, e 12/2007, do 27 de xullo, conforme os ditames do Consello Galego de Formación Profesional e do Consello Escolar de Galicia, de acordo co ditame do Consello Consultivo de Galicia e logo de deliberación do Consello da Xunta de Galicia, na súa reunión do día once de marzo de dous mil dez,

## **DISPOÑO**

### **CAPÍTULO I. Disposicións xerais**

#### **Artigo 1. Obxecto.**

O presente decreto establece o currículo que será de aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia para as ensinanzas de formación profesional relativas ao título de técnico superior en construcións metálicas, determinado polo Real decreto 174/2008, de 8 de febreiro.

### **CAPÍTULO II. Identificación do título, perfil profesional, contorno profesional e prospectiva do título no sector ou nos sectores**

#### **Artigo 2. Identificación.**

O título de técnico superior en construcións metálicas identifícase polos seguintes elementos:

- Denominación: construcións metálicas.
- Nivel: formación profesional de grao superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: fabricación mecánica.
- Referente europeo: CINE – 5b (Clasificación Internacional Normalizada da Educación).

### **Artigo 3. Perfil profesional do título.**

O perfil profesional do título de técnico superior en construcións metálicas determínase pola súa competencia xeral, polas súas competencias profesionais, persoais e sociais, así como pola relación de cualificacións e, de ser o caso, unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título.

### **Artigo 4. Competencia xeral.**

A competencia xeral deste título consiste en deseñar produtos de caldeiraría, estruturas metálicas e instalacións de tubaxe industrial, e planificar, programar e controlar a súa produción, partindo da documentación do proceso e as especificacións dos produtos que se fabriquen, asegurando a calidade da xestión e dos produtos, así como a supervisión dos sistemas de prevención de riscos laborais e protección ambiental.

### **Artigo 5. Competencias profesionais, persoais e sociais.**

As competencias profesionais, persoais e sociais deste título son as que se relacionan deseguido:

a) Deseñar produtos de construcións metálicas, con realización dos cálculos necesarios para o seu dimensionamento, e establecer os plans de proba.

b) Elaborar, organizar e manter actualizada a documentación técnica necesaria para a fabricación e o mantemento dos produtos deseñados.

c) Definir as operacións de fabricación, montaxe e mantemento de construcións metálicas, a partir da información técnica incluída en planos de conxunto e fabricación, e en instrucións xerais.

d) Supervisar que a programación e a posta a punto das máquinas de control numérico, os robots e os manipuladores utilizados en construcións metálicas, se axusten aos requisitos establecidos.

e) Programar a produción utilizando técnicas e ferramentas de xestión informatizada, e controlar o seu cumprimento, para alcanzar os obxectivos establecidos.

f) Determinar o aprovisionamento necesario para garantir a subministración no momento axeitado, e resolver os conflitos xurdidos no seu desenvolvemento.

g) Asegurar que os procesos de fabricación se desenvolven segundo os procedementos establecidos.

h) Organizar e coordinar o traballo en equipo dos membros do seu grupo, en función dos requisitos dos procesos produtivos, exercendo motivación e influencia positiva sobre estes.

i) Xestionar o mantemento dos recursos da súa área, planificando, programando e verificando o seu cumprimento en función das cargas de traballo e a necesidade do mantemento.

j) Manter os modelos de xestión e os sistemas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental, así como supervisar e auditar o cumprimento das normas, os procesos e as instrucións, e xestionar o rexistro documental.

k) Potenciar a innovación, a mellora e a adaptación dos membros do equipo aos cambios funcionais ou tecnolóxicos, para aumentar a competitividade.

l) Recoñecer as competencias técnicas, persoais e sociais do seu equipo planificando as accións de aprendizaxe para as adecuar ás necesidades requiridas.

m) Crear e xestionar unha pequena empresa, realizando un estudo de viabilidade de produtos, de planificación da produción e de comercialización.

n) Participar na vida económica, social e cultural, cunha actitude crítica e de responsabilidade.

o) Resolver as incidencias relativas á súa actividade, identificar as súas causas e tomar decisións de forma responsable.

p) Adaptarse a diferentes postos de traballo e novas situacións laborais orixina- dos por cambios tecnolóxicos e organizativos nos procesos produtivos.

q) Exercer os dereitos e cumprir as obrigas derivadas das relacións laborais, de acordo co establecido na lexislación vixente.

r) Xestionar a propia carreira profesional, analizando as oportunidades de em- prego, de autoemprego e de aprendizaxe.

## **Artigo 6. Relación de cualificacións e unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título.**

Cualificacións profesionais completas incluídas no título:

a) Deseño de caldeiraría e estruturas metálicas, FME354\_3 (Real decreto 1699/2007, do 14 de decembro), que abrangue as seguintes unidades de compe- tencia:

- UC1145\_3. Deseñar produtos de caldeiraría.
- UC1146\_3. Deseñar produtos de estruturas metálicas.
- UC1147\_3. Realizar cálculos e plans de proba en caldeiraría e estruturas me- tálicas.
- UC1148\_3. Elaborar a documentación técnica dos produtos de construcións metálicas.

b) Produción en construcións metálicas, FME357\_3 (Real decreto 1699/2007, do 14 de decembro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

- UC1151\_3. Definir procesos de trazado, mecanizado e conformación en cons-

truccións metálicas.

- UC1152\_3. Definir procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.
- UC1153\_3. Programar sistemas automatizados en construcións metálicas.
- UC0592\_3. Supervisar a produción en fabricación mecánica.

c) Xestión da produción en fabricación mecánica FME356\_3 (Real decreto 1699/2007, do 14 de decembro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

- UC1267\_3. Programar e controlar a produción en fabricación mecánica.
- UC1268\_3. Aproveccionar os procesos produtivos de fabricación mecánica.

Cualificacións profesionais incompletas:

a) Deseño de tubaxe industrial, FME355\_3 (Real decreto 1699/2007, do 14 de decembro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

- UC1149\_3. Deseñar esquemas de tubaxe industrial.
- UC1148\_3. Elaborar a documentación técnica dos produtos de construcións metálicas.

## **Artigo 7. Contorno profesional.**

1. Esta figura profesional exerce a súa actividade en industrias dedicadas á fabricación de grandes depósitos, caldeiraría grosa e tubaxe industrial, talleres mecánicos, construción de carrozarías, remolques e caixas abatibles, construción e reparación naval, instalacións petroquímicas, material de transporte, montaxe e reparación de construcións metálicas, no ámbito da produción de construcións metálicas encadradas no sector industrial.

2. As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

- Técnico/a en construción mecánica.

- Encargado/a de fabricación en construcións metálicas.
- Encargado/a de montadores en construcións metálicas.
- Delineante proxectista de caldeiraría e estruturas metálicas.
- Técnico/a en deseño asistido por computador (CAD) de caldeiraría e estruturas metálicas.
- Deseñador/ora técnico/a de caldeiraría e estruturas.
- Programador/ora de sistemas automatizados en fabricación mecánica.
- Programador/ora da produción en fabricación mecánica.
- Técnico/a en desenvolvemento de tubaxes.
- Xefe/a de taller en construcións metálicas e montaxe.

#### **Artigo 8. Prospectiva do título no sector ou nos sectores.**

1. O perfil profesional deste título evoluciona cara a unha maior integración, na pequena e na mediana empresa, dos sistemas de xestión relacionados coa calidade, a prevención de riscos laborais e a protección ambiental, complementado coa xestión de recursos e persoas desde o coñecemento das tecnoloxías e os procesos de fabricación, para alcanzar un alto grao de competitividade nun sector moi globalizado.

2. Un aspecto importante deste perfil será a intervención na cadea de subministración tratando aspectos relacionados con provedores e clientes en todas as súas vertentes tecnolóxicas, relacionais e económicas.

3. A xestión da produción vai favorecida polo desenvolvemento de aplicacións informáticas que facilitan o control e a toma de decisións para manter un alto índice de produtividade, o que implica a necesidade de ter capacidades relacionadas coa adaptación de solucións de software de xestión, nomeadamente na pequena empresa.

4. As estruturas organizativas tenden a configurarse sobre a base de decisións descentralizadas, traballo en equipo e asunción de funcións anteriormente asignadas a outros departamentos, como calidade, loxística, mantemento, produción, etc.

5. A evolución tecnolóxica estase a consolidar cara á integración e a automatización dos procesos, requirindo competencias técnicas máis polivalentes. Na área de mecanizado aumentan as prestacións das máquinas ferramenta debido ao desenvolvemento de sistemas informáticos para o control das máquinas de corte e conformación; as cisallas, as pregadoras e as curvadoras de rolos tamén incorporan control numérico (CNC); xeneralízase o uso das máquinas de corte por plasma con control numérico (CNC), e aumentarán as máquinas de corte por láser e, en menor medida, as de corte por auga.

6. A flexibilidade na produción ha ser unha constante para se adaptar ás esixencias do mercado, e vai requirir deste persoal profesional capacidades asociadas á preparación de sistemas de fabricación que leven consigo o dominio de tecnoloxías de programación CNC, PLC e robots, ademais de control de sistemas automáticos de tecnoloxías pneumáticas, hidráulicas e eléctricas, ou as súas combinacións.

7. O desenvolvemento de solucións construtivas de elementos ou produtos de estruturas, caldeiraría ou tubaxes estará cada vez máis asociado ao CAD de propósito xeral ou específico para determinados produtos. O dimensionamento dos elementos farase utilizando software de cálculo CAE, igualmente de propósito xeral ou específico dun tipo de produto.

### **CAPÍTULO III. Ensinanzas do ciclo formativo e parámetros básicos de contexto**

#### **Artigo 9. Obxectivos xerais.**

Os obxectivos xerais deste ciclo formativo son os seguintes:

a) Determinar as especificacións de fabricación, mediante a análise da estrutura do produto de construción metálica, para realizar o seu desenvolvemento.

b) Interpretar a información contida nos planos de detalle e de conxunto, me-

diante a análise do seu contido, para determinar o proceso de mecanizado ou de montaxe.

c) Analizar as necesidades operativas na execución das fases e as operacións de mecanizado en relación coas características do produto final, para distribuír en planta os recursos necesarios no desenvolvemento do proceso.

d) Analizar as necesidades operativas na execución das fases e as operacións de montaxe, en relación coas características do produto final, para distribuír en planta os recursos necesarios no desenvolvemento do proceso.

e) Interpretar a listaxe de instrucións de programas, tendo en conta a relación entre as súas características e os requisitos do proceso, para supervisar a programación e a posta a punto de máquinas de control numérico, robots e manipuladores.

f) Recoñecer e aplicar ferramentas e programas informáticos de xestión, e xustificar a súa eficacia no proceso, para programar a produción.

g) Recoñecer e aplicar técnicas de xestión, e analizar o desenvolvemento dos procesos para determinar o aprovisionamento dos postos de traballo.

h) Identificar e valorar as continxencias que se poidan presentar no desenvolvemento dos procesos, analizar as súas causas e tomar decisións para resolver os problemas que orixinan.

i) Interpretar os plans de mantemento dos medios de produción en relación coa aplicación de técnicas de xestión, para supervisar o seu desenvolvemento e a súa aplicación.

j) Analizar os sistemas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental, e identificar as accións necesarias para manter os modelos de xestión e sistemas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental.

k) Valorar a adaptación aos cambios do equipo de traballo mediante a mellora e a innovación dos procesos produtivos, co fin de aumentar a competitividade.



l) Determinar posibles combinacións de actuacións de traballo en equipo, e valorar con responsabilidade a súa incidencia na produtividade, para cumprir os obxectivos de produción.

m) Identificar novas competencias mediante a análise dos cambios tecnolóxicos e organizativos, e definir as actuacións necesarias para as conseguir e para se adaptar a diferentes postos de traballo.

n) Recoñecer os dereitos e os deberes como axente activo na sociedade, analizando o marco legal que regula as condicións sociais e laborais, para participar na cidadanía democrática.

o) Recoñecer as oportunidades de negocio, identificando e analizando demandas do mercado, para crear e xestionar unha pequena empresa.

p) Identificar e valorar as oportunidades de aprendizaxe e emprego, analizando as ofertas e as demandas do mercado laboral, para xestionar a propia carreira profesional.

q) Valorar as actividades de traballo nun proceso produtivo, e identificar a súa achega ao proceso global para conseguir os obxectivos da produción.

## **Artigo 10. Módulos profesionais.**

Os módulos profesionais deste ciclo formativo, que se desenvolven no anexo I do presente decreto, son os que a continuación se relacionan:

- MP0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
- MP0163. Programación da produción.
- MP0165. Xestión da calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental.
- MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.
- MP0246. Deseño de construcións metálicas.

- MP0247. Definición de procesos de construcións metálicas.
- MP0248. Procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas.
- MP0249. Procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.
- MP0250. Proxecto de construcións metálicas.
- MP0251. Formación e orientación laboral.
- MP0252. Empresa e iniciativa emprendedora.
- MP0253. Formación en centros de traballo.

### **Artigo 11. Espazos e equipamentos.**

1. Os espazos e os equipamentos mínimos necesarios para o desenvolvemento das ensinanzas deste ciclo formativo son os establecidos no anexo II deste decreto.

2. Os espazos formativos establecidos respectarán a normativa sobre prevención de riscos laborais, a normativa sobre seguridade e saúde no posto de traballo, e cantas outras normas sexan de aplicación.

3. Os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse o mesmo ou outros ciclos formativos, ou etapas educativas.

4. Non cómpre que os espazos formativos identificados se diferencien mediante pechamentos.

5. A cantidade e as características dos equipamentos que se inclúen en cada espazo deberá estar en función do número de alumnos e alumnas, e han ser os necesarios e suficientes para garantir a calidade do ensino e a adquisición dos resultados de aprendizaxe.

6. O equipamento disporá da instalación necesaria para o seu correcto funcio-

namento, cumprirá as normas de seguridade e prevención de riscos, e cantas outras sexan de aplicación, e respectaranse os espazos ou as superficies de seguridade que esixan as máquinas en funcionamento.

## **Artigo 12. Profesorado.**

1. A docencia dos módulos profesionais que constitúen as ensinanzas deste ciclo formativo correspóndelle ao profesorado do corpo de catedráticos de ensino secundario, do corpo de profesorado de ensino secundario e do corpo de profesorado técnico de formación profesional, segundo proceda, das especialidades establecidas no anexo III A) deste decreto.

2. As titulacións requiridas para acceder aos corpos docentes citados son, con carácter xeral, as establecidas no artigo 13 do Real decreto 276/2007, do 23 de febreiro, polo que se aproba o regulamento de ingreso, accesos e adquisición de novas especialidades nos corpos docentes a que se refire a Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, e se regula o réxime transitorio de ingreso a que se refire a disposición transitoria decimo sétima da devandita lei. As titulacións equivalentes ás anteriores para efectos de docencia, para as especialidades do profesorado son as recollidas no anexo III B) do presente decreto.

3. As titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que formen o título, para o profesorado dos centros de titularidade privada ou de titularidade pública doutras administracións distintas das educativas, concrétanse no anexo III C) do presente decreto.

A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria establecerá un procedemento de habilitación para exercer a docencia, no que se esixirá o cumprimento dalgún dos seguintes requisitos:

- Que as ensinanzas conducentes ás titulacións citadas engloben os obxectivos dos módulos profesionais.
- Que se acredite mediante certificación unha experiencia laboral de, polo menos, tres anos no sector vinculado á familia profesional, realizando actividades

produtivas en empresas relacionadas implicitamente cos resultados de aprendizaxe.

## **CAPÍTULO IV. Accesos e vinculación a outros estudos, e correspondencia de módulos profesionais coas unidades de competencia**

### **Artigo 13. Preferencias para o acceso a este ciclo formativo en relación coas modalidades e as materias de bacharelato cursadas.**

Terá preferencia para acceder a este ciclo formativo o alumnado que cursara a modalidade de bacharelato de ciencias e tecnoloxía.

### **Artigo 14. Acceso a outros estudos e validacións.**

1. O título de técnico superior en construcións metálicas permite o acceso directo para cursar calquera outro ciclo formativo de grao superior, nas condicións de acceso que se establezan.

2. Este título permite o acceso directo ás ensinanzas conducentes aos títulos universitarios de grao nas condicións de admisión que se establezan.

3. Para os efectos de facilitar o réxime de validacións entre este título e as ensinanzas universitarias de grao, asígnanse 120 créditos ECTS distribuídos entre os módulos profesionais deste ciclo formativo.

### **Artigo 15. Validacións e exencións.**

1. As validacións de módulos profesionais dos títulos de formación profesional establecidos ao abeiro da Lei orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de ordenación xeral do sistema educativo, cos módulos profesionais dos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, recóllense no anexo IV do presente decreto.

2. Serán obxecto de validación os módulos profesionais comúns a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contidos, obxectivos expresados como resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación, establecidos nos reais decretos polos que se fixan as ensinanzas mínimas dos títulos de formación profe-

sional. Malia o anterior, e consonte o artigo 45.2 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, quen superara o módulo profesional de formación e orientación laboral, ou o módulo profesional de empresa e iniciativa emprendedora en calquera dos ciclos formativos correspondentes aos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, terá validados os devanditos módulos en calquera outro ciclo formativo establecido ao abeiro da mesma lei.

3. O módulo profesional de formación e orientación laboral de calquera título de formación profesional poderá ser obxecto de validación sempre que se cumpran os requisitos establecidos no artigo 45.3 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, que se acredite polo menos un ano de experiencia laboral e se posúa o certificado de técnico en prevención de riscos laborais, nivel básico, expedido consonte o disposto no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o regulamento dos servizos de prevención.

4. De acordo co establecido no artigo 49 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, poderá determinarse a exención total ou parcial do módulo profesional de formación en centros de traballo pola súa correspondencia coa experiencia laboral, sempre que se acredite unha experiencia relacionada con este ciclo formativo nos termos previstos no devandito artigo.

#### **Artigo 16. Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención.**

1. A correspondencia das unidades de competencia cos módulos profesionais que forman as ensinanzas deste título para a súa validación ou exención queda determinada no anexo V A) deste decreto.

2. A correspondencia dos módulos profesionais que forman as ensinanzas deste título coas unidades de competencia para a súa acreditación queda determinada no anexo V B) deste decreto.

### **CAPÍTULO V. Organización da impartición**

#### **Artigo 17. Distribución horaria.**

Os módulos profesionais deste ciclo formativo organizaranse polo réxime ordinario segundo se establece no anexo VI deste decreto.

### **Artigo 18. Unidades formativas.**

1. De acordo co artigo 9º.2 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, e coa finalidade de facilitar a formación ao longo da vida e servir de referente para a súa impartición, establécese no anexo VII a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

2. A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria ha determinar os efectos académicos da división dos módulos profesionais en unidades formativas.

### **Artigo 19. Módulo de proxecto.**

1. O módulo de proxecto incluído no currículo deste ciclo formativo ten por finalidade a integración efectiva dos aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaron no resto dos módulos profesionais, xunto con aspectos relativos ao exercicio profesional e á xestión empresarial. Organizarase sobre a base da titoría individual e colectiva. A atribución docente será a cargo do profesorado que imparta docencia no ciclo formativo.

2. Desenvolverase logo da avaliación positiva de todos os módulos profesionais de formación no centro educativo, coincidindo coa realización dunha parte do módulo profesional de formación en centros de traballo e avaliarase unha vez cursado este, co obxecto de posibilitar a incorporación das competencias adquiridas nel.

### **Disposicións adicionais**

#### **Primeira.- Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia do presente título.**

A impartición das ensinanzas dos módulos profesionais deste ciclo formativo nas modalidades semipresencial ou a distancia, que se ofrecerán unicamente polo ré-

xime para as persoas adultas, ha requirir a autorización previa da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, conforme o procedemento que se estableza.

## **Segunda.- Titulacións equivalentes.**

1. Os títulos que se relacionan deseguido terán os mesmos efectos profesionais e académicos que o título de técnico superior en construcións metálicas, establecido no Real decreto 174/2008, do 8 de febreiro, cuxo currículo para Galicia se desenvolve no presente decreto:

- Título de técnico especialista en caldeiraría en chapa estrutural, rama de metal, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.
- Título de técnico especialista en construcións metálicas e soldador, rama de metal, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.
- Título de técnico especialista en construción naval, rama de metal, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.
- Título de técnico especialista en soldadura, rama de metal, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.
- Título de técnico especialista trazador naval, rama de metal, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.
- Título de técnico especialista en fabricación soldada, rama de metal, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.
- Título de técnico superior en construcións metálicas establecido polo Real decreto 1656/1994, do 22 de xullo, cuxo currículo para Galicia foi establecido polo decreto 185/2005, do 9 de xuño.

