

Decreto 349/1999, do 9 de decembro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ó título de Técnico superior en Sistemas de regulación e control automáticos.

A Lei Orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de Ordenación Xeral do Sistema Educativo, dispón no seu artigo 4 que lles corresponde ás Administracións educativas competentes establece-los currículos dos ciclos formativos.

En aplicación do devandito artigo, de acordo coas atribucións recollidas no Estatuto de Autonomía, no Real Decreto 1763/1982 sobre traspaso de funcións e servicios da Administración do Estado á Comunidade Autónoma de Galicia en materia de educación e no Real Decreto 676/1993, do 7 de maio, que establece as directrices xerais sobre os títulos de formación profesional e as súas ensinanzas mínimas, díctase o Decreto 239/1995, do 28 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral das ensinanzas de formación profesional e as directrices sobre os seus títulos na Comunidade Autónoma de Galicia, determinando os aspectos que deben cumpri-los currículos dos diferentes ciclos formativos.

O Real Decreto 619/1995, do 21 de abril, establece o título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación e Control Automáticos e as súas correspondentes ensinanzas mínimas, en consonancia co devandito Real Decreto 676/1993.

O Real Decreto 1635/1995, do 6 de outubro, adscribe o profesorado dos Corpos de Profesores de Ensinanza Secundaria e Profesores Técnicos de Formación Profesional ás especialidades propias da formación profesional específica.

O Real Decreto 777/1998, do 30 de abril, polo que se desenvolven determinados aspectos da ordenación da formación profesional no ámbito do sistema educativo, completa a ordenación básica relativa a estas ensinanzas.

Seguindo os principios xerais que rexerán a actividade educativa, recollidos nos preceptos anteriores, o currículo dos ciclos formativos da formación profesional específica establécese de xeito que permita a adaptación da nova titulación ó eido profesional e de traballo na realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector productivo da nosa economía, tendo en conta a marxe suficiente de autonomía pedagóxica que posibilite ós centros adecua-la docencia ás características do alumnado e ó contorno sociocultural do centro.

Isto require o posterior desenvolvemento nas programacións elaboradas polo equipo docente do ciclo formativo que concrete a adaptación sinalada, tomando como referencia inmediata as capacidades profesionais que definen o perfil profesional do Título. Estas permitirán realiza-lo rol do posto de traballo en actividades específicas que producen resultados concretos, dirixi-las variacións que

se dan na práctica do traballo e nos procesos productivos, actuar correctamente ante anomalías, dirixi-lo conxunto do traballo e acadar os obxectivos da organización, así como establecer prioridades e actuar en coordinación con outros departamentos.

O currículo que se establece no presente Decreto desenvólvese tendo en conta os obxectivos xerais que fixan as capacidades que o alumnado debe acadar ó finaliza-lo ciclo formativo, e describen o conxunto de aptitudes que configura a cualificación profesional, así como os obxectivos dos distintos módulos profesionais, expresados neste Decreto como capacidades terminais elementais, que definen en termos de resultados avaliábles o comportamento, saber e comprender, que se require do alumnado para acadar os logros profesionais do perfil profesional.

Estas capacidades acádanse a partir duns contidos mínimos necesarios de tipo conceptual, procedemental e actitudinal, que proporcionarán o soporte de información e destreza precisos para desenvolver comportamentos profesionais, tanto no aspecto tecnolóxico como de valoración funcional e técnica. Estes contidos son igualmente importantes xa que todos eles levan a acadar as capacidades terminais elementais sinaladas en cada módulo. Preséntanse agrupados en bloques que non constitúen un temario nin son unidades compartimentadas que teñan por si mesmas sentido, a súa estrutura responde a aquilo que deberá ter en conta o profesorado á hora de elaborar as programacións de aula e a orde na que se presentan non implica secuencia.

O proxecto integrado, que se inclúe neste ciclo formativo, permite comprender globalmente os aspectos sobresaíntes da competencia profesional característica do título que foron abordados noutros módulos profesionais. Ademais, integra ordenadamente distintos coñecementos sobre organización, características, condicións, tipoloxía, técnicas e procesos que se desenvolvan nas diferentes actividades productivas do sector ó que corresponda o título e, ó mesmo tempo, permite adquirir coñecementos, habilidades, destrezas e actitudes que favorecen o desenvolvemento daquelas capacidades relacionadas coa profesión que, sendo demandadas polo contorno productivo en que radica o centro, non puideron ser recollidas no resto dos módulos profesionais.

A inclusión do módulo de formación en centros de traballo (F.C.T.) posibilita que o alumnado complete a competencia profesional acadada no centro educativo, mediante a realización dun conxunto de actividades productivas e/ou de servizos -contidos- do centro de traballo. Estas actividades de referencia poden ser modificadas ou substituídas por outras que, adaptándose mellor ó proceso productivo ou de servizos do centro de traballo, conduzan á adquisición das capacidades terminais deste módulo.

Os centros educativos disporán dun determinado número de horas que lles permitirán realiza-lo desenvolvemento curricular establecendo os obxectivos,

contidos, criterios de avaliación, secuencia e metodoloxía que respondan ás características do alumnado e ás posibilidades de formación que ofrece o seu contorno.

Por todo isto, por proposta do Conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria, co informe do Consello Galego de Ensinanzas Técnico-profesionais e do Consello Escolar de Galicia, e logo de deliberación do Consello da Xunta de Galicia na súa reunión do día nove de decembro de mil novecentos noventa e nove,

DISPOÑO

I. TÍTULO, PERFIL E CURRÍCULO

Artigo 1.- Identificación do título

1. Este Decreto establece o currículo que será de aplicación na Comunidade Autónoma Galega para as ensinanzas de formación profesional relativa ó título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación e Control Automáticos, regulado polo Real Decreto 619/1995, do 21 de abril, polo que se aproban as ensinanzas mínimas.

2. A denominación, nivel de formación profesional e duración do ciclo formativo son as que se establecen no apartado 1 do anexo deste Decreto.

Artigo 2.- Perfil profesional

A competencia xeral, capacidades profesionais, unidades de competencia, realizacións e criterios de realización, dominio profesional, así como a evolución da competencia e a posición no proceso productivo que definen o perfil profesional do título son as que se establecen no apartado 2 do anexo deste Decreto.

Artigo 3.- Currículo do ciclo formativo

O currículo do ciclo formativo é o que se establece no apartado 3 do anexo deste Decreto, sendo as capacidades terminais elementais os resultados avaliábeis de cada módulo.

II. ORDENACIÓN ACADÉMICA E IMPARTICIÓN

Artigo 4.- Admisión de alumnado

Os criterios de prioridade na admisión de alumnado para acceder a este ciclo

formativo en centros sostidos con fondos públicos son os que se expresan no apartado 4.1 do anexo deste Decreto.

Artigo 5.- Profesorado

1. As especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos que compoñen este título son as que se expresan no apartado 4.2.1 do anexo deste Decreto.

2. As materias de bacharelato que poden ser impartidas polo profesorado das especialidades relacionadas no presente título, son as que se expresan no apartado 4.2.2 do anexo deste Decreto.

3. As titulacións declaradas equivalentes a efectos de docencia, son as que se expresan no apartado 4.2.3 do anexo deste Decreto.

Artigo 6.- Espacios e instalacións

Os requisitos de espacios e instalacións que deben reuni-los centros educativos para a impartición do presente ciclo formativo son os que se determinan no apartado 4.3 do anexo deste Decreto.

Artigo 7.- Validacións, correspondencias a acceso a estudos universitarios

1. Os módulos susceptibles de validación por estudos de Formación Profesional Ocupacional ou correspondencia coa práctica laboral son os que se especifican, respectivamente, nos apartados 4.4.1 e 4.4.2 do anexo deste Decreto.

2. Sen prexuízo do anterior, por proposta dos Ministerios de Educación e Cultura e de Traballo e Asuntos Sociais, poderanse incluír, no seu caso, outros módulos susceptibles de validación e correspondencia coa formación profesional ocupacional e a práctica laboral.

3. As persoas que cursen este ciclo formativo poderán unha vez que o superen acceder ós estudos universitarios que se indican no apartado 4.4.3 do anexo deste Decreto.

Artigo 8.- Distribución horaria

1. Os módulos profesionais deste ciclo formativo organizaranse segundo se establece no apartado 4.5 do anexo deste Decreto.

2. As horas de libre disposición que se inclúen neste apartado serán utilizadas polos centros educativos para reforzar, nos módulos asociados a unidades de

competencia, as capacidades de formación profesional de base ou de formación profesional específica, para lles dar resposta ás características dos alumnos, e ter en conta as necesidades de desenvolvemento económico, social e de recursos humanos do seu contorno socioproductivo.

Disposición adicional única

A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria poderá adecuar as ensinanzas deste ciclo formativo ás peculiares características da educación a distancia e da educación de persoas adultas, así como ás características dos alumnos con necesidades educativas especiais.

Disposición derradeira primeira

Autorízase o conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria para dictar tantas disposicións sexan precisas, no ámbito das súas competencias, para a execución e desenvolvemento do disposto no presente Decreto.

Disposición derradeira segunda

O presente Decreto entrará en vigor o día seguinte ó da súa publicación no "Diario Oficial de Galicia".

Santiago de Compostela, nove de decembro de mil novecentos noventa e nove.

Manuel Fraga Iribarne
Presidente

Celso Currás Fernández
Conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria

ANEXO

1 Identificación do título

- Denominación: Sistemas de regulación e control automáticos.
- Nivel: Formación Profesional de Grao Superior.
- Duración: 2000 horas.

2 Perfil profesional

2.1 Competencia xeral

Os requirimentos xerais de cualificación profesional do sistema productivo para este técnico son:

- Desenvolver, a partir de especificacións técnicas, equipos e instalacións automáticas de medida, control e regulación para máquinas, procesos e, en xeral, aplicacións industriais.
- Coordinar e supervisa-la execución e o mantemento deses sistemas automáticos, optimizando os recursos humanos e medios dispoñibles, coa calidade requirida, nas condicións de seguridade e de normalización vixentes e cos custos acordados.

Este técnico actuará, en todo caso, baixo a supervisión xeral de arquitectos, enxeñeiros ou licenciados e/ou arquitectos técnicos, enxeñeiros técnicos ou diplomados.

2.2 Capacidades profesionais

2.2.1 Capacidades técnicas

- Analiza-los anteprojectos, especificacións técnicas e, en xeral, toda a documentación asociada a proxectos de equipos e sistemas automáticos, interpretando axeitadamente os parámetros, símbolos e requirimentos, extraendo as conclusións e datos necesarios para o desenvolvemento do seu traballo.
- Elaborar informes de factibilidade do produto, así como elabora-la documentación técnica de aplicacións de medida, control e regulación automáticas, realizando o cálculo e simulación deses sistemas e aportando as solucións constructivas correspondentes.
- Pór a punto e controla-la construción, montaxe e funcionalidade dos equipos e sistemas automáticos, establecendo as instrucións escritas requiridas (métodos, procedementos, tempos, especificacións de control...).
- Configurar, implantar e manter, ó seu nivel, redes de comunicación industrial, seleccionando a topoloxía, os equipos e dispositivos e o software máis axeitado en función das especificacións técnicas e económicas prescritas.
- Participar na definición de especificacións de calidade e fiabilidade para a construción dos equipos e instalacións, preparando e executando as probas e os ensaios prescritos, elaborando a documentación requirida e dictaminando os resultados dos ensaios e medidas obtidas.
- Posuír un amplo coñecemento e dominio das tecnoloxías e dos dispositivos que configuran os equipos e sistemas automáticos e as técnicas e medios utilizados para as medidas dos parámetros característicos deles.
- Participar no establecemento e/ou mellora de procesos de mantemento dos equipos e sistemas automáticos, colaborando no desenvolvemento de instrumentos específicos que optimicen eses procesos.
- Diagnosticar e reparar avarías en equipos e sistemas automáticos coa fiabilidade, precisión e pulcritude requiridas, interpretando a súa documentación técnica e operando con destreza os instrumentos, ferramentas e equipos “hardware” e “software”axeitados, respectando as

precaucións e normas de seguridade oportunas.

- Da-lo soporte, formación e asesoramento técnico requirido a técnicos que dependen organicamente del.
- Posuír unha visión clara e integradora dos procesos de montaxe e mantemento dos equipos e sistemas automáticos, nos seus aspectos humanos, tecnolóxicos, técnicos, de organización e económicos que lle permita organiza-los e optimiza-la súa aplicación.

2.2.2 Capacidades para afrontar continxencias

- Actuar en condicións de posible emerxencia, transmitindo con celeridade os sinais de alarma, dirixindo as actuacións dos membros do seu equipo e aplicando os medios de seguridade establecidos para previr ou corrixir posibles riscos causados pola emerxencia.
- Resolver problemas e tomar decisións sobre a súa propia actuación ou a dos outros, identificando e seguindo as normas establecidas procedentes, dentro do ámbito da súa competencia e consultando esas decisións cando as súas repercusións na coordinación con outras áreas sexan importantes.

2.2.3 Capacidades para a dirección de tarefas

- Manter comunicacións efectivas no desenvolvemento do seu traballo e, en especial, en operacións que esixan un elevado grao de coordinación con outras áreas da empresa e entre os membros do equipo que as acomete, interpretando ordes e información, xerando instrucións claras con rapidez e informando e solicitando axuda a quen proceda, cando se produzan continxencias na operación.
- Manter relacións fluídas cos membros do grupo funcional no que está integrado, responsabilizándose da consecución dos obxectivos asignados ó grupo, respectando o traballo dos demais, organizando e dirixindo tarefas colectivas e cooperando na superación de dificultades que se presenten, cunha actitude tolerante cara ás ideas dos compañeiros e subordinados.
- Organizar e dirixi-lo traballo doutros técnicos de nivel inferior, dando instrucións sobre o control de procesos de mantemento en caso de modificacións derivadas dos programas establecidos e decidindo actuacións en casos imprevistos.
- Administrar e xestionar un pequeno taller de construción e/ou mantemento de equipos e sistemas automáticos, coñecendo e cumprindo as obrigas legais que lle afectan.

2.2.4 Capacidades para adaptarse ó medio

- Adaptarse a novas situacións laborais xeradas como consecuencia dos cambios producidos polas técnicas, a organización laboral e os aspectos económicos relacionados coa súa actividade profesional e co sistema de produción da empresa.

2.3 Responsabilidade e autonomía nas situacións de traballo

A este técnico, no marco das funcións e obxectivos asignados por técnicos de nivel superior ó seu, requiriránse nos campos ocupacionais concernidos, polo xeral, as capacidades de autonomía en:

- Aportación de solucións constructivas de tipo "hardware" e/ou "software" no desenvolvemento de proxectos de aplicacións para equipos e sistemas automáticos.
- Elaboración de documentación técnica (esquemas, programas de aplicación, resultados de probas e ensaios,...) mediante a utilización de ferramentas informáticas adecuadas.
- Elaboración dos programas de control para os equipos baseados en equipos e sistemas programables, mediante a utilización de linguaxes e ferramentas de programación adecuadas.
- Dirixi-la construción e realiza-la posta a punto de equipos e sistemas automáticos mediante a aplicación dos procedementos e medios manuais e/ou automáticos requiridos.
- Execución de ensaios de homologación, de calidade e fiabilidade dos equipos automáticos.
- Aplicación das técnicas de diagnóstico e reparación de equipos e sistemas automáticos, mediante a operación de instrumentos de medida e ferramentas para o seu mantemento.
- Proposta de procedementos e útiles específicos para a mellora dos procesos e procedementos do seu traballo.
- Organización e control do traballo realizado polo persoal ó seu cargo. Emisión de instrucións escritas sobre procedementos e secuencias de operación e control dos procesos.
- Programación e control das cargas de traballo para a obtención dos obxectivos predeterminados.
- Xestión da documentación e dos aprovisionamentos de materiais empregados na construción e no mantemento de equipos e sistemas automáticos.
- Elaboración de informes, ó seu nivel, dos ensaios de homologación e probas dos equipos e sistemas automáticos, aportando solucións que permitan a corrección dos defectos encontrados e, en xeral, a emisión de informes técnicos por requirimento dos seus superiores.
- Elaboración de estatísticas de mantemento e obtención de conclusións para a mellora dos procedementos de reparación e optimización dos procesos.
- Coordinación, ó seu nivel, das funcións de construción, fiabilidade e calidade, innovación e melloras dos equipos e sistemas automáticos.

2.4 Unidades de competencia

1. Desenvolver e manter sistemas automáticos para procesos secuenciais.
2. Desenvolver e manter sistemas automáticos de medida e regulación para procesos continuos.
3. Desenvolver e manter sistemas informáticos e de comunicación industrial.
4. Desenvolver e manter sistemas electrotécnicos de potencia.
5. Organizar, xestionar e controla-la construción e mantemento dos sistemas automáticos.
6. Realiza-la administración, xestión e comercialización nunha pequena empresa ou taller.

2.5 Realizacións e dominios profesionais

2.5.1 Unidade de competencia 1: Desenvolver e manter sistemas automáticos para procesos secuenciais

Nº	Realizacións	Criterios de realización
1.1	Elaborar ou participar na elaboración do caderno de cargas correspondente a un proceso secuencial que se vai automatizar a partir das necesidades formuladas, en condicións de calidade e custo establecidas, de acordo coa regulamentación electrotécnica vixente.	• O caderno de cargas do sistema recolle as especificacións funcionais do proceso secuencial que se vai automatizar e as condicións económicas que delimitan con suficiente precisión as necesidades dese sistema. • A solución proposta inclúe pautas e parámetros que facilitan o mantemento e a localización de avarías no sistema (elementos críticos do sistema, puntos clave de medida, procedementos de auto diagnóstico, ...). • A configuración básica do sistema defínese de forma modular con respecto ó proceso, permitindo, ante fallos locais, o funcionamento optimizado e independente dos distintos módulos do sistema. • As paradas de emerxencia e condicións de seguridade ante continxencias no proceso definen adecuadamente a súa lóxica de vixilancia. • Os modos de marcha, niveis e tipoloxía de funcionamento do sistema (manual, automático, local, remoto) defínense con suficiente precisión. • O protocolo de eventos e alarmas defínese con claridade e exactitude, especificando o tipo de sinalización que se debe utilizar (acústica, luminosa, en pantalla de ordenador, impresora e/ou outros soportes). • Establécense os protocolos de comunicación e os niveis de tensión dos diferentes equipos de visualización, medida e mando, de acordo cos requirimentos técnicos e funcionais do proceso. • Determínanse con suficiente precisión as especificacións tecnolóxicas do sistema (número de entradas e saídas (E/S), niveis de tensión lóxicos, redundancias de E/S, tipo de unidade de control (CPU), alimentación ininterrompidas, separacións galvánicas de E/S, natureza dos sensores e actuadores, interfaces, ...). • A rede de terras configurada para o sistema responde ás medidas de seguridade eléctrica requiridas, cumprindo a regulamentación electrotécnica vixente. • O informe de especificacións operativas describe suficientemente o comportamento esperado do sistema ó longo da súa existencia (fiabilidade, ausencia de

fallos perigosos, dispoñibilidade, flexibilidade de transformación do sistema, facilidade de mantemento, diálogo persoa-máquina, ...).