2. A formación establecida neste decreto no módulo profesional de formación e orientación laboral capacita para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o regulamento dos servizos de prevención.

### **Terceira.- Regulación do exercicio da profesión.**

1. De conformidade co establecido no Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, os elementos recollidos no presente decreto non constitúen regulación do exercicio de profesión titulada ningunha.

2. Así mesmo, as equivalencias de titulacións académicas establecidas no apartado 1 da disposición adicional segunda deste decreto hanse entender sen prexuízo do cumprimento das disposicións que habilitan para o exercicio das profesións reguladas.

### **Cuarta.- Accesibilidade universal nas ensinanzas deste título.**

1. A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria garantirá que o alumnado poida acceder e cursar este ciclo formativo nas condicións establecidas na disposición derradeira décima da Lei 51/2003, do 2 de decembro, de igualdade de oportunidades, non discriminación e accesibilidade universal das persoas con discapacidade.

2. As programacións didácticas que desenvolvan o currículo establecido no presente decreto deberán ter en conta o principio de “deseño para todos”. Para tal efecto, han recoller as medidas necesarias co fin de que o alumnado poida conseguir a competencia xeral do título, expresada a través das competencias profesionais, persoais e sociais, así como os resultados de aprendizaxe de cada un dos módulos profesionais.

En calquera caso, estas medidas non poderán afectar de forma significativa á consecución dos resultados de aprendizaxe previstos para cada un dos módulos



profesionais.

### **Quinta. Autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas reguladas neste decreto.**

A autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas deste ciclo formativo esixirá que desde o inicio do curso escolar se cumpran os requisitos de profesorado, espazos e equipamentos regulados neste decreto.

### **Sexta. Desenvolvemento do currículo.**

1. O currículo establecido neste decreto require un posterior desenvolvemento a través das programacións didácticas elaboradas polo equipo docente do ciclo formativo. Estas programacións concretarán e adaptarán o currículo ao contorno socioeconómico do centro e ás características do alumnado, tomando como referencia o perfil profesional do ciclo formativo a través dos seus obxectivos xerais e dos resultados de aprendizaxe establecidos para cada módulo profesional.

2. Os centros educativos desenvolverán o presente currículo de acordo co establecido no artigo 11º do Decreto 124/2007, do 28 de xuño, polo que se regula o uso e a promoción do galego no sistema educativo.

### **Disposición transitoria**

#### **Única. Centros privados con autorización para impartir ciclos formativos de formación profesional.**

A autorización concedida aos centros educativos de titularidade privada para impartir as ensinanzas ás que se fai referencia no Decreto 185/2005, do 9 de xuño, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en construcións metálicas, entenderase referida ás ensinanzas reguladas no presente decreto.

### **Disposición derogatoria**

#### **Única.- Derrogación de normas.**

Queda derogado o Decreto 185/2005, do 9 de xuño, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en construcións metálicas, e todas as disposicións de igual ou inferior rango que se opoñan ao disposto neste decreto, sen prexuízo da disposición derradeira primeira.

## **Disposicións derradeiras**

### **Primeira. Implantación das ensinanzas recollidas neste decreto.**

1. No curso 2009-2010 implantarase o primeiro curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o primeiro curso das ensinanzas ás que se fai referencia no Decreto 185/2005, do 9 de xuño, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en construcións metálicas.

2. No curso 2010-2011 implantarase o segundo curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o segundo curso das ensinanzas ás que se fai referencia no Decreto 185/2005, do 9 de xuño, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en construcións metálicas.

3. No curso 2009-2010 implantaranse as ensinanzas reguladas no presente decreto polo réxime para as persoas adultas.

### **Segunda.- Desenvolvemento normativo.**

1. Autorízase a persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria para ditar as disposicións que sexan necesarias para a execución e o desenvolvemento do establecido neste decreto.

2. Autorízase a persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria a modificar o anexo II B), relativo a equipamentos, cando por razóns de obsolescencia ou actualización tecnolóxica así se xustifique.

### **Terceira.- Entrada en vigor.**

O presente decreto entrará en vigor aos vinte días da súa publicación no Diario Oficial de Galicia.

Santiago de Compostela, once de marzo de dous mil dez

Alberto Núñez Feijoo

Presidente

Jesús Vázquez Abad

Conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria

# 1. Anexo I. Módulos profesionais

---

## 1.1 Módulo profesional: programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica

- Equivalencia en créditos ECTS: 9.
- Código: MP0162.
- Duración: 160 horas.

### 1.1.1 Unidade formativa 1: análise de instalacións automatizadas

- Código: MP0162\_13.
- Duración: 80 horas.

#### 1.1.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica os compoñentes dunha instalación automatizada de fabricación mecánica, a partir da análise do seu funcionamento e da localización nos sistemas de produción.
  - CA1.1. Describíronse as características dunha instalación automatizada de fabricación (xestión de ferramentas e útiles, xestión de pezas, fabricación e verificación).
  - CA1.2. Enumeráronse os elementos dun sistema automatizado en relación coa súa función.
  - CA1.3. Describíronse os tipos de robots e manipuladores e indicáronse as súas principais características.
  - CA1.4. Analizáronse as tecnoloxías de automatización (pneumática, eléctrica, hidráulica, electrónica e mecánica) e valorouse a oportunidade de uso de cada unha.
  - CA1.5. Explicáronse as diferenzas de configuración dos sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible e contorno CIM).
  - CA1.6. Valoráronse as vantaxes e os inconvenientes dos sistemas automatizados fronte a outros sistemas de fabricación.
  - CA1.7. Describiuse o funcionamento e a estrutura das comunicacións entre os elementos (sensores e actuadores) e o xestor de información.
  - CA1.8. Desenvolvéronse as actividades con responsabilidade e amosouse compromiso coa profesión.

#### 1.1.1.2 Contidos básicos

##### BC1. Automatización de procesos de fabricación mecánica

- Fundamentos da automatización da fabricación.
- Automatización pneumática.
- Automatización hidráulica.
- Automatizacións eléctrica e electrónica.

- Automatizacións electropneumática e electrohidráulica.
- Aplicacións de sistemas automáticos en fabricación mecánica (operacións de agarre, clasificación, ordenación, introdución, posicionamento, suxeición e transmisión).
- Identificación de compoñentes dun sistema automatizado: actuadores lineais e de xiro (pneumáticos, hidráulicos e eléctricos), captadores de información, entrada de datos (premedores, interruptores, fins de carreira, detectores, etc.), e elementos de control e mando (relés, contactores e válvulas distribuidoras).
- Integración de sistemas flexibles. Células, liñas e sistemas de fabricación flexible.
- Aplicacións da robótica en fabricación.
- Aplicacións dos PLC en fabricación.
- Procesos de transporte e de montaxe automática.
- Sistemas modulares automáticos de útiles e ferramentas.
- Fabricación integrada por computador (CIM).
- Estrutura das comunicacións entre elementos (sensores e actuadores) e o xestor da información.

## 1.1.2 Unidade formativa 2: programación de sistemas automáticos

- Código: MP0162\_23.
- Duración: 40 horas.

### 1.1.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Elabora os programas dos compoñentes dun sistema automatizado, para o que analiza e aplica diversos tipos de programación.
  - CA1.1. Describiuse a función que deba realizar cada compoñente do sistema no ámbito do proceso para automatizar.
  - CA1.2. Detalláronse os movementos e as traxectorias que deban de seguir os elementos que se vaian programar (robots, manipuladores e actuadores).
  - CA1.3. Describíronse os dispositivos de introdución e xestión de datos utilizados na programación de robots, manipuladores e PLC.
  - CA1.4. Elaboráronse os programas para o control dos robots e dos manipuladores.
  - CA1.5. Elaboráronse os programas dos controladores lóxicos.
  - CA1.6. Elaboráronse os programas de xestión do sistema automatizado.
  - CA1.7. Introducíronse os datos utilizando a linguaxe específica.
  - CA1.8. Verificouse o programa realizando a simulación dos sistemas programables.
  - CA1.9. Comprobouse na simulación que as traxectorias cumpran as especificacións.
  - CA1.10. Corrixíronse os erros detectados na simulación.
  - CA1.11. Gardouse o programa no soporte axeitado.
  - CA1.12. Resolvéronse os problemas presentados no desenvolvemento da actividade.
  - CA1.13. Propuxéronse actividades de mellora da xestión da produción.

### 1.1.2.2 Contidos básicos

#### BC1. Programación de sistemas automáticos

- Grafcet.
- Robots: eixos e graos de liberdade.
- Manipuladores: eixos e graos de liberdade.
- Controladores lóxicos programables (PLC).
- Linguaxes de programación de PLC e robots.
- Funcións nun PLC: funcións lóxicas, temporizadores e contadores.
- Conexión de entradas e saídas (sensores e actuadores) a un PLC.
- Programación de PLC.
- Programación de robots: movementos, transferencia do programa ao PLC, comprobación de entradas e saídas, simulación do programa e corrección dos erros detectados.

### 1.1.3 Unidade formativa 3: preparación de sistemas automáticos, control e supervisión do proceso de fabricación

- Código: MP0162\_33.
- Duración: 40 horas.

#### 1.1.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Organiza e pon a punto compoñentes dunha instalación automatizada, para o que selecciona e aplica as técnicas e os procedementos requiridos.
  - CA1.1. Identificáronse os dispositivos e os compoñentes das máquinas que requiren mantemento de uso (filtros, engraxadores, proteccións, soportes, etc).
  - CA1.2. Configuráronse os compoñentes da instalación atendendo ao proceso de fabricación.
  - CA1.3. Transferíronse os programas de robots, manipuladores e PLC desde o arquivo fonte ao sistema.
  - CA1.4. Colocáronse as ferramentas e os útiles consonte a secuencia programada de operacións.
  - CA1.5. Realizouse a posta en marcha dos equipamentos aplicando o procedemento establecido no manual.
  - CA1.6. Seleccionáronse os instrumentos de medición ou verificación en función da operación que se realice.
  - CA1.7. Adoptáronse as medidas de protección necesarias para garantir a seguridade persoal e a integridade dos equipamentos.
  - CA1.8. Resolvéronse satisfactoriamente os problemas presentados no desenvolvemento da actividade.
  - CA1.9. Mantívose a área de traballo co grao apropiado de orde e limpeza.
- RA2. Controla e supervisa os sistemas automatizados, para o que analiza o proceso e axusta os parámetros das variables do sistema.

- CA2.1. Efectuáronse as probas en baleiro necesarias para a comprobación do funcionamento do sistema.
- CA2.2. Comprobouse que o proceso cumpra as especificacións de produción descritas.
- CA2.3. Realizáronse as modificacións nos programas a partir das desviacións comprobadas na verificación do proceso.
- CA2.4. Monitorizouse en pantalla o estado do proceso e dos seus compoñentes.
- CA2.5. Propuxéronse melloras no sistema que supoñan un aumento do rendemento e/ou da calidade do produto.
- CA2.6. Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental requiridas.
- CA2.7. Mantívose unha actitude de respecto polas normas e polos procedementos de seguridade e de calidade.

### 1.1.3.2 Contidos básicos

#### BC1. Preparación de sistemas automatizados

- Operacións de mantemento de uso do proceso automatizado.
- Variables controladas polos sistemas automáticos e as súas unidades de medida.
- Montaxe e desmontaxe de actuadores e elementos primarios de control.
- Posta en marcha de máquinas e equipamentos.
- Axuste de máquinas e accesorios.
- Preparación e montaxe de útiles e ferramentas.
- Riscos laborais asociados á preparación de máquinas.
- Riscos ambientais asociados á preparación de máquinas.

#### BC2. Control e supervisión

- Control da estación de traballo.
- Distribución das instrucións de control ás estacións de traballo.
- Control da produción.
- Control do tráfico.
- Control das ferramentas.
- Monitorización de pezas.
- Informes e control de seguimento.
- Sistemas SCADA.
- Diagnósticos.
- Elementos de regulación (pneumáticos, hidráulicos e eléctricos). Regulación de presión e de caudal.
- Parámetros de control (velocidade, percorrido, tempo, etc).
- Identificación e resolución de problemas.

#### 1.1.4 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de programación de sistemas automatizados.

Esta función abrangue aspectos como:

- Programación de robot e manipuladores.
- Programación de controles lóxicos (PLC).
- Preparación e posta a punto de máquinas.
- Supervisión e control do proceso de fabricación.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mecanizado por arranque de material con máquinas ferramenta de corte, así como por abrasión, electroerosión e especiais.
- Mecanizado por corte e por conformación térmica e mecánica.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais c), e), h) e q) do ciclo formativo, e as competencias d), g) e j).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Análise de instalacións automatizadas, descrición do seu funcionamento, os seus compoñentes, a súa estrutura e a súa tipoloxía.
- Programación de robots, manipuladores e (PLC), e integración de sistemas pneumo-hidráulicos.
- Posta en marcha do proceso automático requirido, con montaxe dos elementos que interveñen, e con regulación e control da resposta do sistema, respectando os espazos de seguridade e a aplicación dos equipamentos de protección individual.
- Supervisión e control do proceso de fabricación (obtención de informes de seguimento, realización dos diagnósticos correspondentes) e toma das decisións oportunas para mellorar o rendemento do sistema.



## 1.2 Módulo profesional: programación da produción

- Equivalencia en créditos ECTS: 8.
- Código: MP0163.
- Duración: 140 horas.

### 1.2.1 Unidade formativa 1: programación e control da produción

- Código: MP0163\_12.
- Duración: 100 horas.

#### 1.2.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Elabora programas de fabricación, para o que analiza as capacidades produtivas das instalacións, as súas posibles adaptacións e as necesidades de aprovisionamento.
  - CA1.1. Identificáronse os factores intervenientes na produtividade.
  - CA1.2. Describíronse as políticas de produción.
  - CA1.3. Determináronse os obxectivos dos horizontes temporais da planificación e da programación da produción.
  - CA1.4. Determináronse os sistemas de xestión de inventarios para demanda dependente e independente.
  - CA1.5. Identificouse a cantidade de pezas para fabricar e o prazo de execución en función dos prazos de entrega.
  - CA1.6. Determinouse o tamaño dos lotes de produción.
  - CA1.7. Identificáronse os equipamentos, os útiles e as instalacións dispoñibles que respondan ao procedemento establecido.
  - CA1.8. Identificouse a ruta que deba seguir o material en proceso.
  - CA1.9. Identificouse a capacidade dos recursos de produción dispoñibles.
  - CA1.10. Analizouse a relación entre a carga e a capacidade total dos recursos utilizados para eliminar atoumentos e mellorar a produción.
  - CA1.11. Determinouse a produción por unidade de tempo para satisfacer a demanda no prazo previsto.
  - CA1.12. Distribuíronse as tarefas en función do perfil dos recursos humanos e dos recursos materiais dispoñibles.
  - CA1.13. Reducíronse os inventarios de obra en curso e produtos acabados.
- RA2. Elabora o plan de mantemento e define os seus parámetros de control, tendo en conta a relación entre os requisitos dos medios e as necesidades da produción.
  - CA2.1. Identificouse o tipo de mantemento necesario para cada equipamento e cada instalación do ámbito de traballo.
  - CA2.2. Estableceuse o plan de mantemento con criterios de redución de interferencias coa produción.
  - CA2.3. Describíronse as actuacións que cumpriría levar a cabo en caso de fallo da produción por causa da avaría dunha máquina, dunha ferramenta defectuosa, de parámetros incorrectos, etc.

- CA2.4. Elaborouse un catálogo de repostos considerando os grupos de máquinas, identificando os elementos de substitución que necesitan un mínimo de existencias, cales son intercambiabes, etc.
- CA2.5. Rexistráronse as revisións e os controis efectuados, para controlar o seu cumprimento e así poder asegurar a trazabilidade dos procesos.
- CA2.6. Distribuíronse as tarefas en función do perfil dos recursos humanos e materiais dispoñibles.
- CA2.7. Planificáronse metodicamente as tarefas, con previsión das dificultades e do xeito de as superar.
- CA2.8. Utilizáronse programas informáticos de axuda para a xestión do mantemento.
- RA3. Xestiona a documentación empregada na programación da produción, para o que define e aplica un plan de organización e procesamento da información.
  - CA3.1. Identificáronse os documentos necesarios para programar e controlar a produción.
  - CA3.2. Utilizáronse programas informáticos de axuda á organización e ao control da produción.
  - CA3.3. Xeráronse documentos de traballo, como follas de ruta, listaxes de materiais, fichas de traballo, control estatístico do proceso, etc.
  - CA3.4. Rexistrouse toda a documentación nos sistemas de xestión de calidade, xestión ambiental e prevención de riscos laborais.
  - CA3.5. Organizouse e arquivouse a documentación técnica consultada e xerada.
  - CA3.6. Planificáronse metodicamente as tarefas, con previsión das dificultades e do xeito de as superar.
- RA4. Controla a produción tendo en conta a relación entre as técnicas de control e os requisitos de produción.
  - CA4.1. Identificouse o modelo de control da produción máis acaído para o proceso de fabricación.
  - CA4.2. Identificouse o tamaño dos lotes de fabricación e os prazos de entrega.
  - CA4.3. Determinouse o método de seguimento da produción que permita mellorar o seu control, así como o tempo de reacción, en caso necesario.
  - CA4.4. Caracterizáronse modelos de reprogramación para períodos de especial disposición de recursos ou modificación da demanda.
  - CA4.5. Describíronse estratexias de supervisión e control da produción.
  - CA4.6. Recoñecéronse e valoráronse as técnicas de organización e xestión na realización das tarefas de control da produción.
  - CA4.7. Amosouse interese pola exploración de solucións técnicas ante problemas que se presenten, e tamén como elemento de mellora do proceso.

### 1.2.1.2 Contidos básicos

#### BC1. Programación da produción

- Produtividade.
- Políticas de produción: con limitacións de existencias, produción regular, produción extraordinaria e produción por lotes.

- Planificación agregada da produción.
- Programa mestre de produción.
- Sistemas de xestión de inventarios con demanda independente.
- Sistemas de xestión de inventarios con demanda dependente: MRP e MRP-II.
- Capacidade de produción.
- Carga de traballo.
- Rutas e lotes de produción. Análise mediante fluxos.
- Xestión de proxectos: PERT/CPM.
- Tecnoloxía da produción optimizada (OPT).
- Produción “just in time” (JIT).
- Enxeñaría concorrente.
- Software de xestión da produción asistida por computador (XPAC).

#### BC2. Mantemento

- Tipos de mantemento: correctivo, preventivo, predictivo e proactivo.
- Programación dos recursos para o mantemento eléctrico, pneumático, hidráulico e mecánico.
- Plans de mantemento.
- Estrutura organizativa do departamento de mantemento nunha empresa.
- Software de xestión de mantemento asistido por computador (XMAC).

#### BC3. Documentación

- Documentos para a programación da produción: follas de ruta, listaxes de materiais, fichas de traballo, follas de instrucións, planos de fabricación, control estatístico do proceso, diagrama de proceso, fichas de carga, etc.
- Técnicas de codificación e arquivo de documentación.
- Software de xestión documental da planificación e o control da produción.

#### BC4. Control da produción

- Técnicas de control da produción.
- Estatística e indicadores de produción.
- Supervisión de procesos.
- Reprogramación.
- Métodos de seguimento da produción: PERT, GANTT, ROY e custo mínimo.

### 1.2.2 Unidade formativa 2: aprovisionamento dos procesos produtivos

- Código: MP0163\_22.
- Duración: 40 horas.