1.2 Configura-los equipos e dispositivos, coas tecnoloxías adecuadas, que cumpren as especificacións establecidas no caderno de cargas dun proceso secuencial que se vai automatizar xustificando, técnica e economicamente, a selección adoptada.

- O equipo de control que se selecciona (autómata, ordenador industrial, ...) dispón da capacidade adecuada para o tratamento das variables de E/S especificadas no caderno de cargas correspondente, coa sobrecapacidade razoable que garante futuras ampliacións.
- A capacidade de memoria do equipo de control é adecuada para o funcionamento dos programas, tendo en conta os temporizadores, contadores e demais elementos auxiliares, de forma que o ciclo de funcionamento dos programas se atope dentro dos límites permitidos.
- Selecciónase o número de tarxetas de E/S de acordo co desenvolvemento modular formulado no caderno de cargas, evitando que os sinais de E/S dunha mesma secuencia pertencen a diferentes tarxetas.
- Selecciónanse os elementos de protección de cada tarxeta (illamentos galvánicos, regretas seccionables, fusibles por cada liña de E/S, ...) de acordo coas marxes prescritas nas especificacións.
- Os dispositivos preaccionadores selecciónanse de forma que cumpran as especificacións recollidas no caderno de cargas correspondente (tecnoloxía dos elementos de potencia, características técnicas, ...).
- A selección dos sistemas de alimentación ininterrompida (S.A.I.) realízase de acordo coas especificacións de capacidade e consumo do sistema necesarios para manter unha copia do proceso ante fallos na tensión de alimentación.
- Realízase a definición de localización dos cables de interconexión cumprindo as normas de separación entre os tendidos de sinais débiles, de alimentación e terras.
- A selección das envolturas do sistema de control realízase tendo en conta as condicións de espazo e ambientais do lugar onde van ser instalados.
- Os equipos e dispositivos selecciónanse entre os homologados internamente pola empresa, propondo para a súa homologación aqueles non dispoñibles e de necesaria utilización.
- O informe técnico económico correspondente á selección de materiais que configuran o sistema recolle os datos suficientes para garantir que o custo do sistema está dentro dos límites establecidos, xustificando os desaxustes que, de se-lo caso, se produzan.

- 1.3** Elaborar ou supervisa-la elaboración da documentación técnica (esquemas, planos constructivos e de implantación, listas de materiais) que permita a construción e posterior mantemento do sistema automático para o control de procesos secuenciais, no soporte adecuado e cos medios normalizados.
- A memoria descriptiva do sistema explica con precisión o seu funcionamento.
 - A documentación técnica inclúe os esquemas e planos de conxunto e de detalle necesarios (distribución xeral, forza, manobra, conexiónado dos dispositivos de campo e E/S do equipo de control, ...) utilizando simboloxía e presentación normalizadas.
 - Realízase a relación de materiais, equipos e dispositivos utilizando a codificación normalizada, de forma que permita garanti-la súa adquisición interna e/ou externa.
 - Os planos constructivos do sistema recollen con suficiente precisión as características dos equipos para a súa construción e implantación (dimensións físicas, localización de dispositivos e tarxetas, identificación codificada de E/S e de cables, ...).
 - Os programas de control dos equipos de mando están o suficientemente documentados como para permiti-la implantación e o posterior mantemento das funcións do sistema, recollendo, entre outros, os seguintes elementos:
 - Bloques funcionais coa descrición das súas funcións.
 - Referencias cruzadas de tódolos sinais de E/S, contadores e temporizadores.
 - Marcas e referencias internas de E/S.
 - Dispositivos de campo que goberna.
 - A documentación técnica contén tódolos capítulos necesarios e normalizados internamente para o posterior desenvolvemento da execución e mantemento do sistema, incluíndo, entre outros:
 - Proceso que se debe seguir na posta en servizo.
 - Probas e axustes que hai que realizar no proceso de posta en marcha do sistema.
 - Parámetros que hai que verificar e axustar.
 - Marxes estables de funcionamento.
 - Pautas para a realización do mantemento preventivo do sistema.
- 1.4** Desenvolve-os programas de control que gobernan o sistema automático para o control de procesos secuenciais, optimizando as características de funcionalidade, seguridade e fiabilidade establecidas no caderno de cargas.
- O diagrama de fluxo do proceso que se vai automatizar recolle adecuadamente as funcións, fases, secuencias e estados posibles do proceso, especificados no correspondente caderno de cargas.
 - As ferramentas e equipos de desenvolvemento elíxense de acordo co equipo de control que se vai utilizar (ordenador e/ou autómatas).
 - O programa de control realízase de forma modular, correspondéndose cada módulo cos do proceso e

estructurándose adecuadamente para a súa posterior utilización e mantemento.

- Os bloques internos de programación están definidos de forma que permitan e faciliten unha comprobación e depuración dos programas na fase de desenvolvemento e posta en marcha.
- Elabóranse as rutinas de autodiagnóstico do sistema seguindo as especificacións marcadas no caderno de cargas.
- As probas funcionais realízanse módulo a módulo e globalmente, asegurando a óptima funcionalidade, fiabilidade e atención de erros no programa e a súa adaptación ás especificacións prescritas no caderno de cargas.
- Os soportes de desenvolvemento finais dos programas e copias de seguridade (memorias semiconductoras, cintas magnéticas, discos, papel, ...) están adecuadamente definidos e garantindo o bo estado das copias e o seu almacenamento normalizado.

1.5 Realizar, ó seu nivel, a posta en servizo do sistema automático para o control de procesos secuenciais, efectuando as probas, modificacións e axustes necesarios, asegurando a funcionalidade, seguridade e fiabilidade do sistema.

- A posta en servizo do sistema automático está precedida pola elaboración dun plan sistemático de probas.
- As probas e axustes do sistema realízanse seguindo os procedementos establecidos na súa documentación.
- Os resultados das probas realizadas ós detectores, reguladores e actuadores responden ás súas especificacións funcionais e técnicas.
- Efectúase a carga dos programas de control no equipo e a súa execución seguindo os procedementos normalizados.
- Axústanse os parámetros de control do sistema de acordo co especificado na súa documentación e cos requirimentos do proceso.
- As probas realizadas no sistema, tanto en baleiro como en carga, garanten a correcta funcionalidade do sistema en condicións normais.
- Realízanse as probas de resposta ás continxencias no sistema, verificando as alarmas a súa adecuada resposta.
- Os programas de control dispoñen de copia de seguridade actualizada, recollendo as melloras e cambios realizados.
- As modificacións realizadas no sistema recóllense con precisión e de forma normalizada na documentación.
- Axústanse as medidas de seguridade eléctrica (circuitos de terra, dispositivos de protección na distribución, ...) de acordo co prescrito na documenta-

1.6 Modificar e/ou elaborar, ó seu nivel, procedementos de mantemento dos sistemas automáticos para o control de procesos secuenciais, optimizando os recursos humanos e materiais, garantindo a operatividade e seguridade na súa aplicación.

1.7 Realiza-lo mantemento dos sistemas automáticos de control para procesos secuenciais, tomando as medidas oportunas para o rápido e seguro restablecemento da súa operatividade.

ción do sistema.

- O informe de posta en servicio do sistema recolle, coa precisión requirida e no formato normalizado, a información prescrita (probos realizadas, valores medidos das variables do sistema, axustes realizados, modificacións efectuadas, ...), así como a aceptación do sistema por parte do responsable ou do cliente.
- Os problemas detectados na aplicación do procedemento que hai que modificar están xustificadas e explicados suficientemente no documento normalizado.
- A definición da solución correspondente ó novo procedemento está precedida dos ensaios e probos necesarios para garanti-la solución máis idónea respecto ó procedemento que hai que mellorar.
- O procedemento resultado ten en conta a optimización dos recursos materiais e humanos necesarios para a súa aplicación.
- As propostas dos cambios que hai que realizar están claramente xustificadas, especificadas e recollidas no documento correspondente, resolvendo de forma satisfactoria as deficiencias do procedemento.
- O novo procedemento recolle, no formato normalizado, os aspectos máis relevantes para a súa aplicación, entre outros:
 - Fases que se deben seguir na aplicación do procedemento.
 - Probos e axustes que hai que realizar.
 - Medios e patróns de calibración que hai que utilizar.
 - Parámetros que hai que controlar.
 - Normas de seguridade persoal e dos equipos e materiais que hai que aplicar.
 - Resultados esperados e/ou previsibles.
 - Documento normalizado que hai que formalizar.
- Ante unha avaría nun sistema automático de control para un proceso secuencial:
 - As probos funcionais iniciais permiten verifica-los síntomas recollidos no parte de avaría e, en todo caso, precisa-la sintomatoloxía da disfunción (no equipo de control e/ou na instalación).
 - A hipótese de partida e o plan de actuación elaborado permiten diagnosticar e localizar con precisión o tipo (físico e/ou lóxico) e o bloque funcional (transdutores, acondicionadores de sinal, transmisores, reguladores, actuadores, ...) onde se atopa a avaría.