### 1.2.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Determina o plan de aprovisionamento de materias primas e compoñentes necesarios, analizando os modelos de aprovisionamento.
  - CA1.1. Identificáronse as necesidades de materias primas e compoñentes para prover.
  - CA1.2. Calculouse a cantidade de material e a frecuencia con que se deberá dispor del, en relación aos lotes de produción.
  - CA1.3. Determinouse a localización e a cantidade das existencias.
  - CA1.4. Determináronse os medios de transporte internos e a ruta que deberán seguir.
  - CA1.5. Identificáronse as características dos transportes externos que afectan ao aprovisionamento.
  - CA1.6. Determinouse o plan de aprovisionamento tendo en conta as existencias e os tempos de entrega dos provedores.
  - CA1.7. Determinouse o custo total de transporte e do abastecemento.
  - CA1.8. Planificáronse metodicamente as tarefas, con previsión das dificultades e do xeito de as superar.
- RA2. Xestiona o almacén tendo en conta a relación entre as necesidades de almacenaxe (en función dos requisitos da produción) e os procesos de almacenaxe, manipulación e distribución interna.
  - CA2.1. Identificáronse as accións necesarias para verificar documentalmente que os produtos recibidos se correspondan cos solicitados.
  - CA2.2. Describiuse o proceso de recepción de materiais.
  - CA2.3. Describiuse o método de almacenaxe máis adecuado ao tamaño e ás características da organización.
  - CA2.4. Definiuse o tipo de embalaxe e de contedores para mellorar o espazo e a manipulación das mercadorías.
  - CA2.5. Definiuse o sistema óptimo de etiquetaxe para facilitar a identificación do produto.
  - CA2.6. Identificáronse os riscos para a seguridade e a saúde do persoal e para a protección ambiental nas fases de recepción de materiais, almacenaxe e expedición de produto.
  - CA2.7. Determinouse a frecuencia e os métodos utilizados para o control do inventario.

### 1.2.2.2 Contidos básicos

#### BC1. Aprovisionamento

- Plan de aprovisionamento.
- Xestión con provedores.
- Transporte e fluxo de materiais.
- Rutas de aprovisionamento e loxística.
- Xestión de existencias.

## BC2. Almacenaxe e distribución

- Loxística.
- Recepción de pedidos.
- Sistemas de almacenaxe.
- Manipulación de mercadorías.
- Xestión de almacén.
- Embalaxe e etiquetaxe.
- Control de inventarios.
- Sistemas informáticos de xestión de loxística e almacenaxe.
- Prevención de riscos laborais e ambientais no transporte e na almacenaxe de produtos.

### 1.2.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de xestión e control da produción.

Esta función abrangue aspectos como:

- Xestión da produción utilizando ferramentas e programas informáticos específicos.
- Aproveitamento de materiais e ferramentas, con aplicación de técnicas de xestión para determinar o aprovisionamento dos postos de traballo.
- Supervisión do mantemento, con aplicación de técnicas de planificación e seguimento para xestionar o mantemento dos recursos de produción.
- Cumprimento dos obxectivos da produción, colaborando co equipo de traballo e actuando conforme aos principios de responsabilidade e tolerancia.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mecanizado por arranque de material con máquinas ferramenta de corte, así como por abrasión, electroerosión e por procesos especiais.
- Mecanizado por corte.
- Conformación térmica e mecánica.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais f), g), h), i), j), k) e l) do ciclo formativo, e as competencias c), d), e), f), g), h), i), j) e k).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Elaboración e control de programas de produción e mantemento para o aseguramento das características e dos prazos de entrega requiridos.
- Xestión de aprovisionamento, almacenaxe e distribución de materias primas e de produtos acabados.

## 1.3 Módulo profesional: xestión da calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental

- Equivalencia en créditos ECTS: 9.
- Código: MP0165.
- Duración: 105 horas.

### 1.3.1 Unidade formativa 1: xestión da calidade

- Código: MP0165\_13.
- Duración: 45 horas.

#### 1.3.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Define actuacións para facilitar a implantación e o mantemento dos sistemas de aseguramento da calidade, e interpreta os seus conceptos e factores básicos.
  - CA1.1. Identificáronse os fundamentos e os principios dos sistemas de aseguramento da calidade.
  - CA1.2. Identificáronse os elementos da infraestrutura da calidade: entidades de normalización, certificación, acreditación, laboratorios de ensaio, laboratorios de calibración, e entidades auditoras e de inspección.
  - CA1.3. Identificáronse os requisitos legais establecidos nos sistemas de xestión da calidade.
  - CA1.4. Describíronse os requisitos e o procedemento que se deben incluír nunha auditoría interna de calidade.
  - CA1.5. Describiuse o soporte documental e os requisitos mínimos que deben conter os documentos para a análise do funcionamento dos sistemas de xestión da calidade.
  - CA1.6. Interpretouse o contido das normas que regulan o aseguramento da calidade.
  - CA1.7. Controlouse a documentación dun sistema de aseguramento da calidade.
  - CA1.8. Describiuse o procedemento estándar de actuación nunha empresa para a certificación nun sistema de calidade.
- RA2. Define actuacións para facilitar a posta en práctica e o mantemento dos modelos de excelencia empresarial, e interpreta os seus conceptos e os seus factores básicos.
  - CA2.1. Identificáronse os conceptos e as finalidades dun sistema de calidade total.
  - CA2.2. Describiuse a estrutura organizativa do modelo EFQM, e identificáronse as súas vantaxes e os seus inconvenientes.
  - CA2.3. Detectáronse as diferenzas entre o modelo de EFQM e outros modelos de excelencia empresarial.
  - CA2.4. Describíronse os requisitos e o procedemento que se deben incluír nunha avaliación do modelo.
  - CA2.5. Describíronse metodoloxías e ferramentas de xestión da calidade (os “cinco eses”, xestión de competencias, xestión de procesos, etc.).
  - CA2.6. Describíronse as técnicas avanzadas para a xestión da calidade (QFD, AMFE, Poka-Yoke, etc.).

- CA2.7. Relacionáronse as metodoloxías e as ferramentas de xestión da calidade co seu campo de aplicación.
- CA2.8. Definíronse os principais indicadores dun sistema de calidade nas industrias de fabricación mecánica.
- CA2.9. Seleccionáronse as áreas de actuación en función dos obxectivos de mellora indicados.
- CA2.10. Relacionáronse os obxectivos de mellora caracterizados polos seus indicadores coas metodoloxías ou as ferramentas da calidade susceptibles de aplicación.
- CA2.11. Planificouse a aplicación da ferramenta ou do modelo.
- CA2.12. Elaboráronse os documentos necesarios para a implantación e o seguimento dun sistema de xestión da calidade.
- CA2.13. Describiuse o procedemento estándar de actuación nunha empresa para a obtención do recoñecemento da excelencia empresarial.

### 1.3.1.2 Contidos básicos

#### BC1. Aseguramento da calidade

- Normas de aseguramento da calidade.
- Infraestrutura da calidade.
- Descrición de procesos (procedementos): indicadores e obxectivos.
- Sistema documental.
- Auditorías: tipos e obxectivos.

#### BC2. Xestión da calidade

- Diferenzas entre os modelos de excelencia empresarial.
- Modelo europeo EFQM: criterios do modelo e avaliación da empresa.
- Implantación de modelos de excelencia empresarial.
- Sistemas de autoavaliación: vantaxes e inconvenientes.
- Proceso de autoavaliación.
- Plan de mellora.
- Recoñecemento á empresa.
- Ferramentas da calidade total (os “cinco eses”, xestión de competencias, xestión de procesos, etc.).
- Ferramentas avanzadas da calidade (QFD, AMFE, Poka Yoke, Benchmarking, etc.).

### 1.3.2 Unidade formativa 2: riscos laborais

- Código: MP0165\_23.
- Duración: 30 horas.

### 1.3.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Define actuacións para facilitar a implantación e o mantemento dos sistemas da prevención de riscos laborais, e interpreta os seus conceptos e os seus factores básicos.
  - CA1.1. Identificáronse os fundamentos e os principios dos sistemas de prevención de riscos laborais.
  - CA1.2. Identificáronse os requisitos establecidos nos sistemas de xestión de prevención de riscos laborais.
  - CA1.3. Describíronse os elementos dun plan de emerxencia no ámbito da empresa.
  - CA1.4. Explicouse mediante diagramas e organigramas a estrutura funcional da prevención de riscos laborais nunha empresa tipo.
  - CA1.5. Describíronse os requisitos e o procedemento que se deben incluír nunha auditoría interna de prevención de riscos laborais.
  - CA1.6. Describiuse o soporte documental e os requisitos mínimos que debe conter o sistema documental da prevención de riscos laborais.
  - CA1.7. Controlouse a documentación dun sistema de xestión de prevención de riscos laborais.
  - CA1.8. Clasificáronse os sistemas de protección colectiva en relación cos perigos de que protexen.
  - CA1.9. Clasificáronse os equipamentos de protección individual en relación cos perigos de que protexen.
  - CA1.10. Clasificáronse os sistemas de sinalización de seguridade en relación cos perigos de que advirten.
  - CA1.11. Describíronse as operacións de mantemento, conservación e reposición dos equipamentos de protección individual.
  - CA1.12. Describiuse o xeito de uso dos equipamentos de protección individual.
  - CA1.13. Identificáronse as técnicas e os medios de protección contra incendios.
  - CA1.14. Identificáronse as técnicas para a mobilización, o traslado e a almacenaxe de materiais.
  - CA1.15. Describíronse as técnicas de promoción da prevención de riscos laborais.
  - CA1.16. Avaliáronse os riscos dun medio de produción segundo a norma.
  - CA1.17. Relacionáronse os factores de risco coas técnicas preventivas de actuación.

### 1.3.2.2 Contidos básicos

#### BC1. Prevención de riscos laborais

- Disposicións de ámbito estatal, autonómico e local.
- Clasificación de normas por sector de actividade e por tipo de risco.
- Prevención de riscos nas normas internas das empresas.
- Áreas funcionais da empresa relacionadas coa prevención. Organigramas.
- Organización da prevención dentro da empresa.
- Protección colectiva.
- Equipamentos de protección individual en relación cos perigos de que protexen.
- Sinalización de seguridade.



- Prevención e protección contra incendios e explosións.
- Técnicas para a mobilización e o traslado de materiais.
- Normas de conservación e mantemento.
- Normas de certificación e uso.
- Promoción da cultura da prevención de riscos como modelo de política empresarial.

### **1.3.3 Unidade formativa 3: protección ambiental e xestión de residuos industriais**

- Código: MP0165\_33.
- Duración: 30 horas.

#### **1.3.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación**

- RA1. Define actuacións para facilitar a implantación e o mantemento dos sistemas de xestión ambiental, e interpreta os seus conceptos e os seus factores básicos.
  - CA1.1. Identificouse o ordenamento xurídico autonómico, estatal e da Unión Europea en materia de ambiental.
  - CA1.2. Identificáronse os fundamentos e os principios dos sistemas de xestión ambiental.
  - CA1.3. Identificáronse os requisitos legais establecidos nos sistemas de xestión ambiental.
  - CA1.4. Describíronse os requisitos e o procedemento que se deben incluír nunha auditoría interna.
  - CA1.5. Describiuse o soporte documental e os requisitos que deben conter os documentos para a análise do funcionamento dos sistemas de xestión ambiental.
  - CA1.6. Interpretouse o contido das normas que regulan a protección ambiental.
  - CA1.7. Elaboráronse procedementos para o control da documentación dun sistema de xestión ambiental.
  - CA1.8. Describíronse as técnicas de promoción da redución de contaminantes.
  - CA1.9. Describiuse o programa de control e redución de contaminantes.
  - CA1.10. Establecéronse pautas de compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.
- RA2. Recoñece os principais focos contaminantes que se poden xerar na actividade das empresas de fabricación mecánica, e describe os efectos dos axentes contaminantes sobre o medio.
  - CA2.1. Representouse mediante diagramas o proceso produtivo dunha empresa tipo de fabricación mecánica.
  - CA2.2. Identificáronse os principais axentes contaminantes atendendo á súa orixe, así como os efectos que producen sobre os medios receptores.
  - CA2.3. Elaborouse o inventario dos aspectos ambientais xerados na actividade industrial.
  - CA2.4. Clasificáronse os focos en función da súa orixe e propuxéronse medidas correctoras.
  - CA2.5. Identificáronse os límites legais aplicables.

- CA2.6. Identificáronse as técnicas de mostraxe incluídas na lexislación ou nas normas de uso para cada tipo de contaminante.
- CA2.7. Identificáronse as principais técnicas analíticas utilizadas, consonte a lexislación e as normas internacionais.
- CA2.8. Explicouse o procedemento de recollida de datos máis idóneo para os aspectos ambientais asociados á actividade ou ao produto.
- CA2.9. Aplicáronse programas informáticos para o tratamento dos datos e realizáronse cálculos estatísticos.

### 1.3.3.2 Contidos básicos

#### BC1. Protección ambiental

- Disposicións de ámbito autonómico e estatal.
- Áreas funcionais da empresa relacionadas coa protección ambiental. Organigramas.
- Organización da protección ambiental dentro da empresa.
- Promoción da cultura da protección ambiental como modelo de política empresarial.

#### BC2. Xestión dos residuos industriais

- Residuos industriais máis característicos.
- Documentación necesaria para formalizar a xestión dos residuos industriais.
- Recollida e transporte de residuos industriais.
- Centros de almacenaxe de residuos industriais.
- Redución dos residuos industriais: modificación do produto, mellora do proceso, boas prácticas e uso de tecnoloxías limpas.
- Reciclaaxe en orixe.
- Técnicas estatísticas de avaliación da protección ambiental.

### 1.3.4 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de calidade en fabricación mecánica.

Esta función abrangue aspectos como:

- Xestión dos sistemas de calidade.
- Prevención de riscos laborais.
- Protección ambiental.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mecanizado por arranque de material con máquinas ferramenta de corte, así como por abrasión, electroerosión e especiais.
- Mecanizado por corte.
- Conformación térmica e mecánica.
- Montaxe de produtos de fabricación mecánica.

A formación do módulo contribúe a alcanzar o obxectivo xeral j) do ciclo formativo e a competencia j).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre a implantación e o mantemento dos procedementos de aseguramento da calidade, dos modelos de excelencia empresarial, dos sistemas de prevención de riscos laborais, e do sistema de protección ambiental.

## 1.4 Módulo profesional: representación gráfica en fabricación mecánica

- Equivalencia en créditos ECTS: 9.
- Código: MP0245.
- Duración: 213 horas.

### 1.4.1 Unidade formativa 1: representación e especificación das características de produtos de fabricación mecánica

- Código: MP0245\_13.
- Duración: 100 horas.

#### 1.4.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Debuxa produtos de fabricación mecánica aplicando normas de representación gráfica.
  - CA1.1. Seleccionouse o sistema de representación gráfica máis acaído para representar o produto, en función da información que se desexe amosar.
  - CA1.2. Preparáronse os instrumentos de representación e os soportes necesarios.
  - CA1.3. Elaborouse un esbozo a man alzada segundo as normas de representación gráfica.
  - CA1.4. Elixiuse a escala en función do tamaño dos obxectos que se representen.
  - CA1.5. Realizáronse as vistas mínimas necesarias para visualizar o produto.
  - CA1.6. Representáronse os detalles con identificación da súa escala e da posición na peza.
  - CA1.7. Realizáronse os cortes e as seccións que cumpran para representar todas as partes ocultas do produto.
  - CA1.8. Representáronse despezamentos de conxunto.
  - CA1.9. Representáronse estruturas metálicas.
  - CA1.10. Tivéronse en conta as normas de representación gráfica para determinar o tipo e o grosor da liña en función do que represente.
  - CA1.11. Pregáronse planos seguindo normas específicas.
- RA2. Establece características de produtos de fabricación mecánica interpretando especificacións técnicas segundo as normas.
  - CA2.1. Seleccionouse o tipo de cota tendo en conta a función do produto ou o seu proceso de fabricación.
  - CA2.2. Representáronse cotas segundo as normas de representación gráfica.
  - CA2.3. Representáronse tolerancias dimensionais segundo as normas específicas.
  - CA2.4. Calculáronse os tipos de axustes en función das tolerancias dimensionais, seguindo a normativa aplicable.
  - CA2.5. Representáronse símbolos normalizados para definir as tolerancias xeométricas.

- CA2.6. Representáronse no plano acabamentos superficiais seguindo a normativa aplicable.
- CA2.7. Representouse no plano a listaxe de pezas e indicáronse materiais, denominación, etc., seguindo a normativa de aplicación.
- CA2.8. Representáronse no plano tratamentos e as súas zonas de aplicación conson-te a normativa.
- CA2.9. Representáronse elementos normalizados conforme a normativa de aplica-ción (perfís, parafusos, pasadores, chavetas, guías, soldaduras, etc.).
- CA2.10. Interpretáronse planos en idiomas estranxeiros.

#### 1.4.1.2 Contidos básicos

##### BC1. Representación de produtos de fabricación mecánica

- Normalización e normas de debuxo industrial.
- Formatos normalizados.
- Técnicas de esbozamento a man alzada.
- Sistemas de representación: sistema diédrico; perspectivas cabaleira e axonométrica (isométrica), etc.
- Liñas normalizadas.
- Escalas.
- Planos de conxunto e despezamento.
- Sistemas de representación gráfica: sistemas europeo e americano.
- Vistas.
- Cortes, seccións e roturas.
- Valoración da orde e a limpeza na realización do esbozo.
- Pregamento de planos.
- Desenvolvemento metódico do traballo.
- Valoración do traballo en equipo.

##### BC2. Especificación das características de produtos de fabricación mecánica

- Simbología para os procesos de fabricación mecánica. Simbología de tratamentos.
- Cotas.
- Representación de tolerancias dimensionais, xeométricas e superficiais. Acabamentos superficiais.
- Representación de tratamentos térmicos, termoquímicos e electroquímicos.
- Representación de formas e elementos normalizados: perfís, pasadores, chavetas, ros-cas, guías, soldaduras, etc.
- Utilización de catálogos comerciais.
- Listaxe de pezas: materiais, denominación, dimensións, etc.
- Interpretación de planos en idiomas estranxeiros.

## 1.4.2 Unidade formativa 2: debuxo asistido por computador (CAD) de produtos mecánicos

- Código: MP0245\_23.
- Duración: 70 horas.

### 1.4.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Elabora documentación gráfica para a fabricación de produtos mecánicos utilizando aplicacións de debuxo asistido por computador.
  - CA1.1. Seleccionáronse opcións e preferencias do CAD en función das características da representación que cumpra realizar.
  - CA1.2. Creáronse capas de debuxo para facilitar a identificación das partes da representación gráfica.
  - CA1.3. Representáronse obxectos en dúas e en tres dimensións.
  - CA1.4. Representáronse sistemas isométricos de tubaxes por medio de CAD.
  - CA1.5. Utilizáronse os elementos contidos en librarías específicas.
  - CA1.6. Representáronse as cotas e as tolerancias dimensionais, xeométricas e superficiais da peza ou do conxunto, consonte a normativa de aplicación.
  - CA1.7. Asignáronselles restricións ás pezas para simular a súa montaxe e o seu movemento.
  - CA1.8. Simulouse a interacción entre as pezas dun conxunto para verificar a súa montaxe e a súa funcionalidade.
  - CA1.9. Importáronse e exportáronse ficheiros posibilitando o traballo en grupo e a cesión de datos para outras aplicacións.
  - CA1.10. Imprimíronse e pregáronse os planos seguindo as normas de representación gráfica.

### 1.4.2.2 Contidos básicos

#### BC1. Debuxo asistido por computador (CAD) de produtos mecánicos

- Programas de CAD.
- Configuración do software.
- Xestión de capas.
- Ordes de debuxo de entidades.
- Ordes de modificación.
- Ordes de cotas.
- Raiado e sombreado.
- Opcións e ordes de superficies. Opcións e ordes de sólidos.
- Librarías de produtos.
- Asignación de materiais e propiedades. Asignación de restricións.
- Representación de obxectos en isométrico.
- Representación de obxectos en 2D e 3D.

- Xestión de ficheiros de debuxo.
- Impresión.

### 1.4.3 Unidade formativa 3: representación de esquemas de automatización

- Código: MP0245\_33.
- Duración: 43 horas.

#### 1.4.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Representa sistemas de automatización pneumáticos, hidráulicos e eléctricos aplicando normas de representación, e especifica a información básica de equipamentos e elementos.
  - CA1.1. Identificáronse os xeitos de representar un esquema de automatización.
  - CA1.2. Debuxáronse os símbolos pneumáticos e hidráulicos segundo normas de representación gráfica.
  - CA1.3. Debuxáronse os símbolos eléctricos e electrónicos segundo normas de representación gráfica.
  - CA1.4. Realizáronse listaxes de compoñentes dos sistemas.
  - CA1.5. Utilizáronse referencias comerciais para definir os compoñentes da instalación.
  - CA1.6. Representáronse valores de funcionamento da instalación e as súas tolerancias.
  - CA1.7. Representáronse as conexións e as etiquetas de conexión de instalacións.

#### 1.4.3.2 Contidos básicos

##### BC1. Representación de esquemas de automatización

- Identificación de compoñentes en esquemas pneumáticos e hidráulicos.
- Identificación de compoñentes en esquemas eléctricos e programables.
- Simbología de elementos pneumáticos e hidráulicos.
- Simbología de elementos eléctricos, electrónicos e programables.
- Simbología de conexións entre compoñentes.
- Etiquetas de conexións.
- Desenvolvemento metódico do traballo.

#### 1.4.4 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén parte da formación necesaria para desempeñar a función de deseño en fabricación mecánica.

Esta función abrangue aspectos como:

- Esbozamento de obxectos de fabricación mecánica.

- Aplicación de técnicas de debuxo asistido por computador (CAD) para a realización gráfica en planos de pezas e conxuntos de fabricación mecánica.
- Representación gráfica segundo normativa para a cotación, elementos normalizados, acabamentos superficiais, representación de esquemas de automatización, etc.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse na representación de pezas e conxuntos de fabricación mecánica.

A formación do módulo contribúe a alcanzar o obxectivo xeral a) do ciclo formativo e as competencias a) e b).

As liñas de actuación no proceso ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Interpretación de información técnica.
- Representación gráfica de produtos de fabricación mecánica utilizando útiles de debuxo e programas de deseño asistido por computador (CAD).



## 1.5 Módulo profesional: diseño de construcións metálicas

- Equivalencia en créditos ECTS: 16.
- Código: MP0246.
- Duración: 267 horas.

### 1.5.1 Unidade formativa 1: selección de materiais, dimensionamento e elaboración da documentación técnica en construcións metálicas

- Código: MP0246\_14.
- Duración: 130 horas.

#### 1.5.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Determina os materiais necesarios para a fabricación e a montaxe de produtos de construcións metálicas, tendo en conta a relación entre as súas características e as especificacións do produto que se obteña.
  - CA1.1. Identificáronse propiedades fisicoquímicas, mecánicas e tecnolóxicas dos materiais.
  - CA1.2. Identificáronse materiais metálicos e non metálicos.
  - CA1.3. Describiuse o diagrama Fe-C.
  - CA1.4. Identificáronse materiais comerciais, as súas formas, as súas dimensións, as súas designacións, e os seus códigos ou as súas marcas.
  - CA1.5. Determináronse tratamentos térmicos en función das características modificables.
  - CA1.6. Determinouse a preparación de superficies máis axeitada tendo en conta o tratamento para aplicar e as características do produto que se vaia obter.
  - CA1.7. Determináronse tratamentos superficiais dos materiais en función das características modificables.
  - CA1.8. Actuouse no traballo de xeito responsable e cumpríronse os obxectivos.
  - CA1.9. Aplicáronse normas de protección ambiental na selección de materiais.
- RA2. Dimensiona elementos de construcións metálicas, tendo en conta a relación entre as súas características e as especificacións do produto que se obteña.
  - CA2.1. Identificáronse os tipos de esforzos que sofren os elementos.
  - CA2.2. Determináronse as cargas que deba soportar cada elemento.
  - CA2.3. Determináronse parámetros de cálculo segundo o material que se utilice.
  - CA2.4. Aplicáronse procedementos de cálculo establecidos e operouse con rigor e exactitude.
  - CA2.5. Selecionáronse os elementos de fabricación comercial, así como as súas dimensións ou as súas características, en función das solicitudes e das condicións de traballo a que poidan estar sometidos.
  - CA2.6. Calculáronse dilatacións e designáronse xuntas de dilatación.

- CA2.7. Calculáronse unións soldadas e aparafusadas.
- CA2.8. Seleccionáronse elementos de automatización e control de acordo cos resultados dos cálculos e as especificacións de fábrica.
- CA2.9. Actuouse responsablemente no equipo de traballo.
- RA3. Elabora a documentación técnica do produto e xustifica a información recollida.
  - CA3.1. Elaboráronse instrucións e manuais para o uso e o mantemento dos produtos deseñados.
  - CA3.2. Ordenouse e completouse a información e a documentación utilizada para o cálculo e o deseño do produto.
  - CA3.3. Utilizáronse medios informáticos na elaboración do expediente.
  - CA3.4. Elaboráronse informes escritos de xeito sintético e ordenado, de modo que expresen claramente as conclusións obtidas no deseño.
  - CA3.5. Clasificouse a documentación segundo as normas establecidas, de maneira que sexa doada a súa localización e se facilite o acceso a ela.
  - CA3.6. Describíronse procedementos de actualización e xestión da documentación.
  - CA3.7. Mantívose unha actitude ordenada e metódica.

### 1.5.1.2 Contidos básicos

#### BC1. Selección de materiais para construcións metálicas

- Características fisicoquímicas, mecánicas e tecnolóxicas dos materiais e dos elementos comerciais utilizados en construcións metálicas.
- Introducción aos materiais metálicos (férreos e non férreos) e non metálicos (alixes lixeiras e pesadas).
- Diagramas binarios. Diagrama Fe-C.
- Materiais normalizados: designación, clasificación, propiedades técnicas e codificación.
- Tratamentos térmicos: tipos e propiedades que modifican nos materiais.
- Preparación de superficies: decapaxe, desengraxamento, granallamento, etc.
- Tratamentos superficiais: tipos e propiedades que modifican nos materiais.
- Bombas, maquinaria e mecanismos utilizados en caldeiraría e tubaxe industrial.
- Custo dos materiais.
- Selección racional e eficaz dos materiais. Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

#### BC2. Dimensionamento de construcións metálicas

- Características mecánicas dos materiais e dos elementos comerciais utilizados en construcións metálicas.
- Estática. Forza e momento. Composición e descomposición de forzas. Equilibrio.
- Centro de gravidade.
- Momentos de inercia.
- Cálculo de elementos sometidos a tracción, compresión e cortadura.

- Cálculo de elementos sometidos a flexión, arqueamento e torsión.
- Cálculo de estruturas trianguladas: analítico (nós e seccións ou Ritter) e gráfico (Cremona).
- Normas para o cálculo de construcións metálicas.
- Cálculo de dilatacións.
- Cálculo de unións soldadas.
- Cálculo de unións aparafusadas.

### BC3. Elaboración da documentación técnica

- Instrucións e manuais necesarios para o uso e o mantemento do produto desenvolvido.
- Documentos que se inclúen no expediente técnico do produto deseñado.
- Aplicacións informáticas utilizadas no deseño e no cálculo do produto.
- Clasificación, arquivo e actualización da documentación.
- Orde, limpeza e métodos simples e eficaces, como factores que permiten e facilitan o traballo propio e o dos demais.
- Autonomía e iniciativa persoal. Propostas de solucións e melloras.

## 1.5.2 Unidade formativa 2: deseño de elementos de estruturas metálicas

- Código: MP0246\_24.
- Duración: 60 horas.

### 1.5.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Deseña solucións construtivas de elementos de estruturas metálicas analizando solicitacións de esforzos.
  - CA1.1. Caracterizáronse estruturas metálicas e os seus compoñentes.
  - CA1.2. Identificáronse solucións construtivas e elementos construtivos empregados en naves industriais e outras estruturas metálicas.
  - CA1.3. Seleccionáronse perfís e materiais consonte as normas, e utilizando táboas e prontuarios.
  - CA1.4. Determináronse cargas, pesos e centros de gravidade para considerar no deseño dos conxuntos ou dos elementos.
  - CA1.5. Definíronse formas xeométricas mediante representación gráfica tendo en conta as limitacións dos procesos de fabricación.
  - CA1.6. Definíronse sistemas de ancoraxe e soportes necesarios para o transporte e a montaxe.
  - CA1.7. Identificáronse limitacións do transporte tendo en conta os espazos dispoñibles e as interferencias con outros elementos.
  - CA1.8. Seleccionáronse materiais en función de solicitacións e características de fabricación e montaxe.
  - CA1.9. Aplícase a normativa de seguridade afín ao produto deseñado.

- CA1.10. Realizáronse deseños con criterios de aforro enerxético, de materiais e de redución do impacto no contorno ambiental.

### 1.5.2.2 Contidos básicos

#### BC1. Deseño de elementos de estruturas metálicas

- Materiais empregados en estruturas metálicas, formas comerciais, calidades, etc.
- Estruturas metálicas. Elementos construtivos: trabes, soportes, bases, ancoraxes, etc.
- Naves industriais: tipos, solucións tecnolóxicas e elementos construtivos.
- Desenvolvemento de solucións construtivas en estruturas metálicas.
- Material de transporte: chasis e bastidores.
- Limitacións de transporte.
- Determinación de cargas ou accións sobre estruturas metálicas.
- Sistemas de ancoraxe e soporte necesarios para a montaxe.
- Factores para considerar no deseño: proceso de fabricación e montaxe, medios dispoñibles, custos e mantemento.
- Normativa e aspectos para considerar no deseño en relación coa seguridade, a prevención de riscos laborais e a protección ambiental.
- Eficacia no deseño en relación coa simplificación das formas, a funcionalidade, o aforro e o uso racional dos materiais e da enerxía.
- Rigor, orde e método no traballo.
- Importancia do traballo en equipo e dos valores implícitos: respecto, responsabilidade, e cumprimento de normas e horarios.

### 1.5.3 Unidade formativa 3: deseño de elementos de caldeiraría

- Código: MP0246\_34.
- Duración: 37 horas.

#### 1.5.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Deseña solucións construtivas de elementos de caldeiraría analizando solicitudes de esforzos.
  - CA1.1. Caracterizáronse produtos de caldeiraría.
  - CA1.2. Seleccionáronse perfís, chapas e materiais consonte as normas, utilizando táboas e prontuarios.
  - CA1.3. Determináronse cargas, presións e demais parámetros para considerar no deseño dos conxuntos ou dos elementos.
  - CA1.4. Definíronse formas xeométricas mediante representación gráfica tendo en conta as limitacións dos procesos de fabricación.
  - CA1.5. Definíronse sistemas de ancoraxe e soportes necesarios para o transporte e a montaxe.
  - CA1.6. Identificáronse limitacións do transporte tendo en conta os espazos dispoñibles e as interferencias con outros elementos.

- CA1.7. Seleccionáronse materiais en función de solicitudes e características de fabricación e montaxe.
- CA1.8. Aplicouse a normativa de seguridade afín ao produto deseñado.
- CA1.9. Realizáronse deseños con criterios de aforro enerxético, de materiais e de redución do impacto no contorno ambiental.

### 1.5.3.2 Contidos básicos

#### BC1. Deseño de elementos de caldeiraría

- Materiais empregados en elementos de caldeiraría, formas comerciais, calidades, etc.
- Máquinas, sistemas de automatización e control, e outros elementos industriais que forman parte da instalación de caldeiraría.
- Rexistros, fondos e elementos de conexión de caldeiras e depósitos.
- Material e limitacións de transporte.
- Determinación de cargas, presións e demais parámetros para considerar no deseño.
- Sistemas de ancoraxe e soporte necesarios para a montaxe.
- Cálculos en caldeiras e depósitos: uso de táboas e ábacos.
- Factores para considerar no deseño: proceso de fabricación e montaxe, medios dispoñibles, custos e mantemento.
- Desenvolvemento de solucións construtivas en caldeiraría.
- Eficacia no deseño en relación coa simplificación das formas, a funcionalidade, o aforro e o uso racional dos materiais e da enerxía.
- Normativa e aspectos para considerar no deseño, en relación coa seguridade, a prevención de riscos laborais e a protección ambiental.

### 1.5.4 Unidade formativa 4: deseño de elementos de tubaxe industrial

- Código: MP0246\_44.
- Duración: 40 horas.

#### 1.5.4.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Deseña solucións construtivas de elementos de tubaxe industrial analizando solicitudes de esforzos.
  - CA1.1. Caracterizáronse elementos de instalacións de tubaxe industrial.
  - CA1.2. Diferenciáronse tipos de circuitos en función das súas prestacións.
  - CA1.3. Seleccionáronse perfís, tubos, bridas, válvulas, bombas, accesorios e materiais conforme as normas, utilizando táboas e prontuarios.
  - CA1.4. Determináronse cargas, presións, caudais e demais parámetros para considerar no deseño dos conxuntos ou dos elementos.
  - CA1.5. Definíronse formas e disposicións mediante representación gráfica tendo en conta as limitacións dos procesos de fabricación.
  - CA1.6. Definíronse sistemas de ancoraxe e soportes necesarios para o transporte e a montaxe.

- CA1.7. Prevíronse dilatacións e vibracións, así como os medios e as formas de as controlar.
- CA1.8. Identificáronse limitacións do transporte tendo en conta os espazos dispoñibles e as interferencias con outros elementos.
- CA1.9. Definiuse o funcionamento automatizado da instalación.
- CA1.10. Seleccionáronse materiais en función de solicitudes e características de fabricación e montaxe.
- CA1.11. Aplicouse a normativa de seguridade afín ao produto deseñado.
- CA1.12. Realizáronse deseños con criterios de aforro enerxético, de materiais e de redución do impacto no contorno ambiental.

#### 1.5.4.2 Contidos básicos

##### BC1. Deseño de elementos de tubaxe industrial

- Materiais empregados en tubaxe industrial, formas comerciais, calidades, etc.
- Máquinas, tubos, bridas, válvulas e accesorios que forman parte da tubaxe.
- Sistemas de automatización e control que forman parte da tubaxe industrial.
- Disposición dos elementos de unión, válvulas, bombas e mecanismos nas instalacións de tubaxe industrial.
- Material de transporte: soportes e ancoraxes.
- Limitacións de transporte.
- Determinación de cargas, presións e demais parámetros para considerar no deseño.
- Deseño e disposición de soportes e compensadores de dilatación.
- Sistemas de ancoraxe e soporte necesarios para a montaxe.
- Unións soldadas, aparafusadas e pegadas utilizadas en tubaxe industrial.
- Desenvolvemento de solucións construtivas de tubaxe industrial.
- Cálculos en tubaxe: uso de táboas e ábacos.
- Factores para considerar no deseño: proceso de fabricación e montaxe, medios dispoñibles, custos e mantemento.
- Eficacia no deseño en relación coa simplificación das formas, a funcionalidade, o aforro e o uso racional de materiais e enerxía.
- Normativa e aspectos para considerar no deseño, en relación coa seguridade, a prevención de riscos laborais e a protección ambiental.

#### 1.5.5 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén parte da formación necesaria para desempeñar a función de deseño de elementos de construcións metálicas.

A función de deseño abrangue aspectos como:

- Desenvolvemento de solucións construtivas de elementos e conxuntos de construcións metálicas.
- Cálculo das dimensións dos produtos.

- Elaboración de documentos para a fabricación, a montaxe, o uso e o mantemento.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse no deseño de construcións metálicas.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a) e b) do ciclo formativo, e as competencias a), b) e c).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Deseño de elementos e conxuntos, considerando todos os seus factores e os condicionantes, e comparación das solucións posibles.
- Cálculo de elementos e conxuntos sometidos a cargas, e comparación das solucións posibles segundo a forma xeométrica do elemento, así como do xeito de actuar a carga e o material utilizado.
- Elaboración de documentos necesarios para fabricación, e plans de transporte e montaxe.
- Elaboración de manuais de uso e mantemento.

## 1.6 Módulo profesional: definición de procesos de construcións metálicas

- Equivalencia en créditos ECTS: 10.
- Código: MP0247.
- Duración: 140 horas.

### 1.6.1 Unidade formativa 1: definición e organización de procesos en construcións metálicas

- Código: MP0247\_12.
- Duración: 80 horas.

#### 1.6.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Establece procesos de mecanizado, corte e conformación, con xustificación da súa secuencia e das variables de control de cada fase.
  - CA1.1. Describíronse os procedementos de fabricación que interveñen nas construcións metálicas.
  - CA1.2. Relacionáronse as operacións dos procedementos de mecanizado, conformación, montaxe e unión, coas máquinas, as ferramentas, os equipamentos e os útiles necesarios.
  - CA1.3. Definiuse a secuencia das operacións.
  - CA1.4. Interpretáronse as especificacións de calidade para ter en conta en cada operación.
  - CA1.5. Especificáronse ou calculáronse os parámetros de operación.
  - CA1.6. Determinouse e calculouse o tempo de cada operación.
  - CA1.7. Realizouse a análise modal de fallos e efectos do proceso e de produto.
  - CA1.8. Describíronse os aspectos do plan de prevención de riscos laborais e ambiental que afecten ao proceso.
- RA2. Establece os procesos de unión e montaxe, con definición das especificacións e as variables de proceso.
  - CA2.1. Identificouse a información salientable contida nos planos de fabricación.
  - CA2.2. Describíronse os procedementos de unión e montaxe que interveñen nas construcións metálicas.
  - CA2.3. Relacionáronse as operacións dos procedementos de unión e montaxe coas máquinas, as ferramentas, os equipamentos e os útiles necesarios.
  - CA2.4. Determinouse e calculouse o tempo de cada operación.
  - CA2.5. Describíronse as características dos tipos das unións empregadas en construcións metálicas.
  - CA2.6. Interpretáronse as especificacións técnicas, as características do produto para unir e os requisitos da clientela
  - CA2.7. Interpretáronse as especificacións de calidade para ter en conta en cada operación.



- CA2.8. Definiuse a secuencia das operacións.
- CA2.9. Realizouse a análise modal de fallos e efectos do proceso e de produto.
- CA2.10. Describíronse os aspectos do plan de prevención de riscos laborais e ambiental que afecten ao proceso.
- RA3. Determina os custos de mecanizado, conformación, unión e montaxe, analizando os custos das solucións de fabricación.
  - CA3.1. Identificáronse os compoñentes de custo dos procesos de mecanizado, conformación, unión e montaxe.
  - CA3.2. Comparáronse as solucións do mecanizado desde o punto de vista económico.
  - CA3.3. Valorouse a influencia dos parámetros do mecanizado no custo final do produto.
  - CA3.4. Comparáronse as solucións da conformación desde o punto de vista económico.
  - CA3.5. Valorouse a influencia dos parámetros da conformación no custo final do produto.
  - CA3.6. Comparáronse as solucións de unión desde o punto de vista económico.
  - CA3.7. Valorouse a influencia dos parámetros de unión no custo final do produto.
  - CA3.8. Comparáronse as solucións de montaxe desde o punto de vista económico.
  - CA3.9. Realizouse o orzamento do proceso.
- RA4. Organiza a disposición dos recursos na área de produción, tendo en conta a relación entre a súa disposición física e o proceso de fabricación.
  - CA4.1. Aplicáronse as técnicas de mellora da distribución en planta dos equipamentos e as persoas.
  - CA4.2. Defíníronse os postos de traballo, a localización dos equipamentos e os fluxos de materiais.
  - CA4.3. Interpretáronse as etapas e as fases do proceso.
  - CA4.4. Propuxéronse solucións alternativas para a distribución dos recursos.
  - CA4.5. Dispúxose a área de traballo co grao axeitado de orde e limpeza.
  - CA4.6. Actuouse con rapidez en situacións problemáticas.
  - CA4.7. Interpretáronse os aspectos do plan de prevención de riscos laborais e ambiental aplicables á distribución en planta dos equipamentos e das persoas.

### 1.6.1.2 Contidos básicos

#### BC1. Definición dos procesos de mecanizado, conformación, corte térmico e trazado en construcións metálicas

- Máquinas e ferramentas para mecanizado en construcións metálicas.
- Corte mecánico, punzonamento, tradeadura, roscaxe, chafranamento de bordos, extrusionamento, abucinamento e rebordeamento.
- Máquinas e ferramentas para a conformación, a curvaxe, o endereitamento e o pregamento de chapas e perfís. Operacións de trazado.
- Corte térmico. Parámetros de corte.

- Métodos de deseño da peza. Liñas de trazado. Sistemas de aproveitamento de sobran-tes. Técnicas de aniñamento.

#### BC2. Definición dos procesos de unión e montaxe en construcións metálicas

- Técnicas de montaxe. Útiles e equipamentos utilizados en montaxes.
- Unións soldadas, remachadas, pegadas e desmontables: descrición e características.
- Procesos de soldaxe: oxiacetilénica, eléctrodo revestido, TIG, MIG/ MAG, FCMAW, SAW, ultrasóns, plasma, fricción, láser, indución, proxección térmica, etc. Normas e táboas: aplicación.