- O diagnóstico e localización da avaría do sistema (do equipo e/ou instalación) realízase utilizando a súa documentación técnica, as ferramentas e os instrumentos de medida apropiados, aplicando, nun tempo adecuado, o correspondente procedemento sistemático.
- O orzamento recolle con precisión a tipoloxía e custo da reparación.
- As operacións de montaxe, desmontaxe e substitución dos elementos (do equipo e/ou instalación) realízanse utilizando a documentación técnica (planos e procedementos normalizados) e as ferramentas apropiadas, asegurando a integridade dos materiais e medios utilizados e a calidade final das intervencións.
- Os axustes dos dispositivos e/ou equipos substituídos realízanse utilizando as ferramentas e útiles específicos, coa precisión requirida, seguindo os procedementos documentados.
- As probas funcionais, axustes finais e, no caso necesario, as probas de fiabilidade recomendadas, realízanse de forma sistemática, seguindo o procedemento especificado na documentación do sistema.
- A reparación do equipo e/ou instalación realízase respectando as normas de seguridade persoal, dos equipos e materiais recomendadas na súa documentación e, en todo caso, seguindo as pautas do bo facer profesional.
- Realízase o informe de reparación de avarías do sistema automático no formato normalizado, recollendo a información suficiente para realiza-la facturación da intervención e actualización do histórico de avarías do equipo e/ou instalación.

Dominio profesional

Medios de produción

- Ordenadores e periféricos. Autómatas programables e útiles de programación. "Software" para desenvolvemento de programas de control para procesos secuenciais. "Software" de deseño asistido por ordenador: CAD eléctrico. "Software" para elaboración de documentación técnica. Ferramentas manuais para traballos eléctricos e mecánicos (alicates, desparafusadores, pelacables, soldador). Instrumentos de medida e verificación eléctrica (polímetro, osciloscopio, pinzas amperimétrica e vatimétrica, medidor de illamento, medidor de resistencia de terra, luxómetro, termómetro, analizador de redes eléctricas polifásicas).

Materiais e produtos intermedios

- Cadernos de carga de procesos automáticos secuenciais. Esbozos, esquemas e planos das solucións técnicas concibidas. Cálculos. Listas de materiais. Programas de control automático. Materiais para automatización: sensores e captadores electromecánicos e electrónicos, dispositivos preaccionadores e accionadores en distintas tecnoloxías (electromecánicos e electrofluídicos), manipuladores e robots, aparellos eléctricos de mando, seccionamento, protección e medida. Envoltentes, "racks" e canalizacións.

Principais resultados do traballo

- Documentación de anteproxectos técnico-económicos de equipos e sistemas automáticos para procesos secuenciais. Documentación de proxectos de equipos e sistemas automáticos para procesos secuenciais. Informes de verificación, posta en servizo e mantemento de equipos e sistemas automáticos para procesos secuenciais.

Procesos, métodos e procedementos

- Procedementos de debuxo asistido por ordenador. Procedementos de cálculo eléctrico. Procedementos de cálculo de sistemas fluídicos. Procedementos de elaboración de cadernos de carga para procesos secuenciais. Métodos de programación de autómatas e/ou ordenadores de control en distintas linguaxes. Procedementos de medida e verificación eléctrica.

Información, natureza, tipo e soporte

- Especificacións de proxectos de equipos e sistemas automáticos para control de procesos secuenciais. Diagramas de secuencia de funcionamento de máquinas e procesos automáticos. Planos e esquemas de equipos e sistemas automáticos. Regulamentación e normativa electrotécnica. Catálogos especializados de materiais e equipos para automatización en distintas tecnoloxías (en papel ou en soporte informático -bases de datos específicas-). Bases de datos de enxeñería (histórico de solucións). Normas de seguridade de persoas e equipos. Regulamento electrotécnico de B.T. e instrucións complementarias. Normas UNE de regulamentación electrotécnica. Normas de simboloxía e representación electrotécnica (UNE, CEI). Normativa sobre seguridade eléctrica.

Normativa e regulamentación específica

- Regulamento electrotécnico de B.T. e instrucións complementarias. Normas de regulamentación electrotécnica (UNE, CEI, CENELEC). Normativa sobre seguridade eléctrica.

2.5.2 Unidade de competencia 2: Desenvolver e manter sistemas automáticos de medida e regulación para procesos continuos

Nº	Realizacións	Criterios de realización
2.1	Elaborar ou participar na elaboración do caderno de cargas correspondente a un proceso continuo que se vai automatizar, identificando as súas variables e parámetros, definindo, ó seu nivel, os lazos de regulación que gobernan o proceso, en condicións de calidade e custo establecidos, de acordo coa regulamentación electrotécnica vixente.	• O caderno de cargas do sistema recolle as condicións económicas que delimitan con suficiente precisión as necesidades do sistema e as especificacións funcionais do proceso continuo que se vai automatizar: – Lazos de regulación existentes no proceso. – Relación entre os bucles principais e subordinados. – Variables do proceso que se vai regular. – Tipo de regulación que se vai realizar. – Rangos de medida das magnitudes que interveñen no proceso. – Precisión requirida. – Variación respecto ó tempo de cada unha das variables do proceso. – Tipoloxía do sistema de medida que hai que utilizar. – Número de sinais analóxicos de entrada/saída (E/S) e as súas características. – Necesidade de acondicionamento de sinais. • A solución proposta inclúe pautas e parámetros que facilitan o mantemento e a localización de avarías no sistema (elementos críticos do sistema, puntos clave de medida, procedementos de autodiagnóstico, ...). • A configuración básica do sistema defínese de forma modular con respecto ó proceso, permitindo, ante fallos locais, o funcionamento optimizado e independente dos distintos módulos do sistema. • As paradas de emerxencia e condicións de seguridade ante continxencias no proceso definen adecuadamente a lóxica de vixilancia. • Os modos de marcha, niveis e tipoloxía de funcionamento do sistema (manual, automático, local, remoto) defínense con suficiente precisión. • O protocolo de eventos e alarmas defínese con clari- dade e exactitude, definindo os límites e condicións de funcionamento dos lazos de regulación, especificando o tipo de sinalización que hai que utilizar (acústica, luminosa, en pantalla de ordenador, impresora e/ou outros soportes). • Os protocolos de comunicación e os niveis de tensión dos diferentes equipos de visualización, medida e mando establécense de acordo cos requirimentos técnicos e funcionais do proceso.

- Determínanse con suficiente precisión as especificacións tecnolóxicas do sistema:
 - Número de sinais analóxicos de entrada/saída (E/S) e as súas características (tensión, corrente, en corrente continua -CC-, en corrente alterna -CA-).
 - Tipo de unidade de control (CPU).
 - Alimentacións ininterrompidas.
 - Separacións galvánicas de E/S.
 - Natureza dos sensores, transdutores, actuadores, interfaces, ...
 - Características dos acondicionadores de sinal.
 - Tipos de reguladores que hai que utilizar (PID, todo ou nada, ...).
 - Características técnicas do sistema de medida que se vai utilizar.
- A rede de terras configurada para o sistema responde ás medidas de seguridade eléctrica requirida, cumprindo a regulamentación electrotécnica vixente.
- O informe de especificacións operativas describe suficientemente o comportamento esperado do sistema ó longo da súa existencia (fiabilidade, ausencia de fallos perigosos, dispoñibilidade, flexibilidade de transformación do sistema, facilidade de mantemento, diálogo persoa-máquina, ...).

2.2 Configura-los equipos e dispositivos, coas tecnoloxías axeitadas, que cumpren as especificacións establecidas no caderno de cargas dun proceso continuo que se vai automatizar xustificando técnica e economicamente a selección adoptada.

- Selecciónanse os equipos de regulación (autómatas, reguladores modulares e control distribuído) de acordo co número de variables que se deben regular e co tipo de regulación proposta, especificadas no correspondente caderno de cargas, asegurando a compatibilidade entre os sinais de E/S dos transdutores e actuadores.
- O equipo de regulación seleccionado (regulador específico, autómata, ordenador industrial, ...) dispón da capacidade axeitada para o tratamento das variables de E/S especificadas no caderno de cargas correspondente, cunha sobrecapacidade razoable que garante futuras ampliacións.
- Os sensores e transdutores elíxense de forma que cumpran as características de rango, precisión, tensión de alimentación e sinal de saída especificadas no caderno de cargas.
- As características mecánicas e de instalación dos transdutores correspóndense coa magnitude que hai que medir e coas condicións medioambientais propias do proceso que se debe regular.
- Os acondicionadores de sinal e filtros escóllense de acordo coas características dos sinais dos

transductores que se van empregar.

- Selecciónase o equipo de medida (equipos específicos, SCADA -Supervision, Control and Data Acquisition-, ...) en función das características funcionais e físicas do sistema, do tratamento de datos necesario e das condicións medioambientais do proceso que hai que regular, determinando, entre outros:
 - Frecuencia de mostraxe das variables do sistema.
 - Precisión dos convertedores A/D e D/A (analóxico/dixital e dixital/analóxico).
 - Necesidade de multiplexación dos sinais.
 - Tipo de ordenador que se debe utilizar como equipo base (tipo de microprocesador, tipo de bus, velocidade de proceso, cantidade de memoria necesaria, ...).
 - Linguaxe de programación e contorno (de texto e/ou gráfico) que se vai utilizar.
 - Tarxetas de adquisición de datos e as súas prestacións.
- Os instrumentos indicadores, rexistradores e de mando son compatibles cos sinais de saída dos transductores e reguladores.
- Os elementos de protección de cada tarxeta (illamentos galvánicos, regretas seccionables, fusibles por cada liña de E/S, ...) selecciónanse de acordo coas marxes prescritas nas especificacións.
- Os dispositivos preaccionadores selecciónanse de forma que cumpran as especificacións recollidas no caderno de cargas correspondente (tecnoloxía dos elementos de potencia, características técnicas, ...).
- Realízase a selección dos sistemas de alimentación ininterrompida (S.A.I) de acordo coas especificacións de capacidade e consumo do sistema necesarias para manter unha copia do proceso ante fallos na tensión de alimentación.
- A definición da localización dos cables de interconexión realízase cumprindo as normas de separación entre os tendidos de sinais débiles, de alimentación e terras.
- A selección das envolventes do sistema de control realízase tendo en conta as condicións de espazo e ambientais do lugar onde van ser instalados.
- Os equipos e dispositivos selecciónanse entre os homologados internamente pola empresa, propondo para a súa homologación aqueles non dispoñibles e de necesaria utilización.
- O informe técnico económico correspondente á selección de materiais que configuran o sistema

recolle os datos suficientes para garantir que o custo do sistema está dentro dos límites establecidos, xustificando os desaxustes que, de se-lo caso, se produzan.