#### BC3. Valoración de custos de mecanizado, conformación e montaxe

- Cálculo de tempos de procesos de mecanizado, conformación, unión e montaxe.
- Cálculo de custos de procesos de mecanizado, conformación, unión e montaxe.
- Elaboración de orzamentos de mecanizado, conformación, unión e montaxe.
- Valoración da diminución do custo na competitividade do proceso.

#### BC4. Organización dos recursos

- Documentación técnica de corte, mecanizado, conformación, unión e montaxe en cons-trucións metálicas: follas de procesos (de trazado e marcaxe, de mecanizado, de con-formación, de unión e de montaxe); planos e listaxes de materiais.
- Distribución de instalacións e medios de montaxe de maquinaria e equipamentos en construcións metálicas: áreas de traballo, liñas de traballo, máquinas e distribución de posición fixa.
- Distribución orientada ao proceso.
- Distribución orientada ao produto.

### 1.6.2 Unidade formativa 2: plan de probas e ensaios

- Código: MP0247\_22.
- Duración: 60 horas.

#### 1.6.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Define o plan de proba e ensaios co fin de comprobar o nivel de fiabilidade e ca-lidade do produto, e elabora o procedemento de inspección.
  - CA1.1. Descríbóronse os ensaios destrutivos e non destrutivos que se realizan en construcións metálicas.
  - CA1.2. Descríbóronse as probas de carga, de estanquidade, de presión hidrostática, etc., realizadas en construcións metálicas.
  - CA1.3. Descríbóronse os instrumentos e os dispositivos de verificación e control uti-lizados en construcións metálicas.
  - CA1.4. Determináronse os equipamentos e os elementos de verificación e control necesarios para realizar as probas e os ensaios.
  - CA1.5. Determináronse os equipamentos de seguridade necesarios para realizar as probas e os ensaios.

- CA1.6. Identificáronse as probas e os ensaios destrutivos e non destrutivos que se realizan nas construcións metálicas.
- CA1.7. Relacionáronse os defectos típicos de soldadura cos tipos de ensaios.
- CA1.8. Aplícase a normativa relativa a ensaios e análises en construcións metálicas.
- CA1.9. Describíronse os procedementos de inspección.
- CA1.10. Documentouse ordenadamente un procedemento de inspección cumprindo os estándares do sector.
- RA2. Opera coas máquinas e os equipamentos que interveñen nas probas e nos ensaios, tendo en conta a relación entre o seu funcionamento, as condicións do proceso e os resultados obtidos.
  - CA2.1. Aplícase a técnica operativa necesaria para executar probas de carga, de estanquidade e de presión hidrostática.
  - CA2.2. Aplícase a técnica operativa necesaria para executar ensaios destrutivos e non destrutivos.
  - CA2.3. Preparáronse e acondicionáronse os materiais e as probetas necesarias para a execución das probas e os ensaios.
  - CA2.4. Executáronse probas e ensaios aplicando as normas e os procedementos adecuados.
  - CA2.5. Realízase o seguimento do proceso e verificouse que cumpra as fases programadas.
  - CA2.6. Analizáronse as diferenzas entre o proceso definido e o realizado.
  - CA2.7. Identificáronse as deficiencias debidas á programación, á preparación e ao equipamento, así como ás condicións e aos parámetros de fabricación.
  - CA2.8. Mantívose a área de traballo co grao apropiado de orde e limpeza.
  - CA2.9. Actuouse metodicamente, con rapidez e con seguridade en situacións problemáticas.

### 1.6.2.2 Contidos básicos

#### BC1. Definición de probas e ensaios destrutivos e non destrutivos

- Procedementos e tipos de probas.
- Probas de carga, de estanquidade e de presión.
- Procedementos e tipos de ensaios destrutivos: tracción, compresión, dureza, resiliencia, fatiga, flexión, chispa, pregamento e embutición.
- Procedementos e tipos de ensaios non destrutivos: partículas magnéticas, líquidos penetrantes, ultrasóns, raios X e inspección visual.
- Determinación das probas e os ensaios: procedemento e normativa. Homologación.
- Útiles e elementos: criterios de realización e de aceptación.
- Técnicas de verificación e control. Instrumentos de medición dimensional.
- Instrumentos de verificación.
- Defectoloxía.

## BC2. Realización de probas e de ensaios destrutivos e non destrutivos

- Probas de carga, de estanquidade e de presión.
- Tracción, compresión, dureza, resiliencia, fatiga, flexión, chispa e pregamento.
- Partículas magnéticas, líquidos penetrantes, ultrasóns e inspección visual.
- Seguridade das probas e os ensaios.

### 1.6.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de enxeñaría de proceso.

Esta función abrangue aspectos como:

- Establecemento dos procesos de mecanizado, corte, conformación, unión e montaxe.
- Definición dos parámetros nos procesos de fabricación nas instalacións de tubaxes e de construcións metálicas.
- Organización da área de traballo.
- Cálculo dos custos dos procesos.
- Definición da verificación do produto mediante o plan de inspección e ensaios

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mecanizado por arranque de material con máquinas-ferramenta de corte, así como por abrasión, electroerosión e especiais.
- Conformación térmica e mecánica.
- Corte térmico e mecánico.
- Soldaxe polos procesos oxiacetilénico, eléctrodo revestido, TIG, MIG/MAG arame tubular, arco somerxido, láser, ultrasóns, plasma, fricción, indución, proxección térmica, etc.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais b), c), d), g), j), k) e q) do ciclo formativo, e as competencias c), f), h), j) e k).

As liñas de actuación no proceso ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Interpretación da documentación das fases previas á execución do corte, o mecanizado, o trazado, a conformación, a unión e a montaxe, analizando medios e materiais en función do tipo de pezas. Realización de operacións de mantemento.
- Definición dos procesos de mecanizado, corte, conformación, unión e montaxe, con análise das fases do proceso que se realice e da calidade do produto que se obteña.
- Análise dos custos.
- Verificación do produto.

## 1.7 Módulo profesional: procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas

- Equivalencia en créditos ECTS: 11.
- Código: MP0248.
- Duración: 213 horas.

### 1.7.1 Unidade formativa 1: organización dos procesos de mecanizado, corte e conformación

- Código: MP0248\_14.
- Duración: 30 horas.

#### 1.7.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Organiza a execución dos procesos de fabricación, interpretando as especificacións do produto e as follas de proceso.
  - CA1.1. Interpretáronse as características que afectan o procesamento dos materiais e dos compoñentes mecánicos que se van empregar na fabricación de construcións metálicas.
  - CA1.2. Identificáronse os procesos de mecanizado, corte e conformación, e relaciónáronse cos traballos para realizar nas construcións metálicas.
  - CA1.3. Identificáronse as ferramentas, os útiles e os soportes de fixación de pezas.
  - CA1.4. Identificáronse as necesidades de materiais e de recursos en cada fase.
  - CA1.5. Establecéronse as medidas de seguridade en cada fase.
  - CA1.6. Determinouse a recollida selectiva de residuos.
  - CA1.7. Estipuláronse os equipamentos de protección individual para cada actividade.
  - CA1.8. Identificáronse e concretáronse as especificacións de calidade para ter en conta en cada operación.

#### 1.7.1.2 Contidos básicos

##### BC1. Organización dos procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas

- Relación dos procesos de mecanizado, corte e conformación cos traballos de construcións metálicas.
- Organización das máquinas e os medios baseados nos procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas.
- Organización das medidas de prevención e de tratamento de residuos. Calidade: normativa e catálogos.

## 1.7.2 Unidade formativa 2: desenvolvementos xeométricos

- Código: MP0248\_24.
- Duración: 38 horas.

### 1.7.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Traza desenvolvementos de formas xeométricas e interseccións sobre chapas, perfís comerciais e tubos, e determina as formas que se poden construír, aplicando as técnicas de trazado.
  - CA1.1. Seleccionouse o procedemento gráfico en función das formas e as dimensións dos desenvolvementos xeométricos que se deban obter.
  - CA1.2. Aplicáronse os procedementos gráficos para obter desenvolvementos de formas xeométricas en chapas, perfís comerciais, tubos e patróns.
  - CA1.3. Seleccionáronse os instrumentos de trazar e marcar requiridos en cada caso.
  - CA1.4. Deducíronse as correccións necesarias no trazado en función das deformacións que poidan sufrir os elementos no seu proceso construtivo.
  - CA1.5. Trazouse tendo en conta as variables do proceso construtivo, a preparación de bordos, o tipo, a sangría do corte, e criterios de máximo aproveitamento do material.
  - CA1.6. Verificouse que os trazados e as marcaxes que se realizaran cumpran as especificacións definidas.
  - CA1.7. Utilizáronse programas informáticos para o trazado e o aproveitamento de material.

### 1.7.2.2 Contidos básicos

#### BC1. Trazado de desenvolvementos de formas xeométricas

- Debuxo de desenvolvementos e interseccións de caldeiraría en chapa, tubaxes, patróns, útiles e perfís por distintos procedementos e por medios informáticos.
- Marcaxe para a identificación de chapas, perfís, tubaxes e elementos.
- Variables do proceso de fabricación para ter en conta no trazado.
- Deformacións producidas no proceso construtivo e a súa consideración no trazado.
- Software de trazado.

## 1.7.3 Unidade formativa 3: preparación, execución e normas de seguridade en procesos de mecanizado, corte e conformación

- Código: MP0248\_34.
- Duración: 115 horas.

### 1.7.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Prepara máquinas, equipamentos e sistemas automáticos para o proceso de mecanizado, corte e conformación, analizando as condicións do proceso e as características do produto final.

- CA1.1. Describíronse as funcións de máquinas e sistemas de fabricación, así como os útiles e os accesorios.
- CA1.2. Describíronse procedementos homologados de mecanizado, corte e conformación.
- CA1.3. Seleccionáronse ferramentas e útiles en función das características de cada operación.
- CA1.4. Montáronse, aliñáronse e reguláronse ferramentas, útiles e accesorios necesarios.
- CA1.5. Realizáronse programas de CNC, secuenciando e codificando as operacións partindo do proceso e do plano.
- CA1.6. Verificáronse e corrixióronse os erros do programa simulando o proceso no computador.
- CA1.7. Introducíronse e axustáronse os parámetros do proceso de corte, mecanizado, trazado e conformación na máquina.
- CA1.8. Montouse a peza sobre os útiles, centrouse e aliñouse coa precisión esixida, aplicando a normativa de seguridade.
- CA1.9. Realizouse correctamente a toma de referencias, nos sistemas automáticos, consonte as especificacións do proceso.
- CA1.10. Identificáronse e corrixióronse posibles erros de preparación das máquinas, equipamentos, útiles, ferramentas, etc.
- CA1.11. Mantívose a área de traballo co grao apropiado de orde e limpeza.
- CA1.12. Actuouse con rapidez e seguridade en situacións problemáticas.
- RA2. Opera coas máquinas, os equipamentos e os sistemas automáticos que interveñen no proceso de mecanizado, corte e conformación, tendo en conta a relación entre o seu funcionamento, as condicións do proceso e as características do produto final.
  - CA2.1. Aplicáronse técnicas operativas para executar procesos de mecanizado, corte e conformación.
  - CA2.2. Realizouse o seguimento do proceso e verificouse que cumpra as fases programadas.
  - CA2.3. Axustouse o programa de control numérico a pé de máquina para eliminar os erros.
  - CA2.4. Executouse o programa de control numérico.
  - CA2.5. Verificouse a peza obtida e comprobáronse as súas características.
  - CA2.6. Analizáronse as diferenzas entre o proceso definido e o realizado.
  - CA2.7. Identificáronse as deficiencias debidas á programación, á preparación e ao equipamento, así como ás condicións e aos parámetros de fabricación.
  - CA2.8. Discriminouse se as deficiencias se deben ás ferramentas, ás condicións e aos parámetros de proceso, ás máquinas ou ao material.
  - CA2.9. Corrixióronse as desviacións do proceso actuando sobre o programa ou a máquina.
  - CA2.10. Mantívose a área de traballo co grao apropiado de orde e limpeza.
  - CA2.11. Actuouse metodicamente, con rapidez e seguridade en situacións problemáticas.
- RA3. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.

- CA3.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, útiles, máquinas e medios de transporte.
- CA3.2. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas e equipamentos.
- CA3.3. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións do proceso de fabricación.
- CA3.4. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas, máquinas e equipamentos coas medidas requiridas de seguridade e protección persoal.
- CA3.5. Determináronse os elementos de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións do proceso de fabricación.
- CA3.6. Aplicouse a normativa de seguridade utilizando os sistemas de seguridade e de protección persoal.
- CA3.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
- CA3.8. Describíronse os medios de vixilancia máis usuais de afluentes e efluentes, nos procesos de produción e depuración na industria de fabricación mecánica.
- CA3.9. Xustificouse a importancia das medidas de protección, no referente a si mesmo, á colectividade e ao medio.

### 1.7.3.2 Contidos básicos

#### BC1. Preparación de máquinas, equipamentos, útiles e ferramentas

- Técnicas de programación, linguaxes e simulación de CNC.
- Manexo e uso de máquinas de control numérico. Preparación de máquinas, equipamentos, útiles e ferramentas.
- Montaxe de pezas, ferramentas, útiles e accesorios. Axuste de útiles.
- Regulación de parámetros do proceso.
- Toma de referencias.

#### BC2. Operacións de mecanizado, corte (mecánico e térmico), trazado e conformación

- Tipos de máquinas e instalacións en construcións metálicas. Execución de operacións con CNC.
- Sistemas auxiliares e accesorios.
- Funcionamento da maquinaria.
- Técnicas operativas de mecanizado, corte (mecánico e térmico), trazado e conformación.
- Útiles de verificación e medición.
- Metroloxía e verificación de pezas.
- Identificación e corrección das desviacións do proceso.
- Mecanizado con abrasivos e moas abrasivas. Tensións, deformacións e técnicas de enderitamento.



- Defectos nas operacións de mecanizado, corte, trazado e conformación.

### BC3. Prevención de riscos laborais e protección ambiental

- Identificación de riscos.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de mecanizado, corte, conformación e montaxe.
- Factores físicos e químicos do contorno de traballo.
- Sistemas de seguridade aplicados ás máquinas e aos equipamentos de protección individual.
- Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

## 1.7.4 Unidade formativa 4: mantemento

- Código: MP0248\_44.
- Duración: 30 horas.

### 1.7.4.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Realiza o mantemento de primeiro nivel de máquinas, ferramentas e útiles, e xustifica as súas implicacións no proceso.
  - CA1.1. Recoñeceuse o plan de mantemento da cada máquina, de cada ferramenta e de cada útil.
  - CA1.2. Describíronse as operacións de mantemento de usuario de ferramentas, máquinas e equipamentos de fabricación.
  - CA1.3. Localizáronse os elementos sobre os que cumpra actuar.
  - CA1.4. Realizáronse desmontaxes e montaxes de elementos simples de acordo co procedemento.
  - CA1.5. Realizouse a listaxe de operacións de mantemento para que a máquina, a ferramenta ou o útil actúen consonte os parámetros esixidos.
  - CA1.6. Recolléronse residuos de acordo coas normas de protección ambiental.
  - CA1.7. Valorouse a importancia de realizar o mantemento de primeiro nivel nos tempos establecidos.

### 1.7.4.2 Contidos básicos

#### BC1. Mantemento de máquinas e equipamentos

- Engraxamentos, niveis de líquidos e liberación de residuos. Técnicas e procedementos para a substitución de elementos.
- Substitución de elementos.
- Fichas de mantemento de máquinas, ferramentas e útiles.
- Valoración da orde e a limpeza na execución de tarefas.
- Planificación da actividade.
- Participación solidaria nos traballos de equipo.

### 1.7.5 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de produción, que abrangue aspectos como:

- Preparación e posta a punto de máquinas, equipamentos, útiles e ferramentas.
- Execución de procesos de mecanizado, corte e conformación de elementos.
- Realización do trazado de elementos complexos de caldeiraría.
- Mantemento de usuario ou de primeiro nivel.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mecanizado por arranque de material con máquinas ferramenta de corte.
- Conformación térmica e mecánica.
- Corte térmico e mecánico.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais b), c), e), i), j), k), l) e q) do ciclo formativo, e as competencias c), f) e g).

As liñas de actuación no proceso ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Preparación e posta a punto das máquinas, os equipamentos, os útiles e as ferramentas que interveñen no proceso.
- Execución de operacións de mecanizado, corte e conformación de construcións metálicas, aplicando criterios de calidade e normas.

## 1.8 Módulo profesional: procesos de unión e montaxe en construcións metálicas

- Equivalencia en créditos ECTS: 12.
- Código: MP0249.
- Duración: 192 horas.

### 1.8.1 Unidade formativa 1: organización dos procesos de unión e montaxe

- Código: MP0249\_13.
- Duración: 30 horas.

#### 1.8.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Organiza a execución dos procesos de unión e montaxe de construcións metálicas, para o que interpreta as especificacións do produto e as follas de proceso.
  - CA1.1. Identificáronse as características que afectan o procesamento dos materiais e dos compoñentes mecánicos que se vaian empregar na fabricación de construcións metálicas.
  - CA1.2. Identificáronse os procesos de unión e montaxe en relación cos traballos que se realicen nas construcións metálicas.
  - CA1.3. Identificáronse as ferramentas, os útiles e os soportes de fixación de pezas.
  - CA1.4. Identificáronse as necesidades de materiais e recursos en cada fase.
  - CA1.5. Establecéronse as medidas de seguridade en cada fase.
  - CA1.6. Determinouse a recollida selectiva de residuos.
  - CA1.7. Estipuláronse os equipamentos de protección individual para cada actividade.
  - CA1.8. Identificáronse e concretáronse os indicadores de calidade para ter en conta en cada operación.

#### 1.8.1.2 Contidos básicos

BC1. Organización do traballo na execución de procesos de unión e montaxe

- Relación dos procesos de unión e montaxe cos traballos de construcións metálicas.
- Organización das máquinas e dos medios baseados nos procesos de unión e montaxe.
- Medidas de prevención e de tratamento de residuos: calidade, normativa e catálogos.

### 1.8.2 Unidade formativa 2: preparación, execución e normas de seguridade en procesos de unión e montaxe

- Código: MP0249\_23.
- Duración: 132 horas.

### 1.8.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Prepara máquinas, equipamentos e sistemas automáticos, útiles e ferramentas que interveñen no proceso de unión e montaxe, para o que analiza as condicións do proceso e as características do produto final.
  - CA1.1. Describíronse as funcións das máquinas e os sistemas de unión e montaxe, así como os útiles e os accesorios.
  - CA1.2. Describíronse procedementos de unión homologados.
  - CA1.3. Describíronse procedementos de montaxe homologados.
  - CA1.4. Identificouse o comportamento e preparáronse os materiais, tendo en conta as súas características e as súas dimensións.
  - CA1.5. Reguláronse e verificáronse os parámetros e os dispositivos das máquinas e dos equipamentos.
  - CA1.6. Seleccionáronse as ferramentas, os accesorios e os útiles en función das características de cada operación.
  - CA1.7. Montáronse, aliñáronse e reguláronse as ferramentas, os útiles e os accesorios necesarios.
  - CA1.8. Introduciuse na máquina o programa do robot, sistemas automáticos ou os parámetros do proceso da soldadura.
  - CA1.9. Montouse a peza sobre soportes de xeito que se garanta un apoio e unha suxeición correcta, e se eviten deformacións posteriores, aplicando a normativa de seguridade.
  - CA1.10. Realizouse correctamente a toma de referencias nos sistemas automáticos, de acordo coas especificacións do proceso.
  - CA1.11. Identificáronse e corrixióronse posibles erros de preparación de máquinas, equipamentos, útiles, ferramentas, etc.
  - CA1.12. Mantívose a área de traballo co grao apropiado de orde e limpeza.
  - CA1.13. Actuouse con rapidez e seguridade en situacións problemáticas.
- RA2. Opera coas máquinas, os equipamentos e os sistemas automáticos que interveñen no proceso de unión e montaxe, tendo en conta a relación entre o seu funcionamento, as condicións do proceso e as características do produto final.
  - CA2.1. Aplícase a técnica operativa necesaria para executar procesos de soldaxe e de unións desmontables.
  - CA2.2. Aplícase a técnica operativa necesaria para executar procesos de montaxe.
  - CA2.3. Realizouse o seguimento do proceso e verificouse que cumpra as fases programadas.
  - CA2.4. Comprobáronse as características das pezas unidas e montadas.
  - CA2.5. Comprobáronse as características dos conxuntos montados.
  - CA2.6. Analizáronse as diferenzas entre o proceso definido e o realizado.
  - CA2.7. Identificáronse as deficiencias debidas á programación, á preparación e ao equipamento, así como ás condicións e aos parámetros de fabricación.
  - CA2.8. Discrimínase se as deficiencias se deben ás ferramentas, ás condicións e aos parámetros de proceso, ás máquinas ou ao material.
  - CA2.9. Corrixióronse as desviacións do proceso actuando sobre o programa ou sobre a máquina.
  - CA2.10. Mantívose a área de traballo co grao apropiado de orde e limpeza.

- CA2.11. Actuouse metodicamente, con rapidez e con seguridade en situacións problemáticas.
- RA3. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.
  - CA3.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, útiles, máquinas e medios de transporte.
  - CA3.2. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas e equipamentos.
  - CA3.3. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas e os equipamentos de protección individual que haxa que empregar nas operacións do proceso de fabricación.
  - CA3.4. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas, máquinas e equipamentos coas medidas requiridas de seguridade e de protección persoal.
  - CA3.5. Determináronse os elementos de seguridade e de protección persoal que cumpra adoptar na preparación e na execución das operacións do proceso de fabricación.
  - CA3.6. Aplicouse a normativa de seguridade utilizando os sistemas de seguridade e de protección persoal.
  - CA3.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
  - CA3.8. Describíronse os medios de vixilancia máis usuais de afluentes e efluentes, nos procesos de produción e depuración na industria de fabricación mecánica.
  - CA3.9. Xustificouse a importancia das medidas de protección, no referente a si mesmo, á colectividade e ao medio.

### 1.8.2.2 Contidos básicos

#### BC1. Preparación de máquinas, equipamentos, útiles e ferramentas

- Elementos e mandos das máquinas.
- Soldabilidade dos materiais.
- Preparación dos bordos das pezas.
- Ciclo térmico da soldadura. Parámetros que afectan o ciclo térmico. Cambios microestructurais. Descontinuidades.
- Preparación de máquinas, equipamentos, útiles e ferramentas.
- Montaxe de pezas, ferramentas, útiles e accesorios. Axuste de útiles.
- Regulación de parámetros do proceso.
- Toma de referencias.

#### BC2. Operacións de unión e montaxe

- Tipos de máquinas e instalacións.
- Sistemas auxiliares e accesorios, elementos e mandos. Funcionamento de máquinas.
- Técnicas operativas de unión fixas (SMAW, TIG, MIG/ MAG, FCMAW, SAW, ultrasóns, plasma, fricción, indución, proxección térmica, etc.) e desmontables (aparafusadas).

- Límites das imperfeccións en unións soldadas.
- Tensións e deformacións producidas durante a soldaxe
- Técnicas operativas de montaxe en construcións metálicas, aliñación e nivelación.
- Útiles de verificación e medición.
- Metroloxía e verificación de pezas e conxuntos. Corrección das desviacións do proceso.
- Equipamentos de montaxe de construcións metálicas. Tratamentos anteriores e posteriores á soldaxe.

### BC3. Prevención de riscos laborais e protección ambiental

- Identificación de riscos.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de unión e montaxe.
- Factores físicos e químicos do contorno de traballo.
- Sistemas de seguridade aplicados ás máquinas e aos equipamentos de protección individual.
- Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.
- Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

## 1.8.3 Unidade formativa 3: mantemento

- Código: MP0249\_33.
- Duración: 30 horas.

### 1.8.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Realiza o mantemento de primeiro nivel de máquinas, ferramentas e útiles, e xustifica as súas implicacións no proceso.
  - CA1.1. Recoñeceuse o plan de mantemento de sistemas automáticos, máquinas, ferramentas e útiles.
  - CA1.2. Describíronse as operacións de mantemento de usuario de sistemas automáticos, máquinas, ferramentas e útiles.
  - CA1.3. Localizáronse os elementos sobre os que cumpra actuar.
  - CA1.4. Realizáronse desmontaxes e montaxes de elementos simples de acordo co procedemento.
  - CA1.5. Realizouse a listaxe de operacións de mantemento para que a máquina, a ferramenta ou o útil actúen dentro dos parámetros esixidos.
  - CA1.6. Recolléronse residuos consonte as normas de protección ambiental.
  - CA1.7. Valorouse a importancia de realizar o mantemento de primeiro nivel nos tempos establecidos.

### 1.8.3.2 Contidos básicos

#### BC1. Mantemento de máquinas e equipamentos

- Engraxamentos, niveis de líquidos e liberación de residuos. Técnicas e procedementos para a substitución de elementos.
- Substitución de elementos.
- Fichas de mantemento de máquinas, ferramentas e útiles.
- Valoración da orde e a limpeza na execución de tarefas.
- Planificación da actividade.
- Participación solidaria nos traballos de equipo.

### 1.8.4 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de produción, que abrangue aspectos como:

- Preparación e posta a punto de máquinas, equipamentos, útiles e ferramentas.
- Execución de procesos de unión e montaxe de elementos.
- Mantemento de usuario ou de primeiro nivel.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Soldaxe de pezas mediante máquinas de soldadura manuais, semiautomáticas e automáticas por medio dos procesos de soldaxe: eléctrodo revestido, TIG, MIG/ MAG, fío tubular, arco somerxido, ultrasóns, plasma, fricción, indución, proxección térmica, etc.
- Montaxe de construcións metálicas fixas e desmontables.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais d), e), i), j), k), l) e q) do ciclo formativo, e as competencias c), d), f) e g).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Preparación e posta a punto das máquinas, os equipamentos, os útiles e as ferramentas que interveñen no proceso.
- Execución de operacións de soldadura e montaxe de construcións metálicas de acordo co proceso estipulado e coa calidade do produto que se vaia obter, tendo en conta actuacións relativas a:
  - Aplicación de criterios de calidade en cada fase do proceso.
  - Detección de fallos ou desaxustes na execución das fases do proceso, e a súa correspondente corrección, actuando sobre a máquina ou a ferramenta.
  - Realización do mantemento de primeiro nivel nos tempos establecidos.
  - Aplicación dos equipamentos de protección individual na execución operativa e cumprimento das medidas de seguridade.
  - Aplicación da normativa de protección ambiental relacionada cos residuos, os aspectos contaminantes e o seu tratamento.
- Execución de operacións de montaxe de conxuntos mecánicos de acordo co proceso estipulado e coa calidade do produto que se vaia obter.

## 1.9 Módulo profesional: proxecto de construcións metálicas

- Equivalencia en créditos ECTS: 5.
- Código: MP0250.
- Duración: 26 horas.

### 1.9.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica necesidades do sector produtivo en relación con proxectos tipo que as poidan satisfacer.
  - CA1.1. Clasifícanse as empresas do sector polas súas características organizativas e polo tipo de produto ou servizo que ofrezan.
  - CA1.2. Caracterízanse as empresas tipo e indicouse a súa estrutura organizativa e as funcións de cada departamento.
  - CA1.3. Identifícanse as necesidades máis demandadas ás empresas.
  - CA1.4. Valoráronse as oportunidades de negocio previsibles no sector.
  - CA1.5. Identifícase o tipo de proxecto requirido para dar resposta ás demandas previstas.
  - CA1.6. Determináronse as características específicas requiridas ao proxecto.
  - CA1.7. Determináronse as obrigas fiscais, laborais e de prevención de riscos, e as súas condicións de aplicación.
  - CA1.8. Identifícanse axudas ou subvencións para a incorporación de novas tecnoloxías de produción ou de servizo que se proponhan.
  - CA1.9. Elaborouse o guiión de traballo para a elaboración do proxecto.
- RA2. Deseña proxectos relacionados coas competencias expresadas no título, onde inclúe e desenvolve as fases que o compoñen.
  - CA2.1. Compilouse información relativa aos aspectos que se vaian tratar no proxecto.
  - CA2.2. Realizouse o estudo da súa viabilidade técnica.
  - CA2.3. Identifícanse as fases ou partes do proxecto, e o seu contido.
  - CA2.4. Establecéronse os obxectivos que se pretenda conseguir e identifícase o seu alcance.
  - CA2.5. Determináronse as actividades necesarias para o seu desenvolvemento.
  - CA2.6. Prevíronse os recursos materiais e persoais necesarios para realizar o proxecto.
  - CA2.7. Identifícanse as necesidades de financiamento para a posta en marcha.
  - CA2.8. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para o deseño.
  - CA2.9. Identifícanse os aspectos que cumpra controlar para garantir a calidade do proxecto.
- RA3. Planifica a posta en práctica ou execución do proxecto, e determina o plan de intervención e a documentación asociada.



- CA3.1. Estableceuse a secuencia das actividades en función das necesidades de posta en práctica.
- CA3.2. Determináronse os recursos e a loxística necesarios para cada actividade.
- CA3.3. Identificouse a necesidade de permisos e autorizacións para levar a cabo as actividades.
- CA3.4. Determináronse os procedementos de actuación ou execución das actividades.
- CA3.5. Identificáronse os riscos inherentes á posta en práctica, definiuse o plan de prevención de riscos, e establecéronse os medios e os equipamentos necesarios.
- CA3.6. Planificouse a asignación de recursos materiais e humanos, e os tempos de execución.
- CA3.7. Fíxose unha valoración económica que responda ás condicións da posta en práctica.
- CA3.8. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para a posta en práctica ou execución.
- CA3.9. Realizouse o deseño en 3D do proxecto mediante o software adecuado.
- RA4. Define os procedementos para o seguimento e o control na execución do proxecto, e xustifica a selección das variables e dos instrumentos empregados.
  - CA4.1. Definiuse o procedemento de avaliación das actividades ou das intervencións.
  - CA4.2. Definíronse os indicadores de calidade para realizar a avaliación.
  - CA4.3. Definiuse o procedemento para a avaliación das incidencias que se poidan presentar durante a realización das actividades, así como a súa solución e o seu rexistro.
  - CA4.4. Definiuse o procedemento para xestionar os cambios nos recursos e nas actividades, incluíndo o seu sistema de rexistro.
  - CA4.5. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para a avaliación das actividades e do proxecto.
  - CA4.6. Estableceuse o procedemento para a participación na avaliación de usuarios e clientes, e elaboráronse os documentos específicos.
  - CA4.7. Estableceuse un sistema para garantir o cumprimento do prego de condicións do proxecto, cando este exista.
- RA5. Elabora e expón o informe do proxecto realizado, e xustifica o procedemento seguido.
  - CA5.1. Enunciáronse os obxectivos do proxecto.
  - CA5.2. Describiuse o proceso seguido para a identificación das necesidades das empresas do sector.
  - CA5.3. Describiuse a solución adoptada a partir da documentación xerada no proceso de deseño.
  - CA5.4. Describíronse as actividades en que se divide a execución do proxecto.
  - CA5.5. Xustificáronse as decisións tomadas de planificación da execución do proxecto.
  - CA5.6. Xustificáronse as decisións tomadas de seguimento e control na execución do proxecto.
  - CA5.7. Formuláronse as conclusións do traballo realizado en relación coas necesidades do sector produtivo.

- CA5.8. Formuláronse, de ser o caso, propostas de mellora.
- CA5.9. Realizáronse, de ser o caso, as aclaracións solicitadas na exposición.
- CA5.10. Empregáronse ferramentas informáticas para a presentación dos resultados.
- CA5.11. Expúxose o informe con claridade e de forma ordenada utilizando vocabulario técnico adecuado.

## 1.9.2 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional complementa a formación doutros módulos profesionais nas funcións de análise do contexto, deseño e organización da intervención, e planificación da súa avaliación.

A función de análise do contexto abrangue aspectos como:

- Compilación de información.
- Identificación de necesidades e establecemento de prioridades.
- Identificación dos aspectos que faciliten ou dificulten o desenvolvemento da intervención.

A función de deseño da intervención abrangue aspectos como:

- Definición ou adaptación da intervención.
- Secuencia das accións e establecemento de prioridades.
- Planificación da intervención.
- Determinación de recursos.
- Planificación da avaliación.
- Deseño de documentación.
- Plan de atención á clientela.

A función de organización da intervención abrangue aspectos como:

- Detección de demandas e necesidades.
- Programación.
- Xestión.
- Coordinación e supervisión da intervención.
- Elaboración de informes.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Sectores de metalurxia e fabricación de produtos metálicos.
- Construción de maquinaria e equipamentos mecánicos.
- Fabricación de material e equipamentos eléctricos, electrónicos e ópticos.
- Fabricación de material de transporte.

Fomentarase e valorarase a creatividade, o espírito crítico e a capacidade de innovación nos procesos realizados, así como a adaptación da formación recibida en supostos laborais e en novas situacións.

O equipo docente exercerá a titoría das seguintes fases de realización do traballo, que se realizarán nomeadamente de xeito non presencial: estudo das necesidades do sector produtivo, deseño, planificación, e seguimento da execución do proxecto.

A exposición do informe, que realizará todo o alumnado, é parte esencial do proceso de avaliación e defenderase diante do equipo docente.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o), p) e q) do ciclo formativo, e as competencias a), b), c), d), e),

f), g), h), i), j), k), e l).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Execución de traballos en equipo.
- Avaliación do traballo realizado.
- Autonomía e iniciativa.
- Uso das TIC.

## 1.10 Módulo profesional: formación e orientación laboral

- Equivalencia en créditos ECTS: 5.
- Código: MP0251.
- Duración: 107 horas.

### 1.10.1 Unidade formativa 1: prevención de riscos laborais

- Código: MP0251\_12.
- Duración: 45 horas.

#### 1.10.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Recoñece os dereitos e as obrigas das persoas traballadoras e empresarias relacionados coa seguridade e a saúde laboral.
  - CA1.1. Relacionáronse as condicións laborais coa saúde da persoa traballadora.
  - CA1.2. Distinguíronse os principios da acción preventiva que garanten o dereito á seguridade e á saúde das persoas traballadoras.
  - CA1.3. Apreciouse a importancia da información e da formación como medio para a eliminación ou a redución dos riscos laborais.
  - CA1.4. Comprenderonse as actuacións axeitadas ante situacións de emerxencia e risco laboral grave e inminente.
  - CA1.5. Valoráronse as medidas de protección específicas de persoas traballadoras sensibles a determinados riscos, así como as de protección da maternidade e a lactación, e de menores.
  - CA1.6. Analizáronse os dereitos á vixilancia e protección da saúde no sector da fabricación mecánica.
  - CA1.7. Asumiuse a necesidade de cumprir as obrigas das persoas traballadoras en materia de prevención de riscos laborais.
- RA2. Avalía as situacións de risco derivadas da súa actividade profesional analizando as condicións de traballo e os factores de risco máis habituais do sector da fabricación mecánica.
  - CA2.1. Determináronse as condicións de traballo con significación para a prevención nos contornos de traballo relacionados co perfil profesional de técnico superior en construcións metálicas.
  - CA2.2. Clasificáronse os factores de risco na actividade e os danos derivados deles.
  - CA2.3. Clasificáronse e describíronse os tipos de danos profesionais, con especial referencia a accidentes de traballo e doenzas profesionais, relacionados co perfil profesional de técnico superior en construcións metálicas.
  - CA2.4. Identificáronse as situacións de risco máis habituais nos contornos de traballo das persoas coa titulación de técnico superior en construcións metálicas.
  - CA2.5. Levouse a cabo a avaliación de riscos nun contorno de traballo, real ou simulado, relacionado co sector de actividade do título.

- RA3. Participa na elaboración dun plan de prevención de riscos e identifica as responsabilidades de todos os axentes implicados.
  - CA3.1. Valorouse a importancia dos hábitos preventivos en todos os ámbitos e en todas as actividades da empresa.
  - CA3.2. Clasificáronse os xeitos de organización da prevención na empresa en función dos criterios establecidos na normativa sobre prevención de riscos laborais.
  - CA3.3. Determináronse os xeitos de representación das persoas traballadoras na empresa en materia de prevención de riscos.
  - CA3.4. Identificáronse os organismos públicos relacionados coa prevención de riscos laborais.
  - CA3.5. Valorouse a importancia da existencia dun plan preventivo na empresa que inclúa a secuencia de actuacións para realizar en caso de emerxencia.
  - CA3.6. Estableceuse o ámbito dunha prevención integrada nas actividades da empresa, e determináronse as responsabilidades e as funcións de cadaquén.
  - CA3.7. Definiuse o contido do plan de prevención nun centro de traballo relacionado co sector profesional da titulación de técnico superior en construcións metálicas.
  - CA3.8. Proxectouse un plan de emerxencia e evacuación para nunha pequena ou mediana empresa do sector de actividade do título.
- RA4. Determina as medidas de prevención e protección no contorno laboral da titulación de técnico superior en construcións metálicas.
  - CA4.1. Definíronse as técnicas e as medidas de prevención e de protección que se deben aplicar para evitar ou diminuír os factores de risco, ou para reducir as súas consecuencias no caso de materializarse.
  - CA4.2. Analizouse o significado e o alcance da sinalización de seguridade de diversos tipos.
  - CA4.3. Seleccionáronse os equipamentos de protección individual (EPI) axeitados ás situacións de risco atopadas.
  - CA4.4. Analizáronse os protocolos de actuación en caso de emerxencia.
  - CA4.5. Identificáronse as técnicas de clasificación de persoas feridas en caso de emerxencia, onde existan vítimas de diversa gravidade.
  - CA4.6. Identificáronse as técnicas básicas de primeiros auxilios que se deben aplicar no lugar do accidente ante danos de diversos tipos, así como a composición e o uso da caixa de urxencias.

### 1.10.1.2 Contidos básicos

#### BC1. Dereitos e obrigas en seguridade e saúde laboral

- Relación entre traballo e saúde. Influencia das condicións de traballo sobre a saúde.
- Conceptos básicos de seguridade e saúde laboral.
- Análise dos dereitos e das obrigas das persoas traballadoras e empresarias en prevención de riscos laborais.
- Actuación responsable no desenvolvemento do traballo para evitar as situacións de risco no seu contorno laboral.
- Protección de persoas traballadoras especialmente sensibles a determinados riscos.

## BC2. Avaliación de riscos profesionais

- Análise de factores de risco ligados a condicións de seguridade, ambientais, ergonómicas e psicosociais.
- Determinación dos danos á saúde da persoa traballadora que se poden derivar das condicións de traballo e dos factores de risco detectados.
- Riscos específicos no sector da fabricación mecánica en función das probables consecuencias, do tempo de exposición e dos factores de risco implicados.
- Avaliación dos riscos atopados en situacións potenciais de traballo no sector da fabricación mecánica.

## BC3. Planificación da prevención de riscos na empresa

- Xestión da prevención na empresa: funcións e responsabilidades.
- Órganos de representación e participación das persoas traballadoras en prevención de riscos laborais.
- Organismos estatais e autonómicos relacionados coa prevención de riscos.
- Planificación da prevención na empresa.
- Plans de emerxencia e de evacuación en contornos de traballo.
- Elaboración dun plan de emerxencia nunha empresa do sector.
- Participación na planificación e na posta en práctica dos plans de prevención.

## BC4. Aplicación de medidas de prevención e protección na empresa

- Medidas de prevención e protección individual e colectiva.
- Protocolo de actuación ante unha situación de emerxencia.
- Aplicación das técnicas de primeiros auxilios.
- Actuación responsable en situacións de emerxencias e primeiros auxilios.

## 1.10.2 Unidade formativa 2: equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego

- Código: MP0251\_22.
- Duración: 62 horas.

### 1.10.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Participa responsablemente en equipos de traballo eficientes que contribúan á consecución dos obxectivos da organización.
  - CA1.1. Identifícanse os equipos de traballo en situacións de traballo relacionadas co perfil de técnico superior en construcións metálicas e valoráronse as súas vantaxes sobre o traballo individual.
  - CA1.2. Determináronse as características do equipo de traballo eficaz fronte ás dos equipos ineficaces.
  - CA1.3. Adoptáronse responsablemente os papeis asignados para a eficiencia e a eficacia do equipo de traballo.