2.3 Elaborar ou supervisa-la elaboración da documentación técnica (esquemas, planos constructivos e de implantación, listas de materiais) que permita a construción e posterior mantemento do sistema automático para a medida e regulación en procesos continuos, no soporte axeitado e cos medios normalizados.

- A memoria descriptiva do sistema explica con precisión o seu funcionamento.
- A documentación técnica inclúe os esquemas e planos de conxunto e de detalle necesarios (distribución xeral, forza, manobra, conexiónado dos dispositivos de campo e E/S dos equipos de medida e regulación, ...) utilizando simboloxía e presentación normalizadas.
- Realízase a relación de materiais, equipos e dispositivos utilizando a codificación normalizada, de forma que permita garanti-la súa adquisición interna e/ou externa.
- Os planos constructivos do sistema recollen con suficiente precisión as características dos equipos para a súa construción e implantación (dimensións físicas, localización de dispositivos e tarxetas, identificación codificada de E/S e de cables, ...).
- Os programas de control dos equipos de mando están o suficientemente documentados para permiti-la implantación e o posterior mantemento das funcións do sistema, recollendo, entre outros, os seguintes elementos:
 - Bloques funcionais coa descrición das súas funcións.
 - Referencias cruzadas de tódolos sinais de E/S, contadores e temporizadores.
 - Marcas e referencias internas de E/S.
 - Dispositivos de campo que goberna.
- A documentación técnica contén tódolos capítulos necesarios e normalizados internamente para o posterior desenvolvemento da execución e mantemento do sistema, incluíndo, entre outros:
 - Proceso que hai que seguir na posta en servizo.
 - Probas e axustes que hai que realizar no proceso de posta en marcha do sistema.
 - Sintonización dos parámetros dos reguladores.
 - Parámetros que hai que verificar e axustar.
 - Marxes estables de funcionamento.
 - Pautas para a realización do mantemento preventivo do sistema.

2.4 Desenvolve-los programas que gobernan o sistema automático para a medida e regulación en procesos continuos,

- O diagrama de fluxo do proceso que se vai regular recolle axeitadamente o proceso de adquisición de datos, o tratamento dos sinais, a presentación de

configurando os lazos e parámetros de medida e regulación, optimizando as características de funcionalidade, seguridade e fiabilidade establecidas no caderno de cargas.

resultados e o tratamento de alarmas e seguridades do proceso, especificados no correspondente caderno de cargas.

- As ferramentas e equipos de desenvolvemento elíxense de acordo co equipo de medida e regulación que se vai utilizar (ordenador e/ou autómatas).
- Os programas realízanse de forma modular, correspondéndose cada módulo cos do proceso e estruturándose axeitadamente para a súa posterior utilización e mantemento.
- Os programas realízanse de forma que faciliten a parametrización do sistema e a sintonización dos reguladores.
- Os programas presentan os datos do proceso (gráficos de fluxo do proceso, valores das variables coas súas unidades físicas, estado dos reguladores, parámetros de regulación, ...) e facilitan a súa axeitada supervisión.
- Os bloques internos de programación defínense de xeito que permitan e faciliten unha comprobación e depuración dos programas na fase de desenvolvemento e posta en marcha.
- As rutinas de autodiagnóstico do sistema elabóranse seguindo as especificacións marcadas no caderno de cargas.
- As probas funcionais realízanse módulo a módulo e globalmente, asegurando a óptima funcionalidade, fiabilidade e atención de erros no programa e a súa adaptación ás especificacións prescritas no caderno de cargas.
- Os soportes de desenvolvemento e finais dos programas e copias de seguridade (memorias semiconductoras, cintas magnéticas, discos, papel, ...) están axeitadamente definidos, supervisando o bo estado das copias e o seu almacenamento normalizado.

2.5 Realizar, ó seu nivel, a posta en servizo do sistema automático para a medida e regulación en procesos continuos, efectuando as probas, modificacións, sintonía de parámetros e axustes necesarios, asegurando a funcionalidade, seguridade e fiabilidade do sistema.

- A posta en servizo do sistema automático de medida e regulación está precedida pola elaboración dun plan sistemático de probas.
- As probas e axustes do sistema realízanse seguindo os procedementos establecidos na súa documentación.
- A calibración dos dispositivos e instrumentos de medida realízase seguindo procedementos normalizados, asegurando que a súa actuación se atopa dentro das marxes de erro prescritas na documentación do sistema.
- Os resultados das probas realizadas ós sensores e transdutores, acondicionadores de sinal, reguladores

e actuadores responden ás súas especificacións funcionais e técnicas.

- Efectúase a carga e a execución dos programas de control no equipo, seguindo os procedementos normalizados.
- Axústase a sintonización dos parámetros dos reguladores do sistema de acordo co especificado na súa documentación e de acordo cos requirimentos do proceso.
- As probas realizadas no sistema, tanto en baleiro como en carga, garanten a correcta funcionalidade do sistema en condicións normais.
- Realízanse no sistema as probas de resposta ás continxencias, verificando as alarmas e a resposta do sistema.
- Os programas de control dispoñen de copia de seguridade actualizada, recollendo as melloras e cambios realizados.
- As modificacións realizadas no sistema recóllense con precisión e de forma normalizada na súa documentación.
- Axústanse as medidas de seguridade eléctrica (circuitos de terra, dispositivos de protección na distribución, ...) de acordo co prescrito na documentación do sistema.
- O informe de posta en servizo do sistema recolle, coa precisión requirida e no formato normalizado, a información prescrita (probas realizadas, valores medidos das variables do sistema, axustes realizados, modificacións efectuadas, ...), así como a aceptación do sistema por parte do responsable ou cliente.

2.6 Modificar e/ou elaborar, ó seu nivel, procedementos de calibración e mantemento dos sistemas automáticos para a medida e regulación en procesos continuos, optimizando os recursos humanos e materiais e garantindo a operatividade e seguridade na súa aplicación.

- Os problemas detectados na aplicación do procedemento que hai que modificar están xustificadas e explicados suficientemente no documento normalizado.
- A definición da solución correspondente ó novo procedemento está precedida dos ensaios e probas necesarios para garanti-la solución máis idónea para ese procedemento.
- O procedemento resultado ten en conta a optimización dos recursos materiais e humanos necesarios para a súa aplicación.
- As propostas dos cambios que hai que realizar están claramente xustificadas, especificadas e recollidas no documento correspondente, resolvendo de forma satisfactoria as deficiencias do procedemento antigo.
- O novo procedemento recolle, no formato normalizado, os aspectos máis relevantes para a súa aplicación, entre outros:

- Fases que hai que seguir na aplicación do procedemento.
- Probas e axustes que hai que realizar.
- Medios que se deben utilizar.
- Parámetros que hai que controlar.
- Normas de seguridade persoal e dos equipos e materiais que hai que aplicar.
- Resultados esperados e/ou previsibles.
- Documento normalizado que hai que formalizar.

2.7 Realiza-lo mantemento dos sistemas automáticos para a medida e regulación en procesos continuos, tomando as medidas oportunas para o rápido e seguro restablecemento da súa operatividade.

- Ante unha avaría nun sistema automático de medida e regulación en procesos continuos:
 - As probas funcionais iniciais permiten verifica-los síntomas recollidos no parte de avaría e, en todo caso, precisa-la sintomatoloxía da disfunción (no equipo de control e/ou na instalación).
 - A hipótese de partida e o plan de actuación elaborado permiten diagnosticar e localizar con precisión o tipo (físico e/ou lóxico) e o bloque funcional (detectores, transmisores, elemento de control, actuadores, ...) onde se atopa a avaría.
 - O diagnóstico e localización da avaría do sistema (do equipo e/ou instalación) realízase utilizando a súa documentación técnica, as ferramentas e os instrumentos de medida apropiados, aplicando, nun tempo adecuado, o correspondente procedemento sistemático.
 - O orzamento recolle con precisión a tipoloxía e custo da reparación.
 - As operacións de montaxe, desmontaxe e substitución dos elementos (do equipo e/ou instalación) realízanse utilizando a documentación técnica (planos e procedementos normalizados) e as ferramentas apropiadas, asegurando a integridade dos materiais e medios utilizados e a calidade final das intervencións.
 - Realízanse os axustes dos dispositivos e/ou equipos substituídos utilizando as ferramentas e útiles específicos, coa precisión requirida, seguindo os procedementos documentados.
 - As probas funcionais, axustes finais e, en caso necesario, as probas de fiabilidade recomendadas, realízanse de forma sistemática, seguindo o procedemento especificado na documentación do sistema.
 - Realízase a reparación do equipo e/ou instalación respectando as normas de seguridade persoal, dos equipos e materiais recomendadas na súa documentación e, en todo caso, seguindo as

pautas do bo facer profesional.