- CA1.4. Empregáronse axeitadamente as técnicas de comunicación no equipo de traballo para recibir e transmitir instrucións e coordinar as tarefas.
- CA1.5. Determináronse procedementos para a resolución dos conflitos identificados no seo do equipo de traballo.
- CA1.6. Aceptáronse de forma responsable as decisións adoptadas no seo do equipo de traballo.
- CA1.7. Analizáronse os obxectivos alcanzados polo equipo de traballo en relación cos obxectivos establecidos, e coa participación responsable e activa dos seus membros.
- RA2. Identifica os dereitos e as obrigas que se derivan das relacións laborais, e recoñéceos en diferentes situacións de traballo.
  - CA2.1. Identificáronse o ámbito de aplicación, as fontes e os principios de aplicación do dereito do traballo.
  - CA2.2. Distinguíronse os principais organismos que interveñen nas relacións laborais.
  - CA2.3. Identificáronse os elementos esenciais dun contrato de traballo.
  - CA2.4. Analizáronse as principais modalidades de contratación e identificáronse as medidas de fomento da contratación para determinados colectivos.
  - CA2.5. Valoráronse os dereitos e as obrigas que se recollen na normativa laboral.
  - CA2.6. Determináronse as condicións de traballo pactadas no convenio colectivo aplicable ou, en ausencia deste, as condicións habituais no sector profesional relacionado co título de técnico superior en construcións metálicas.
  - CA2.7. Valoráronse as medidas establecidas pola lexislación para a conciliación da vida laboral e familiar, e para a igualdade efectiva entre homes e mulleres.
  - CA2.8. Analizouse o recibo de salarios e identificáronse os principais elementos que o integran.
  - CA2.9. Identificáronse as causas e os efectos da modificación, a suspensión e a extinción da relación laboral.
  - CA2.10. Identificáronse os órganos de representación das persoas traballadoras na empresa.
  - CA2.11. Analizáronse os conflitos colectivos na empresa e os procedementos de solución.
  - CA2.12. Identificáronse as características definatorias dos novos contornos de organización do traballo.
- RA3. Determina a acción protectora do sistema de seguridade social ante as continxencias cubertas, e identifica as clases de prestacións.
  - CA3.1. Valórouse o papel da seguridade social como pilar esencial do estado social e para a mellora da calidade de vida da cidadanía.
  - CA3.2. Delimitouse o funcionamento e a estrutura do sistema de seguridade social.
  - CA3.3. Identificáronse, nun suposto sinxelo, as bases de cotización dunha persoa traballadora e as cotas correspondentes a ela e á empresa.
  - CA3.4. Determináronse as principais prestacións contributivas da seguridade social, os seus requisitos e a súa duración, e realizouse o cálculo da súa contía nalgúns supostos prácticos.
  - CA3.5. Determináronse as posibles situacións legais de desemprego en supostos prácticos sinxelos, e realizouse o cálculo da duración e da contía dunha prestación por desemprego de nivel contributivo básico.

- RA4. Planifica o seu itinerario profesional seleccionando alternativas de formación e oportunidades de emprego ao longo da vida.
  - CA4.1. Valoráronse as propias aspiracións, motivacións, actitudes e capacidades que permitan a toma de decisións profesionais.
  - CA4.2. Tomouse conciencia da importancia da formación permanente como factor clave para a empregabilidade e a adaptación ás esixencias do proceso produtivo.
  - CA4.3. Valoráronse as oportunidades de formación e emprego noutros estados da Unión Europea.
  - CA4.4. Valórouse o principio de non-discriminación e de igualdade de oportunidades no acceso ao emprego e nas condicións de traballo.
  - CA4.5. Deseñáronse os itinerarios formativos profesionais relacionados co perfil profesional de técnico superior en construcións metálicas.
  - CA4.6. Determináronse as competencias e as capacidades requiridas para a actividade profesional relacionada co perfil do título, e seleccionouse a formación precisa para as mellorar e permitir unha axeitada inserción laboral.
  - CA4.7. Identificáronse as principais fontes de emprego e de inserción laboral para as persoas coa titulación de técnico superior en construcións metálicas.
  - CA4.8. Empregáronse adecuadamente as técnicas e os instrumentos de procura de emprego.
  - CA4.9. Prevíronse as alternativas de autoemprego nos sectores profesionais relacionados co título.

### 1.10.2.2 Contidos básicos

#### BC1. Xestión do conflito e equipos de traballo

- Diferenciación entre grupo e equipo de traballo.
- Valoración das vantaxes e os inconvenientes do traballo de equipo para a eficacia da organización.
- Equipos no sector da fabricación mecánica segundo as funcións que desempeñen.
- Dinámicas de grupo.
- Equipos de traballo eficaces e eficientes.
- Participación no equipo de traballo: desempeño de papeis, comunicación e responsabilidade.
- Conflito: características, tipos, causas e etapas.
- Técnicas para a resolución ou a superación do conflito.

#### BC2. Contrato de traballo

- Dereito do traballo.
- Organismos públicos (administrativos e xudiciais) que interveñen nas relacións laborais.
- Análise da relación laboral individual.
- Dereitos e deberes derivados da relación laboral.



- Análise dun convenio colectivo aplicable ao ámbito profesional da titulación de técnico superior en construcións metálicas.
- Modalidades de contrato de traballo e medidas de fomento da contratación.
- Análise das principais condicións de traballo: clasificación e promoción profesional, tempo de traballo, retribución, etc.
- Modificación, suspensión e extinción do contrato de traballo.
- Sindicatos de traballadores e asociacións empresariais.
- Representación das persoas traballadoras na empresa.
- Conflitos colectivos.
- Novos contornos de organización do traballo.

### BC3. Seguridade social, emprego e desemprego

- A seguridade social como pilar do estado social.
- Estrutura do sistema de seguridade social.
- Determinación das principais obrigas das persoas empresarias e das traballadoras en materia de seguridade social.
- Protección por desemprego.
- Prestacións contributivas da seguridade social.

### BC4. Procura activa de emprego

- Coñecemento dos propios intereses e das propias capacidades formativo-profesionais.
- Importancia da formación permanente para a traxectoria laboral e profesional das persoas coa titulación de técnico superior en construcións metálicas.
- Oportunidades de aprendizaxe e emprego en Europa.
- Itinerarios formativos relacionados coa titulación de técnico superior en construcións metálicas.
- Definición e análise do sector profesional do título de técnico superior en construcións metálicas.
- Proceso de toma de decisións.
- Proceso de procura de emprego no sector de actividade.
- Técnicas e instrumentos de procura de emprego.

## 1.10.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para que o alumno ou a alumna se poidan inserir laboralmente e desenvolver a súa carreira profesional no sector da fabricación mecánica.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais l), m), n), o) e p) do ciclo formativo, e as competencias k), n), o), p) e q).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Manexo das fontes de información para a elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial no referente ao sector da fabricación mecánica.
- Posta en práctica de técnicas activas de procura de emprego:
  - Realización de probas de orientación e dinámicas sobre as propias aspiracións, competencias e capacidades.
  - Manexo de fontes de información, incluídos os recursos da internet para a procura de emprego.
  - Preparación e realización de cartas de presentación e currículos (potenciarase o emprego doutros idiomas oficiais na Unión Europea no manexo de información e elaboración do currículo Europass).
- Familiarización coas probas de selección de persoal, en particular a entrevista de traballo.
- Identificación de ofertas de emprego público ás que se pode acceder en función da titulación, e resposta á súa convocatoria.
- Formación de equipos na aula para a realización de actividades mediante o emprego de técnicas de traballo en equipo.
- Estudo das condicións de traballo do sector da fabricación mecánica a través do manexo da normativa laboral, dos contratos máis comunmente utilizados e do convenio colectivo de aplicación no sector da fabricación mecánica.
- Superación de calquera forma de discriminación no acceso ao emprego e no desenvolvemento profesional.
- Análise da normativa de prevención de riscos laborais que lle permita a avaliación dos riscos derivados das actividades desenvolvidas no sector produtivo, así como a colaboración na definición dun plan de prevención para a empresa e das medidas necesarias para a súa posta en práctica.

O correcto desenvolvemento deste módulo esixe a disposición de medios informáticos con conexión a internet, e que polo menos dúas sesións de traballo semanais sexan consecutivas.

## 1.11 Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora

- Equivalencia en créditos ECTS: 4.
- Código: MP0252.
- Duración: 53 horas.

### 1.11.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Desenvolve o seu espírito emprendedor identificando as capacidades asociadas a el e definindo ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación e a creatividade.
  - CA1.1. Identificouse o concepto de innovación e a súa relación co progreso da sociedade e o aumento no benestar dos individuos.
  - CA1.2. Analizouse o concepto de cultura emprendedora e a súa importancia como dinamizador do mercado laboral e fonte de benestar social.
  - CA1.3. Valorouse a importancia da iniciativa individual, a creatividade, a formación, a responsabilidade e a colaboración como requisitos indispensables para ter éxito na actividade emprendedora.
  - CA1.4. Analizáronse as características das actividades emprendedoras no sector da fabricación mecánica.
  - CA1.5. Valorouse o concepto de risco como elemento inevitable de toda actividade emprendedora.
  - CA1.6. Valoráronse ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación, pola creatividade e pola súa factibilidade.
  - CA1.7. Decidiuse a partir das ideas emprendedoras unha determinada idea de negocio do ámbito da fabricación mecánica, que ha servir de punto de partida para a elaboración do proxecto empresarial.
  - CA1.8. Analizouse a estrutura dun proxecto empresarial e valorouse a súa importancia como paso previo á creación dunha pequena empresa.
- RA2. Decide a oportunidade de creación dunha pequena empresa para o desenvolvemento da idea emprendedora, tras a análise da relación entre a empresa e o contorno, do proceso produtivo, da organización dos recursos humanos e dos valores culturais e éticos.
  - CA2.1. Valorouse a importancia das pequenas e medianas empresas no tecido empresarial galego.
  - CA2.2. Analizouse o impacto ambiental da actividade empresarial e a necesidade de introducir criterios de sustentabilidade nos principios de actuación das empresas.
  - CA2.3. Identificáronse os principais compoñentes do contorno xeral que rodea a empresa e, en especial, nos aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.
  - CA2.4. Apreciouse a influencia na actividade empresarial das relacións coa clientela, con provedores, coas administracións públicas, coas entidades financeiras e coa competencia como principais integrantes do contorno específico.
  - CA2.5. Determináronse os elementos do contorno xeral e específico dunha pequena ou mediana empresa de fabricación mecánica en función da súa posible localización.

- CA2.6. Analizouse o fenómeno da responsabilidade social das empresas e a súa importancia como un elemento da estratexia empresarial.
- CA2.7. Valorouse a importancia do balance social dunha empresa relacionada coa fabricación mecánica e describíronse os principais custos sociais en que incorren estas empresas, así como os beneficios sociais que producen.
- CA2.8. Identificáronse, en empresas de fabricación mecánica, prácticas que incorporan valores éticos e sociais.
- CA2.9. Definíronse os obxectivos empresariais incorporando valores éticos e sociais.
- CA2.10. Analizáronse os conceptos de cultura empresarial, e de comunicación e imaxe corporativas, así como a súa relación cos obxectivos empresariais.
- CA2.11. Describíronse as actividades e os procesos básicos que se realizan nunha empresa de fabricación mecánica, e delimitáronse as relacións de coordinación e dependencia dentro do sistema empresarial.
- CA2.12. Elaborouse un plan de empresa que inclúa a idea de negocio, a localización, a organización do proceso produtivo e dos recursos necesarios, a responsabilidade social e o plan de márketing.
- RA3. Selecciona a forma xurídica tendo en conta as implicacións legais asociadas e o proceso para a súa constitución e posta en marcha.
  - CA3.1. Analizouse o concepto de persoa empresaria, así como os requisitos que cómpren para desenvolver a actividade empresarial.
  - CA3.2. Analizáronse as formas xurídicas da empresa e determinándose as vantaxes e as desvantaxes de cada unha en relación coa súa idea de negocio.
  - CA3.3. Valorouse a importancia das empresas de economía social no sector da fabricación mecánica
  - CA3.4. Especificouse o grao de responsabilidade legal das persoas propietarias da empresa en función da forma xurídica elixida.
  - CA3.5. Diferenciouse o tratamento fiscal establecido para cada forma xurídica de empresa.
  - CA3.6. Identificáronse os trámites esixidos pola lexislación para a constitución dunha pequena ou mediana empresa en función da súa forma xurídica.
  - CA3.7. Identificáronse as vías de asesoramento e xestión administrativa externas á hora de pór en marcha unha pequena ou mediana empresa.
  - CA3.8. Analizáronse as axudas e subvencións para a creación e posta en marcha de empresas de fabricación mecánica tendo en conta a súa localización.
  - CA3.9. Incluíuse no plan de empresa información relativa á elección da forma xurídica, os trámites administrativos, as axudas e as subvencións.
- RA4. Realiza actividades de xestión administrativa e financeira básica dunha pequena ou mediana empresa, identifica as principais obrigas contables e fiscais, e formaliza a documentación.
  - CA4.1. Analizáronse os conceptos básicos de contabilidade, así como as técnicas de rexistro da información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.
  - CA4.2. Describíronse as técnicas básicas de análise da información contable, en especial no referente ao equilibrio da estrutura financeira e á solvencia, á liquidez e á rendibilidade da empresa.

- CA4.3. Definíronse as obrigas fiscais (declaración censual, IAE, liquidacións trimestrais, resumes anuais, etc.) dunha pequena e dunha mediana empresa relacionadas coa fabricación mecánica, e diferenciáronse os tipos de impostos no calendario fiscal (liquidacións trimestrais e liquidacións anuais).
- CA4.4. Formalizouse con corrección, mediante procesos informáticos, a documentación básica de carácter comercial e contable (notas de pedido, albarás, facturas, recibos, cheques, obrigas de pagamento e letras de cambio) para unha pequena e unha mediana empresa de fabricación mecánica, e describíronse os circuitos que recorre esa documentación na empresa.
- CA4.5. Elaborouse o plan financeiro e analizouse a viabilidade económica e financeira do proxecto empresarial.

## 1.11.2 Contidos básicos

### BC1. Iniciativa emprendedora

- Innovación e desenvolvemento económico. Principais características da innovación na actividade de fabricación mecánica (materiais, tecnoloxía, organización da produción, etc.).
- A cultura emprendedora na Unión Europea, en España e en Galicia.
- Factores clave das persoas emprendedoras: iniciativa, creatividade, formación, responsabilidade e colaboración.
- A actuación das persoas emprendedoras no sector da fabricación mecánica.
- O risco como factor inherente á actividade emprendedora.
- Valoración do traballo por conta propia como fonte de realización persoal e social.
- Ideas emprendedoras: fontes de ideas, maduración e avaliación destas.
- Proxecto empresarial: importancia e utilidade, estrutura e aplicación no ámbito da fabricación mecánica.

### BC2. A empresa e o seu contorno

- A empresa como sistema: concepto, funcións e clasificacións.
- Análise do contorno xeral dunha pequena ou mediana empresa de fabricación mecánica: aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.
- Análise do contorno específico dunha pequena ou mediana empresa de fabricación mecánica: clientes, provedores, administracións públicas, entidades financeiras e competencia.
- Localización da empresa.
- A persoa empresaria. Requisitos para o exercicio da actividade empresarial.
- Responsabilidade social da empresa e compromiso co desenvolvemento sustentable.
- Cultura empresarial, e comunicación e imaxe corporativas.
- Actividades e procesos básicos na empresa. Organización dos recursos dispoñibles. Externalización de actividades da empresa.
- Descrición dos elementos e estratexias do plan de produción e do plan de márketing.

### BC3. Creación e posta en marcha dunha empresa

- Formas xurídicas das empresas.
- Responsabilidade legal do empresario.
- A fiscalidade da empresa como variable para a elección da forma xurídica.
- Proceso administrativo de constitución e posta en marcha dunha empresa.
- Vías de asesoramento para a elaboración dun proxecto empresarial e para a posta en marcha da empresa.
- Axudas e subvencións para a creación dunha empresa de fabricación mecánica.
- Plan de empresa: elección da forma xurídica, trámites administrativos, e xestión de axudas e subvencións.

### BC4. Función administrativa

- Análise das necesidades de investimento e das fontes de financiamento dunha pequena e dunha mediana empresa no sector da fabricación mecánica
- Concepto e nocións básicas de contabilidade: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.
- Análise da información contable: equilibrio da estrutura financeira e ratios financeiras de solvencia, liquidez e rendibilidade da empresa.
- Plan financeiro: estudo da viabilidade económica e financeira.
- Obrigas fiscais dunha pequena e dunha mediana empresa.
- Ciclo de xestión administrativa nunha empresa de fabricación mecánica: documentos administrativos e documentos de pagamento.
- Coidado na elaboración da documentación administrativo-financeira.

### 1.11.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver a propia iniciativa no ámbito empresarial, tanto cara ao autoemprego como cara á asunción de responsabilidades e funcións no emprego por conta allea.

A formación do módulo permite alcanzar os obxectivos xerais k), m), n), o) e p) do ciclo formativo, e as competencias m), n) e r).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Manexo das fontes de información sobre o sector das empresas de fabricación mecánica, incluíndo a análise dos procesos de innovación sectorial en marcha.
- Realización de casos e dinámicas de grupo que permitan comprender e valorar as actitudes das persoas emprendedoras e axustar a súa necesidade ao sector da fabricación mecánica.
- Utilización de programas de xestión administrativa e financeira para pequenas e medianas empresas do sector.
- A realización dun proxecto empresarial relacionado coa actividade da fabricación mecánica composto por un plan de empresa e un plan financeiro e que inclúa todas as facetas de posta en marcha dun negocio.

O plan de empresa incluíra os seguintes aspectos: maduración da idea de negocio, localización, organización da produción e dos recursos, xustificación da súa responsabilidade social, plan de márketing, elección da forma xurídica, trámites administrativos, e axudas e subvencións.

O plan financeiro ha incluír o plan de tesouraría, a conta de resultados provisional e o balance previsional, así como a análise da súa viabilidade económica e financeira.

É aconsellable que o proxecto empresarial se vaia realizando conforme se desenvolvan os contidos relacionados nos resultados de aprendizaxe.

O correcto desenvolvemento deste módulo esixe a disposición de medios informáticos con conexión a internet e que polo menos dúas sesións de traballo sexan consecutivas.

## 1.12 Módulo profesional: formación en centros de trabajo

- Equivalencia en créditos ECTS: 22.
- Código: MP0253.
- Duración: 384 horas.

### 1.12.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica a estrutura e a organización da empresa en relación coa produción e a comercialización dos produtos que fabrica.
  - CA1.1. Identificouse a estrutura organizativa da empresa e as funcións de cada área.
  - CA1.2. Identificáronse os elementos que constitúen a rede loxística da empresa; provedores, clientes, sistemas de produción, almacenaxe, etc.
  - CA1.3. Identificáronse os procedementos de traballo no desenvolvemento do proceso produtivo.
  - CA1.4. Relacionáronse as competencias dos recursos humanos co desenvolvemento da actividade produtiva.
  - CA1.5. Interpretouse a importancia de cada elemento da rede no desenvolvemento da actividade da empresa.
  - CA1.6. Relacionáronse as características do mercado e o tipo de clientes e provedores coa súa posible influencia no desenvolvemento da actividade empresarial.
  - CA1.7. Identificáronse as canles de comercialización máis frecuentes nesta actividade.
  - CA1.8. Relacionáronse vantaxes e inconvenientes da estrutura da empresa fronte a outro tipo de organizacións empresariais.
- RA2. Aplica hábitos éticos e laborais no desenvolvemento da súa actividade profesional de acordo coas características do posto de traballo e os procedementos establecidos pola empresa.
  - CA2.1. Recoñecéronse e xustificáronse:
    - Disposición persoal e temporal que necesita o posto de traballo.
    - Actitudes persoais (puntualidade, empatía, etc.) e profesionais (orde, limpeza e seguridade necesarias para o posto de traballo, responsabilidade, etc.).
    - Requisitos actitudinais ante a prevención de riscos na actividade profesional e as medidas de protección persoal.
    - Requisitos actitudinais referidos á calidade na actividade profesional.
    - Actitudes relacionais co propio equipo de traballo e coa xerarquía establecida na empresa.
    - Actitudes relacionadas coa documentación das actividades realizadas no ámbito laboral.
    - Necesidades formativas para a inserción e a reinserción laboral no ámbito científico e técnico do bo facer profesional.



- CA2.2. Identificáronse as normas de prevención de riscos laborais que cumpra aplicar na actividade profesional, e os aspectos fundamentais da lei de prevención de riscos laborais.
- CA2.3. Aplicáronse os equipamentos de protección individual segundo os riscos da actividade profesional e as normas da empresa.
- CA2.4. Mantívose unha actitude clara de respecto polo medio nas actividades desenvolvidas e aplicáronse as normas internas e externas vinculadas.
- CA2.5. Mantivéronse organizados, limpos e libres de obstáculos o posto de traballo e a área correspondente ao desenvolvemento da actividade.
- CA2.6. Interpretáronse e cumpríronse as instrucións recibidas e responsabilizouse do traballo asignado.
- CA2.7. Estableceuse unha comunicación e unha relación eficaces coa persoa responsable en cada situación e cos membros do seu equipo, e mantívose un trato fluído e correcto.
- CA2.8. Coordinouse co resto do equipo e informouse de calquera cambio, necesidade salientable ou imprevisto.
- CA2.9. Valorouse a importancia da súa actividade e a adaptación aos cambios de tarefas asignados no desenvolvemento dos procesos produtivos da empresa, integrándose nas novas funcións.
- CA2.10. Comprometeuse responsablemente na aplicación das normas e os procedementos no desenvolvemento de calquera actividade ou tarefa.
- RA3. Desenvolve elementos ou produtos de construcións metálicas e instalacións de tubaxe industrial a partir de especificacións de enxeñaría e normas establecidas.
  - CA3.1. Utilizáronse táboas e catálogos para obter os perfís e os materiais que cumpran as normas e as especificacións de enxeñaría esixidas.
  - CA3.2. Seleccionouse o material segundo as calidades establecidas, dentro dos custos estipulados e das especificacións de contrato.
  - CA3.3. Determináronse os elementos normalizados necesarios para a fabricación e a montaxe, cos seus códigos e as súas designacións.
  - CA3.4. Determináronse as cargas, os pesos, as presións, os centros de gravidade e demais parámetros que cumpra considerar no deseño dos conxuntos ou elementos.
  - CA3.5. Determináronse os parámetros de cálculo segundo o material que se utilice: tensións unitarias, deformacións e coeficientes de seguridade.
  - CA3.6. Aplicáronse os procedementos de cálculo adecuados e operouse con rigor e exactitude.
  - CA3.7. Definiuse a forma e as dimensións dos elementos deseñados en función dos cálculos obtidos.
  - CA3.8. Defíníronse as formas xeométricas mediante representación gráfica, tendo en conta as limitacións dos procesos de fabricación.
  - CA3.9. Defíníronse os sistemas de ancoraxe e os soportes necesarios para o transporte e a montaxe.
  - CA3.10. Defíníronse os produtos intermedios necesarios de acordo cos procesos de fabricación e montaxe.
  - CA3.11. Tivéronse en conta as limitacións do transporte considerando os espazos dispoñibles e as interferencias con outros elementos.
  - CA3.12. Aplicouse a normativa de seguridade relacionada co produto deseñado.

- RA4. Determina procesos de mecanizado establecendo a secuencia e as variables do proceso a partir dos requisitos do produto que se vaia fabricar.
  - CA4.1. Identificáronse as principais etapas de fabricación e describíronse as secuencias de traballo.
  - CA4.2. Desagregouse o proceso de mecanizado nas fases e nas operacións necesarias.
  - CA4.3. Especificáronse para cada fase e operación de mecanizado os medios de traballo, os útiles, as ferramentas, os utensilios de medida e comprobación, e os parámetros de mecanizado.
  - CA4.4. Determinouse as dimensións e o estado do material en bruto.
  - CA4.5. Calculáronse os tempos de cada operación e o tempo unitario, como factor para a estimación dos custos de produción.
  - CA4.6. Determinouse a produción por unidade de tempo para satisfacer a demanda no prazo previsto.
  - CA4.7. Determinouse o fluxo de materiais no proceso produtivo.
  - CA4.8. Definiuse o plan de probas e ensaios, e determináronse os equipamentos e os elementos de seguridade e control necesarios para realizar as probas e os ensaios.
  - CA4.9. Determináronse os medios de transporte internos e externos, así como a ruta que deban seguir.
  - CA4.10. Identificouse a normativa de prevención de riscos que haxa que cumprir.
- RA5. Prepara e pon a punto as máquinas, os equipamentos, os útiles e as ferramentas que interveñen no proceso de fabricación e montaxe, aplicando as técnicas e os procedementos requiridos.
  - CA5.1. Elaborouse a listaxe de materiais para cada área, zona ou liña de traballo segundo o proceso produtivo e a estratexia construtiva.
  - CA5.2. Reguláronse e verificáronse os parámetros e os dispositivos das máquinas ou dos equipamentos.
  - CA5.3. Montáronse, aliñáronse e reguláronse as ferramentas, os útiles e os accesorios necesarios.
  - CA5.4. Elaboráronse ou adaptáronse programas de CNC.
  - CA5.5. Programáronse ou adaptáronse programas de robots e manipuladores utilizando PLC.
  - CA5.6. Realizouse a simulación gráfica ou en baleiro dos programas.
  - CA5.7. Realizáronse as correccións ou os axustes dos programas para corrixir as desviacións na produción e na calidade do produto.
  - CA5.8. Seleccionáronse as ferramentas e os útiles en función das características de cada operación.
  - CA5.9. Introducíronse na máquina e axustáronse os parámetros do proceso de corte, mecanizado, trazado e conformación.
  - CA5.10. Comprobase a xeometría de corte e dimensións de referencia das ferramentas.
  - CA5.11. Montouse a peza sobre os útiles, centrouse e aliñouse coa precisión esixida, aplicando a normativa de seguridade.
  - CA5.12. Realizouse a toma de referencias consonte as especificacións do proceso.
  - CA5.13. Realizouse correctamente a toma de referencias nos sistemas automáticos, de acordo coas especificacións do proceso.

- CA5.14. Introdúciéronse na máquina os parámetros do proceso de mecanizado.
- CA5.15. Mantívose a área de traballo co grao apropiado de orde e limpeza.

Este módulo profesional contribúe a completar as competencias e os obxectivos xerais propios deste título que se alcanzaran no centro educativo, ou a desenvolver competencias características de difícil consecución nel.

## 2. Anexo II

### A) Espazos mínimos

Espazo formativo	Superficie en m <sup>2</sup> (30 alumnos/as)	Superficie en m <sup>2</sup> (20 alumnos/as)	Grao de utilización
Aula polivalente	60	40	32 %
Aula de deseño	90	60	33 %
Laboratorio de ensaios	60	60	4 %
Taller de construcións metálicas	150	100	11 %
Taller de mecanizado	150	100	10 %
Taller de automatismos	90	60	10 %

- A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria poderá autorizar unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reducir os espazos formativos proporcionalmente ao número de alumnos e alumnas, tomando como referencia para a determinación das superficies necesarias as cifras indicadas nas columnas segunda e terceira da táboa.
- O grao de utilización expresa en tanto por cento a ocupación en horas do espazo prevista para a impartición das ensinanzas no centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto da duración total destas.
- Na marxe permitida polo grao de utilización, os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por outros grupos de alumnos ou alumnas que cursen o mesmo ou outros ciclos formativos, ou outras etapas educativas.
- En todo caso, as actividades de aprendizaxe asociadas aos espazos formativos (coa ocupación expresada polo grao de utilización) poderán realizarse en superficies utilizadas tamén para outras actividades formativas afíns.

### B) Equipamentos mínimos

Equipamento
<ul style="list-style-type: none"><li>– Equipamentos informáticos e audiovisuais. Software.</li><li>– Software de xestión.</li><li>– Software de trazado e desenvolvementos xeométricos, de cálculo de estruturas.</li><li>– Software de simulación da automatización.</li><li>– Instrumentos de medición directa e indirecta.</li><li>– Máquina de medición por coordenadas.</li><li>– Máquina universal de ensaios.</li><li>– Durómetro.</li><li>– Rugosímetro.</li><li>– Ultrasóns.</li><li>– Equipamento de ensaios para líquidos penetrantes, para partículas magnéticas.</li><li>– Ferramentas e útiles de ensamblaxe e montaxe.</li><li>– Gatos e útiles para fixación.</li><li>– Medios de elevación e transporte.</li><li>– Prensa hidráulica.</li></ul>

- Pregadora.
- Curvadoras de tubaxes, de perfís e de rolos.
- Rebordeadora.
- Equipamentos manuais de corte (oxicorte e plasma).
- Equipamentos de soldadura oxicitilénica e eléctrica.
- Equipamentos de soldaxe con eléctrodo.
- Equipamentos de soldaxe por resistencia eléctrica.
- Equipamentos de soldadura TIG AC/DC.
- Equipamentos de soldadura MIG-MAG sinérxicos.
- Estufas para eléctrodos.
- Equipamento de nivelación láser de tres eixes.
- Instalación de aire comprimido. Compresor.
- Equipamentos individuais para a extracción de fumes de soldadura e corte.
- Equipamento para pintado aerográfico.
- Mesas con tornos de banco.
- Equipamentos para a prevención de riscos laborais e protección ambiental.
- Biseladora-chafranadora para chapa.
- Entalladora-lixadora para tubaxes.
- Trades de columna.
- Trades manuais.
- Punzonadora manual.
- Cisallas manuais eléctrica e pneumática.
- Remachadoras.
- Biseladora.
- Amoladoras portátiles.
- Equipamento de corte térmico (oxigás e plasma).
- Electroesmeriladoras.
- Fresa-troqueladora
- Rebordeadora.
- Roscadora.
- Útiles de medición e control.
- Útiles de trazado.
- Ferramentas manuais.
- Mesas con tornos de banco.
- Adestradores de electropneumática.
- Adestradores de electrohidráulica.
- Robots.
- Manipuladores.
- PLC con software.

### 3. Anexo III

#### A) Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de construcións metálicas

Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.</li> </ul>	Mecanizado e mantemento de máquinas.	Profesorado técnico de formación profesional.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0163. Programación da produción.</li> </ul>	Organización e proxectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0165. Xestión da calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental.</li> </ul>	Organización e proxectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.</li> </ul>	Organización e proxectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0246. Deseño de construcións metálicas.</li> </ul>	Organización e proxectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0247. Definición de procesos de construcións metálicas.</li> </ul>	Organización e proxectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0248. Procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas.</li> </ul>	Soldadura.	Profesorado técnico de formación profesional.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0249. Procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.</li> </ul>	Soldadura.	Profesorado técnico de formación profesional.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0250. Proxecto de construcións metálicas.</li> </ul>	Soldadura. Mecanizado e mantemento de máquinas.	Profesorado técnico de formación profesional.
	Organización e proxectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP251. Formación e orientación laboral</li> </ul>	Formación e orientación laboral	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP252. Empresa e iniciativa emprendedora</li> </ul>	Formación e orientación laboral	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.

#### B) Titulacións equivalentes para efectos de docencia

Corpos	Especialidades	Titulacións
<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesorado de ensino secundario.</li> </ul>	Formación e orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diplomado/a en ciencias empresariais.</li> <li>Diplomado/a en relacións laborais.</li> <li>Diplomado/a en traballo social.</li> <li>Diplomado/a en educación social.</li> <li>Diplomado/a en xestión e Administración pública.</li> </ul>
	Organización e proxectos de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enxeñeiro/a técnico/a industrial (todas as especialidades).</li> <li>Enxeñeiro/a técnico/a de minas (todas as especialidades).</li> <li>Enxeñeiro/a técnico/a en deseño industrial.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Enxeñeiro/a técnico/a aeronáutico/a, especialidade en aeronaves, e especialidade en equipamentos e materiais aeroespaciais.</li> <li>– Enxeñeiro/a técnico/a naval (todas as especialidades).</li> <li>– Enxeñeiro/a técnico/a agrícola: especialidade en explotacións agropecuarias, especialidade en industrias agrarias e alimentarias, e especialidade en mecanización e construcións rurais.</li> <li>– Enxeñeiro/a técnico/a de obras públicas, especialidade en construcións civís.</li> <li>– Diplomado/a en máquinas navais.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesorado técnico de formación profesional.</li> </ul>	Soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnico/a superior en construcións metálicas ou outros títulos equivalentes.</li> </ul>
	Mecanizado e mantemento de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnico/a superior en produción por mecanizado ou outros títulos equivalentes.</li> </ul>

### C) Titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que conforman o título para os centros de titularidade privada, doutras administracións distintas da educativa e orientacións para a Administración educativa

Módulos profesionais	Titulacións
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MP0163. Programación da produción.</li> <li>▪ MP0165. Xestión da calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental.</li> <li>▪ MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.</li> <li>▪ MP0246. Deseño de construcións metálicas.</li> <li>▪ MP0247. Definición de procesos de construcións metálicas.</li> <li>▪ MP0251. Formación e orientación laboral.</li> <li>▪ MP0252. Empresa e iniciativa emprendedora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para efectos de docencia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MP0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.</li> <li>▪ MP0250. Proxecto de construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para efectos de docencia.</li> <li>▪ Diplomado/a, enxeñeiro/a técnico/a, arquitecto/a técnico/a, ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para efectos de docencia.</li> <li>▪ Técnico/a superior en produción por mecanizado ou outros títulos equivalentes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MP0248. Procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas.</li> <li>▪ MP0249. Procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.</li> <li>▪ MP0250. Proxecto de construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para efectos de docencia.</li> <li>▪ Diplomado/a, enxeñeiro/a técnico/a, arquitecto/a técnico/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para efectos de docencia.</li> <li>▪ Técnico/a superior en construcións metálicas ou outros títulos equivalentes.</li> </ul>

## 4. Anexo IV

### Validacións entre módulos profesionais establecidos no título de técnico superior en construcións metálicas ao abeiro da Lei orgánica 1/1990 e os establecidos no título de técnico superior en construcións metálicas ao abeiro da Lei orgánica 2/2006

Módulos profesionais do ciclo formativo (LOXSE): Construcións metálicas	Módulos profesionais do ciclo formativo (LOE): Construcións metálicas
<ul style="list-style-type: none"><li>Representación en construcións metálicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Solucións construtivas en construcións metálicas.</li><li>Desenvolvemento de proxectos en construcións metálicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>MP0246. Deseño de construcións metálicas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Execución de procesos en construcións metálicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>MP0248. Procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas.</li><li>MP0249. Procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Definición de procesos en construcións metálicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>MP0247. Definición de procesos de construcións metálicas.</li><li>MP0163. Programación da produción.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Xestión da calidade en construción metálica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>MP0165. Xestión da calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Formación en centros de traballo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>MP0253. Formación en centros de traballo.</li></ul>



## 5. Anexo V

### A) Correspondencia das unidades de competencia acreditadas consonte o establecido no artigo 8 da Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, cos módulos profesionais para a súa validación

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionais validables
<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1148_3. Elaborar a documentación técnica dos produtos de construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1151_3. Definir procesos de trazado, mecanizado e conformación en construcións metálicas.</li> <li>UC1152_3. Definir procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0247. Definición de procesos de construcións metálicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1153_3. Programar sistemas automatizados en construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1267_3. Programar e controlar a produción en fabricación mecánica.</li> <li>UC1268_3. Aprovisionar os procesos produtivos de fabricación mecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0163. Programación da produción.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>UC0592_3. Supervisar a produción en fabricación mecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0163. Programación da produción.</li> <li>MP0248. Procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas.</li> <li>MP0249. Procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1145_3. Diseñar produtos de caldeiraría.</li> <li>UC1146_3. Diseñar produtos de estruturas metálicas.</li> <li>UC1147_3. Realizar cálculos e plans de proba en caldeiraría e estruturas metálicas.</li> <li>UC1149_3. Diseñar esquemas de tubaxe industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0246. Deseño de construcións metálicas.</li> </ul>

### B) Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación

Módulos profesionais superados	Unidades de competencia acreditables
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1148_3. Elaborar a documentación técnica dos produtos de construcións metálicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0246. Deseño de construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1145_3. Diseñar produtos de caldeiraría.</li> <li>UC1146_3. Diseñar produtos de estruturas metálicas.</li> <li>UC1147_3. Realizar cálculos e plans de proba en caldeiraría e estruturas metálicas.</li> <li>UC1149_3. Diseñar esquemas de tubaxe industrial.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0247. Definición de procesos de construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1151_3. Definir procesos de trazado, mecanizado e conformación en construcións metálicas.</li> <li>UC1152_3. Definir procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1153_3. Programar sistemas automatizados en construcións metálicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0163. Programación da produción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1267_3. Programar e controlar a produción en fabricación mecánica.</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ UC1268_3. Aprovisionar os procesos produtivos de fabricación mecánica.</li></ul> |
|--|--|

## 6. Anexo VI

### Organización dos módulos profesionais do ciclo formativo para o réxime ordinario

Curso	Módulo	Duración	Especialidade do profesorado
1º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.</li> </ul>	160	Mecanizado e mantemento de máquinas.
1º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.</li> </ul>	213	Organización e proxectos de fabricación mecánica.
1º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0246. Deseño de construcións metálicas.</li> </ul>	267	Organización e proxectos de fabricación mecánica.
1º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0248. Procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas.</li> </ul>	213	Soldadura.
1º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0251. Formación e orientación laboral.</li> </ul>	107	Formación e orientación laboral
Total 1º (FCE)		960	
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0163. Programación da produción.</li> </ul>	140	Organización e proxectos de fabricación mecánica.
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0165. Xestión da calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental.</li> </ul>	105	Organización e proxectos de fabricación mecánica.
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0247. Definición de procesos de construcións metálicas.</li> </ul>	140	Organización e proxectos de fabricación mecánica.
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0249. Procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.</li> </ul>	192	Soldadura.
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0252. Empresa e iniciativa emprendedora.</li> </ul>	53	Formación e orientación laboral
Total 2º (FCE)		630	
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0250. Proxecto de construcións metálicas.</li> </ul>	26	Soldadura. Mecanizado e mantemento de máquinas. Organización e proxectos de fabricación mecánica.
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0253. Formación en centros de traballo.</li> </ul>	384	

## 7. Anexo VII

### Organización dos módulos profesionais en unidades formativas de menor duración

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0162_13. Análise de instalacións automatizadas.</li> </ul>	80
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0162_23. Programación de sistemas automáticos.</li> </ul>	40
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0162_33. Preparación de sistemas automático, control e supervisión do proceso de fabricación.</li> </ul>	40
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0163. Programación da produción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0163_12. Programación e control da produción.</li> </ul>	100
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0163_22. Aproveitamento dos procesos produtivos.</li> </ul>	40
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0165. Xestión da calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0165_13. Xestión da calidade.</li> </ul>	45
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0165_23. Riscos laborais.</li> </ul>	30
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0165_33. Protección ambiental e xestión de residuos industriais.</li> </ul>	30
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0245_13. Representación e especificación das características de produtos de fabricación mecánica.</li> </ul>	100
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0245_23. Debuxo asistido por computador (CAD) de produtos mecánicos.</li> </ul>	70
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0245_33. Representación de esquemas de automatización.</li> </ul>	43
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0246. Deseño de construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0246_14. Selección de materiais, dimensionamento e elaboración da documentación técnica en construcións metálicas.</li> </ul>	130
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0246_24. Deseño de elementos de estruturas metálicas.</li> </ul>	60
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0246_34. Deseño de elementos de caldeiraría.</li> </ul>	37
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0246_44. Deseño de elementos de tubaxe industrial.</li> </ul>	40
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0247. Definición de procesos de construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0247_12. Definición e organización de procesos en construcións metálicas.</li> </ul>	80
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0247_22. Plan de probas e ensaios.</li> </ul>	60
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0248. Procesos de mecanizado, corte e conformación en construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0248_14. Definición e organización de proceso sen construcións metálicas.</li> </ul>	30
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0248_24. Desenvolvementos xeométricos.</li> </ul>	38
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0248_34. Preparación, execución e normas de seguridade en procesos de mecanizado, corte e conformación.</li> </ul>	115
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0248_44. Mantemento.</li> </ul>	30
<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0249. Procesos de unión e montaxe en construcións metálicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP0249_13. Organización dos procesos de unión e</li> </ul>	30

	montaxe.	
cións metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MP0249_23. Preparación, execución e normas de seguridade en procesos de unión e montaxe.</li> </ul>	132
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MP0249_33. Mantemento.</li> </ul>	30
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MP0251. Formación e orientación laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MP0251_12. Prevención de riscos laborais.</li> </ul>	45
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MP0251_22. Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social e procura de emprego</li> </ul>	62