- Realízase o informe de reparación de avarías do sistema automático no formato normalizado, recollendo a información suficiente para realiza-la facturación da intervención e actualización do histórico de avarías do equipo e/ou instalación.

Dominio profesional

Medios de produción ou tratamento da información

- Ordenadores e periféricos. Autómatas programables e útiles de programación. "Software" para desenvolvemento de programas de control para procesos continuos. "Software" de deseño asistido por ordenador: CAD eléctrico. "Software" para elaboración de documentación técnica. Equipos automáticos para control distribuído. Ferramentas manuais para traballos eléctricos e mecánicos (alicates, desparafusadores, pelacables, soldador). Instrumentos de medida e verificación eléctrica (polímetro, osciloscopio, pinzas amperimétrica e vatimétrica, medidor de illamento, medidor de resistencia de terra, luxómetro, termómetro). Instrumentos de medida industriais de magnitudes físicas e químicas.

Materiais e produtos intermedios

- Cadernos de carga de procesos automáticos continuos. Esbozos, esquemas e planos das solucións técnicas concibidas. Cálculos. Listas de materiais. Programas de control automático. Materiais e equipos para automatización de procesos continuos: sensores e transdutores, reguladores e controladores (de nivel, de temperatura, de presión, ...), instrumentos indicadores, rexistradores, en distintas tecnoloxías (eléctricas e fluídicas). Aparellos eléctricos convencional. Envoltentes, "racks" e canalizacións.

Principais resultados do traballo (productos e/ou servicios)

- Documentación de anteproxectos técnico-económicos de equipos e sistemas automáticos para procesos continuos. Documentación de proxectos de equipos e sistemas automáticos para control e regulación de procesos continuos. Informes de verificación, posta en servicio e mantemento de equipos e sistemas automáticos para control e regulación de procesos continuos.

Procesos, métodos e procedementos

- Procedementos de debuxo asistido por ordenador. Procedementos de cálculo eléctrico. Procedementos de cálculos de sistemas fluídicos. Procedementos de elaboración de cadernos de carga para procesos continuos. Definición de lazos de regulación en sistemas simples. Métodos de programación de autómatas e/ou ordenadores de control e regulación de procesos continuos. Procedementos de axuste e sintonía de reguladores. Procedementos de medida e verificación eléctrica. Procedementos de medida de magnitudes físicas e químicas.

Información (natureza, tipo e soportes)

- Especificacións de proxectos de equipos e sistemas automáticos para control e regulación de procesos continuos. Diagramas de lazos de regulación en procesos continuos. Planos e esquemas de sistemas automáticos para procesos continuos. Regulamentación e normativa electrotécnica. Catálogos especializados de materiais e equipos para automatización en distintas tecnoloxías (en papel ou en soporte informático -bases de datos específicas-). Bases de datos de enxeñería (histórico de solucións). Normas de seguridade de persoas e equipos.

Normativa e regulamentación específica

- Regulamento electrotécnico de B.T. e instrucións complementarias. Normas de regulamentación electrotécnica (UNE, CEI, CENELEC). Normativa sobre seguridade eléctrica.

2.5.3 Unidade de competencia 3: Desenvolver e manter sistemas informáticos e de comunicación industrial

Nº	Realizacións	Criterios de realización
3.1	Configurar, ó seu nivel, o sistema informático e de comunicación industrial de acordo co correspondente caderno de cargas, determinando a configuración topolóxica estándar, seleccionando os equipos, dispositivos e o "software" de base e de comunicación, en condicións óptimas de calidade, fiabilidade e custo.	• As especificacións do sistema informático e de comunicacións recollen con precisión os requirimentos e prestacións funcionais, técnicas e de custo requiridas. • Configúrase a arquitectura do sistema informático de acordo cos requirimentos das aplicacións que se van utilizar, tendo en conta criterios de estandarización e modularización das solucións que permitan un fácil mantemento e expansión posterior do sistema. • Elíxense as características da unidade central e dos periféricos do sistema de acordo coas prestacións requiridas polas aplicacións e especificadas previamente. • O "software" de base selecciónase de acordo co tipo de arquitectura informática adoptada e co tipo de aplicacións que se van implantar. • A topoloxía do sistema de comunicacións elíxese de acordo cos requirimentos do sistema e utilizando un modelo de referencia estándar suficientemente recoñecido. • Os equipos, tarxetas e demais elementos auxiliares utilizados no sistema de comunicación cumpren as especificacións e as normas establecidas nas especificacións do sistema. • Os programas de comunicación elíxense de acordo cos requirimentos do sistema e co tipo de información que se vai transmitir. • O sistema de cables e o tipo de soporte utilizado para o sistema de comunicación configúrase en función das distancias existentes entre os distintos nodos do sistema, a velocidade necesaria para a transmisión dos datos, as condicións medioambientais e os custos establecidos. • Os esbozos e diagramas de bloque do sistema reflicten con precisión a estrutura do sistema e os distintos elementos que o compoñen. • As probas e axustes necesarios que se deben realizar na posta en marcha e configuración do sistema están especificadas con precisión.
3.2	Elabora-la documentación técnica do sistema informático e de comunicación industrial (planos, listas de equipos e	• A memoria descriptiva do sistema explica con precisión as súas características e ámbito de aplicación.

dispositivos, "software" de base, programas de comunicación), que permita a construción e o posterior mantemento de ditos sistemas, no soporte adecuado e cos medios normalizados.

- A documentación técnica inclúe os esquemas e planos de conxunto e de detalle necesarios, utilizando a simboloxía e presentación normalizadas.
- A relación de materiais, equipos e dispositivos realízase utilizando a codificación normalizada, garantindo a súa adquisición interna e/ou externa.
- Os planos constructivos do sistema recollen con suficiente precisión as características dos equipos para a súa implantación (dimensións físicas, localización de dispositivos e tarxetas, identificación codificada de E/S e de cables, ...).
- O "software" de base e os programas de comunicación do sistema están suficientemente documentados e permiten a implantación e o posterior mantemento das súas funcións.
- A documentación técnica contén tódolos capítulos necesarios e normalizados internamente para o posterior desenvolvemento da execución e mantemento do sistema, incluíndo, entre outros:
 - Proceso que hai que seguir na posta en servizo.
 - Probas e axustes que hai que realizar no proceso de posta en marcha do sistema.
 - Parámetros que se deben verificar e axustar.
 - Marxes estables de funcionamento.
 - Pautas para a realización do mantemento preventivo do sistema.

3.3 Realizar, ó seu nivel, a instalación do "hardware" do sistema informático e de comunicación industrial, configurando os parámetros e realizando as probas necesarias para a posta en servizo do sistema, optimizando as características funcionais e de fiabilidade establecidas.

- Realízase a instalación e a configuración física da unidade central do sistema informático, cos seus parámetros correspondentes, de acordo coa documentación do sistema e/ou dos equipos que o conforman.
- Realízase a instalación e a configuración física dos periféricos básicos do sistema informático, cos seus parámetros correspondentes, de acordo coa documentación do sistema e/ou dos equipos que o conforman.
- Realízase a instalación e a configuración física do sistema de comunicación (tarxetas de comunicación, modems, ...), cos seus parámetros correspondentes, de acordo coa documentación do sistema e/ou dos equipos que o conforman.
- Realízase a disposición dos cables e as conexións do sistema asegurando un contacto eléctrico fiable e unha adecuada suxeición mecánica.
- As condicións ambientais (temperatura, humidade, ...) están dentro das marxes requiridas polo sistema, tomando, en caso contrario, as medidas oportunas para garanti-lo seu cumprimento.

- A instalación eléctrica para a subministración de enerxía ó sistema reúne os requisitos prescritos na súa documentación técnica.
 - A instalación de terra do sistema cumpre as características prescritas na documentación técnica do proxecto e, en todo caso, a normativa electrotécnica vixente.
 - As probas funcionais da instalación física do sistema informático e de comunicación industrial aseguran a súa conformidade con respecto ós requirimentos establecidos na documentación do sistema.
 - As probas do sistema de alimentación ininterrompida (S.A.I.), no seu caso, aseguran unha adecuada resposta ante fallos fortuítos do subministro de enerxía eléctrica habitual.
 - A montaxe da instalación do sistema efectúase de acordo co plan establecido, comunicando e/ou resolvendo as incidencias xurdidas durante a execución.
- 3.4** Realizar, ó seu nivel, a instalación do "software" do sistema informático e de comunicación industrial, configurando os parámetros e realizando as probas necesarias para a posta en servicio do sistema, optimizando as características funcionais e de fiabilidade requiridas.
- A carga do "software" de base realízase seguindo o procedemento establecido na súa documentación.
 - A introducción dos parámetros requiridos polo "software" de base optimiza o aproveitamento dos recursos do sistema.
 - A instalación do "software" de comunicación efectúase seguindo o procedemento establecido na súa documentación.
 - A introducción dos parámetros requiridos polo "software" de comunicacións asegura o adecuado proceso de transmisión de información entre os distintos puntos do sistema.
 - As probas de funcionalidade do "software" de base realízanse de acordo co procedemento establecido, asegurando a fiabilidade do sistema e o óptimo aproveitamento dos seus recursos.
 - As probas de funcionalidade do sistema de comunicación realízanse seguindo o procedemento establecido, asegurando o intercambio de información coa velocidade adecuada e unha transmisión exenta de erros.
 - As copias de seguridade da configuración do sistema efectúanse de acordo cos seus requirimentos, asegurando o rápido restablecemento da operatividade ante os seus fallos.
- 3.5** Realizar, ó seu nivel, o mantemento dos sistemas informáticos e de comunicación industrial, identificando, de se-lo caso, as
- O mantemento preventivo do sistema efectúase aplicando o protocolo normalizado e coa periodicidade establecida.

causas de avaría, tomando as medidas oportunas para a previsión de fallos e para restablecer, no caso de avaría, a capacidade dos sistemas en condicións de tempo, fiabilidade e calidade requiridas.

- O sistema de prevención contra virus informáticos mantense actualizado.
- Efectúanse as copias de seguridade do "software" de base e dos programas de comunicación, coa periodicidade e nos casos que se determinen.
- Ante unha avaría nun sistema informático e/ou de comunicación industrial:
 - As probas funcionais iniciais permiten verifica-los síntomas recollidos no parte de avaría e, en todo caso, precisa-la sintomatoloxía da disfunción e a súa natureza (física e/ou lóxica).
 - A hipótese de partida e o plan de actuación elaborado permiten diagnosticar e localizar con precisión o tipo (físico e/ou lóxico) e o bloque funcional ou módulo onde se encontra a avaría.
 - Realízase o diagnóstico e localización da avaría do sistema (do equipo e/ou instalación) utilizando a documentación técnica, as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados e aplicando o correspondente procedemento nun tempo adecuado.
 - O orzamento recolle con precisión a tipoloxía e custo da reparación.
 - As operacións de montaxe, desmontaxe e substitución dos elementos (do equipo e/ou instalación) realízanse utilizando a documentación técnica (planos e procedementos normalizados) e as ferramentas apropiadas, asegurando a integridade dos materiais e medios utilizados e a calidade final das intervencións.
 - Realízanse os axustes dos dispositivos e/ou equipos substituídos utilizando as ferramentas e útiles específicos, coa precisión requirida e seguindo os procedementos documentados.
 - As probas funcionais, axustes finais e, no caso necesario, as probas de fiabilidade recomendadas, realízanse de forma sistemática, seguindo o procedemento especificado na documentación do sistema.
 - A reparación do equipo e/ou instalación realízase respectando as normas de seguridade persoal, dos equipos e materiais recomendadas na súa documentación e, en todo caso, seguindo as pautas do bo facer profesional.
 - O informe de reparación de avarías do sistema realízase no formato normalizado, recollendo a información suficiente para realiza-la facturación da intervención e actualización do histórico de avarías do equipo e/ou instalación.

Dominio profesional

Medios de produción ou tratamento da información

- Ordenadores e periféricos. "Software" de base (sistemas operativos) dos sistemas informáticos. "Software" de deseño asistido por ordenador: CAD eléctrico. "Software" para elaboración de documentación técnica. "Software" para sistemas de adquisición de datos. "Software" para diagnóstico para equipos e sistemas informáticos de comunicación industrial. Ferramentas manuais para traballos eléctricos e mecánicos (alicates, desparafusadores, pelacables, soldador). Instrumentos de medida e verificación eléctrica (polímetro, osciloscopio). Instrumentos de medida para sistemas de telecomunicación industrial (analizadores de datos, protocolos e de rede, reflectómetro para cables).

Materiais e produtos intermedios

- Cadernos de carga de procesos automáticos que se van informatizar e comunicar. Esbozos, esquemas e planos das configuracións das solucións técnicas concibidas. Cálculos. Listas de materiais. Tarxetas, equipos e "software" de comunicación e redes locais industriais. Equipos e dispositivos de medida industriais. Tarxetas, equipos e "software" para sistemas de adquisición de datos. Elementos soporte de transmisión (cables e fibra óptica) e de interconexión (terminais e conectores).

Principais resultados do traballo

- Productos e/ou servicios: Documentación de anteproxectos técnico-económicos de equipos e sistemas informáticos e de comunicación industrial. Documentación de proxectos de equipos e sistemas informáticos e de comunicación industrial. Informes de verificación, posta en servicio e mantemento de equipos e sistemas informáticos e de comunicación industrial.

Procesos, métodos e procedementos

- Procedementos de debuxo asistido por ordenador. Técnicas de programación informática en linguaxes de alto nivel. Procedementos de medida e análise de protocolos e datos en redes de área local. Procedementos de diagnóstico de avarías en sistemas informáticos e de comunicacións mediante a utilización de ferramentas informáticas.

Información (natureza, tipo e soportes)

- Especificacións de proxectos de equipos e sistemas informáticos e de comunicacións industriais. Diagramas topolóxicos de redes locais de ordenadores e de autómatas. Planos e esquemas de conexionados de equipos e dispositivos informáticos e de comunicación industrial. Normativa sobre protocolos e estándares de comunicación industrial. Catálogos especializados de materiais e equipos informáticos e de comunicación industrial (en papel ou en soporte informático -bases de datos específicas-).
- Bases de datos de enxeñería (histórico de solucións). Normas de seguridade de persoas e equipos.

Normativa e regulamentación específica

- Regulamento electrotécnico de B.T. e instrucións complementarias. Normas de regulamentación electrotécnica (UNE, CEI, CENELEC). Normativa sobre seguridade eléctrica. Normativa sobre estándares e protocolos informáticos e de comunicación industrial.

2.5.4 Unidade de competencia 4: Desenvolver e manter sistemas electro-técnicos de potencia

Nº	Realizacións	Criterios de realización
4.1	Elaborar ou participar na elaboración do caderno de cargas correspondente ó sistema de control electrotécnico de potencia que se vai desenvolver, identificando as súas variables e parámetros, en condicións de calidade e custo establecidos, de acordo coa regulamentación electrotécnica vixente.	• A memoria descriptiva do sistema recolle as especificacións funcionais do sistema de control de potencia electrotécnico e as condicións económicas que delimitan con suficiente precisión as necesidades dese sistema. • As características principais do sistema defínense de acordo co tipo de carga e/ou máquinas (de corrente continua ou alterna) que se vai controlar, seleccionando a potencia e tensión do equipo, de acordo coas características do accionamento. • As características do equipo de regulación (tipos de realimentación, límites de intensidade, rampas de aceleración e desaceleración, tipo de freada, ...) permiten o funcionamento adecuado nas condicións de potencia e tensión establecidas. • As paradas de emerxencia e condicións de seguridade e proteccións ante continxencias do sistema de control electrotécnico de potencia definen adecuadamente a súa lóxica de vixilancia. • Os modos de marcha, niveis e tipoloxía de funcionamento do sistema (manual, automático, local, remoto) defínense con suficiente precisión. • O protocolo de eventos e alarmas defínese con claridade e exactitude, marcando os límites e condicións de funcionamento dos lazos de regulamentación e especificando o tipo de sinalización que hai que utilizar (acústica, luminosa, na pantalla do ordenador, impresora e/ou outros soportes). • Determínanse coa suficiente precisión as especificacións tecnolóxicas do sistema: – Tipo de unidade de control (CPU). – Separacións galvánicas de E/S. – Natureza dos sensores, transdutores, actuadores, interfaces, ... – Características dos acondicionadores de sinal. – Tipos de reguladores que hai que utilizar (PID, todo ou nada, ...). • A rede de terras configurada polo sistema responde ás medidas de seguridade eléctrica requiridas, cumprindo a regulamentación electrotécnica vixente. • O informe de especificacións operativas describe

suficientemente o comportamento esperado do sistema ó longo da súa existencia (fiabilidade, ausencia de fallos perigosos, dispoñibilidade, flexibilidade de transformación do sistema, facilidade de mantemento, diálogo persoa-máquina, ...).

4.2 Configura-los equipos e dispositivos, coas tecnoloxías adecuadas, que cumpren as especificacións establecidas no caderno de cargas correspondente ó sistema de control electrotécnico de potencia que se vai desenvolver, xustificando, técnica e economicamente a selección adoptada.

- A solución proposta recolle, nun diagrama xeral por bloques, as distintas seccións funcionais que configuran o sistema de control electrotécnico de potencia.
- Elíxese a tipoloxía e características do regulador e dos semicondutores de potencia de acordo coas características de potencia e tensión do accionamento e do tipo de servizo que realiza a máquina que se describen no correspondente caderno de cargas.
- Selecciónanse os filtros e proteccións dos semicondutores de acordo coas características de funcionamento do accionamento, atendendo ás súas variacións de tensión e intensidade.
- O equipo de ventilación e/ou refrixeración selecciónase de forma que permita o funcionamento fiable dos equipos de potencia e regulamentación baixo condicións de temperatura extremas, prescritas no caderno de cargas.
- Os dispositivos de potencia, manobra e proteccións e as seccións dos condutores son as requiridas polo sistema, tendo en conta as características técnicas do accionamento e as prescricións regulamentarias electrotécnicas normalizadas.
- A selección das envolventes do sistema de control realízase tendo en conta as condicións de espazo e ambientais do lugar onde vai ser instalado.
- Os esbozos e esquemas da solución proposta conteñen tódolos elementos do sistema agrupados por manobras, proteccións e forza, incluíndo a posición que ocupa cada un deles nas envolventes e/ou armarios onde se situarán.
- A definición da localización dos cables de interconexión realízase cumprindo as normas de separación entre os tendidos de sinais débiles, de alimentación e terras.
- Selecciónanse os equipos e dispositivos entre os homologados internamente pola empresa, propoñendo para a súa homologación aqueles non dispoñibles e de necesaria utilización.
- O informe técnico económico correspondente á selección de materiais que configuran o sistema recolle os datos suficientes para garantir que o custo do sistema está dentro dos límites establecidos, xustificando as modificacións que, no seu caso, tiveran que realizarse.

- 4.3** Elaborar ou supervisar a elaboración da documentación técnica (esquemas, planos constructivos e de implantación e listas de materiais) que permita a construción e posterior mantemento do sistema de control electrotécnico de potencia que se vai desenvolver, no soporte adecuado e cos medios normalizados.
- A memoria descriptiva do sistema explica con precisión o seu funcionamento.
 - A documentación técnica inclúe os esquemas e planos de conxunto e de detalle necesarios (distribución xeral, forza, manobra, proteccións, conxectivo dos dispositivos de campo e E/S dos equipos de medida e regulación, ...) utilizando simboloxía e presentación normalizadas.
 - A relación de materiais, equipos e dispositivos realízase utilizando a codificación normalizada, garantindo a súa adquisición interna e/ou externa.
 - Os planos constructivos do sistema recollen con suficiente precisión as características dos equipos para a súa construción e implantación (dimensións físicas, localización de dispositivos e tarxetas, identificación codificada de E/S e de cables, ...).
 - A documentación técnica contén tódolos capítulos necesarios e normalizados internamente para o posterior desenvolvemento da execución e mantemento do sistema, incluíndo, entre outros:
 - Proceso que hai que seguir na posta en servizo.
 - Probas e axustes que hai que realizar no proceso de posta en marcha do sistema.
 - Sintonización dos parámetros dos reguladores.
 - Parámetros que hai que verificar e axustar.
 - Marxes estables de funcionamento.
 - Pautas para a realización do mantemento preventivo do sistema.
- 4.4** Realizar, ó seu nivel, a posta en servizo do sistema de control electrotécnico de potencia, efectuando as probas, modificacións, sintonía de parámetros e axustes necesarios, asegurando a funcionalidade, seguridade e fiabilidade do sistema.
- A posta en servizo do sistema de control electrotécnico de potencia está precedida pola elaboración dun plan sistemático de probas.
 - As probas e axustes do sistema realízanse seguindo os procedementos establecidos na súa documentación.
 - Realízase a calibración dos sensores e transdutores seguindo procedementos normalizados, asegurando que a súa actuación está dentro das marxes de erro prescritas na documentación do sistema.
 - Os resultados das probas realizadas ós sensores e transdutores, acondicionadores de sinal, reguladores e actuadores responden ás súas especificacións funcionais e técnicas.
 - A sintonización dos parámetros dos reguladores do sistema axústanse de acordo co especificado na súa documentación.
 - As probas realizadas no sistema, tanto en baleiro como en carga, garanten a correcta funcionalidade do

sistema en condicións normais.

- As probas de resposta a continxencias realízanse no sistema verificando as alarmas e resposta do sistema.
- As modificacións realizadas no sistema recóllense con precisión e de forma normalizada na súa documentación.
- As medidas de seguridade eléctrica (circuitos de terra, dispositivos de protección na distribución, ...) axústanse ó prescrito na documentación do sistema.
- O informe de posta en servizo do sistema recolle, coa precisión requirida e no formato normalizado, a información prescrita (probas realizadas, valores medidos das variables do sistema, axustes realizados, modificacións efectuadas, ...), así como a aceptación do sistema por parte do responsable ou cliente.

4.5 Modificar e/ou elaborar, ó seu nivel, procedementos de calibración e mantemento do sistema electrotécnico de control de potencia, optimizando os recursos humanos e materiais, garantindo a operatividade e seguridade na súa aplicación.

- Os problemas detectados na aplicación do procedemento que hai que modificar están xustificadas e explicados suficientemente no documento normalizado.
- A definición da solución do novo procedemento está precedida dos ensaios e probas necesarios para garantir a solución máis idónea para o procedemento que hai que mellorar.
- O procedemento resultado ten en conta a optimización dos recursos materiais e humanos necesarios para a súa aplicación.
- As propostas dos cambios que hai que realizar están claramente xustificadas, especificadas e recollidas no documento correspondente, resolvendo de forma satisfactoria as deficiencias do procedemento.
- O novo procedemento recolle, no formato normalizado, os aspectos máis relevantes para a súa aplicación, entre outros:
 - Fases que hai que seguir na aplicación do procedemento.
 - Probas e axustes que hai que realizar.
 - Medios que se deben utilizar.
 - Parámetros que hai que controlar.
 - Normas de seguridade persoal e dos equipos e materiais que hai que aplicar.
 - Resultados esperados e/ou previsibles.
 - Documento normalizado que hai que cubrir.

4.6 Realiza-lo mantemento do sistema de control electrotécnico de potencia, tomando as medidas oportunas para o rápido e seguro restablecemento da súa operati-

- Ante unha avaría nun sistema de control electrotécnico de potencia:
 - As probas funcionais iniciais permiten verifica-los síntomas recollidos no parte de avaría e, en todo

vidade.

caso, precisa-la sintomatoloxía da disfunción (no equipo de control e/ou na instalación).

- A hipótese de partida e o plan de actuación elaborado permiten diagnosticar e localizar con precisión o tipo (físico e/ou lóxico) e o bloque funcional (detectores, transmisores, elemento de control, actuadores, ...) onde se atopa a avaría.
- O diagnóstico e localización da avaría do sistema (do equipo e/ou instalación) realízase utilizando a súa documentación técnica, as ferramentas e os instrumentos de medida apropiados, aplicando, nun tempo adecuado, o correspondente procedemento sistemático.
- O orzamento recolle con precisión a tipoloxía e custo da reparación.
- As operacións de montaxe, desmontaxe e substitución dos elementos (do equipo e/ou instalación) realízanse utilizando a documentación técnica (planos e procedementos normalizados) e as ferramentas apropiadas, asegurando a integridade dos materiais e medios utilizados e a calidade final das intervencións.
- Realízanse os axustes dos dispositivos e/ou equipos substituídos utilizando as ferramentas e útiles específicos, coa precisión requirida e seguindo os procedementos documentados.
- As probas funcionais, axustes finais e, en caso necesario, as probas de fiabilidade recomendadas, realízanse de forma sistemática, seguindo o procedemento especificado na documentación do sistema.
- Realízase a reparación do equipo e/ou instalación respectando as normas de seguridade persoal e dos equipos e materiais recomendadas na súa documentación e, en todo caso, seguindo as pautas do bo facer profesional.
- O informe de reparación de avarías do sistema automático realízase no formato normalizado, recollendo a información suficiente para realiza-la facturación da intervención e actualización do histórico de avarías do equipo e/ou instalación.

Dominio profesional

Medios de produción ou tratamento da información

- Material de debuxo. Calculadora. Ordenador. Periféricos de ordenador (impresora, trazador gráfico, táboa dixitalizadora). Programas informáticos de debuxo e deseño asistidos por ordenador (CAD-CAE) para a representación e cálculos eléctricos. Arquivadores de planos. Material de oficina xeral. Ferramentas manuais para traballos eléctricos e mecánicos (alicates, desparafusadores, pelacables, soldador). Instrumentos de medida e verificación eléctrica (polímetro, osciloscopio, frecuencímetro, pinza amperimétrica e vatimétrica, medidor de illamento, medidor de resistencia de terra, luxómetro, termómetro, analizador de redes eléctricas polifásicas).

Materiais e produtos intermedios

- Esbozos de situación das instalacións. Cálculos. Planos e esquemas das instalacións. Listas de materiais. Aparellos eléctricos xeral de mando, seccionamento, protección e medida. Equipos de alimentación ininterrompida. Semicondutores electrónicos de potencia e materiais auxiliares. Convertidores estáticos de frecuencia monofásicos e trifásicos. Máquinas eléctricas de CC e de CA monofásicas e trifásicas. Arrincadores estáticos progresivos para motores eléctricos de CA. Variadores electrónicos de velocidade para motores eléctricos de CC e CA. Sensores, transdutores (dínamos tacométricas, "resolver", "encoder") e reguladores para sistemas de variación de velocidade.

Principais resultados do traballo: Productos e/ou servicios

- Documentación de anteprojectos técnico-económicos de sistemas de control e regulación de máquinas eléctricas. Documentación de proxectos de sistemas de control e regulación de máquinas eléctricas. Informes de verificación, posta en servicio e mantemento de equipos automáticos de control e regulación de sistemas electrotécnicos de potencia.

Procesos, métodos e procedementos

- Procedementos de deseño (manuais e asistidos por ordenador), cálculo e debuxo eléctrico de equipos e instalacións de distribución en BT, equipos de control e regulación electrotécnica. Procedementos de canalización en instalacións electrotécnicas. Procedementos de ensaio de máquinas eléctricas. Procedementos de localización de avarías en sistemas electrotécnicos de potencia. Procedementos de medida de resistencias de terra. Procedementos de medida de illamento. Procedementos de medida de rixidez dieléctrica. Procedementos de análise de redes eléctricas (análise de parámetros: potencia activa, tensión, intensidade e factor de potencia).

Información (natureza, tipo e soportes)

- Especificacións de proxectos de sistemas automáticos electrotécnicos de potencia. Regulamentación e normativa electrotécnica. Catálogos especializados de materiais e equipos eléctricos (en papel ou en soporte informático -bases de datos específicas-). Bases de datos de enxeñería (histórico de solucións). Normas de seguridade de persoas e equipos.

Normativa e regulamentación específica

- Regulamento electrotécnico de B.T. e instrucións complementarias. Normas de regulamentación electrotécnica (UNE, CEI, CENELEC). Normativa sobre seguridade eléctrica.

2.5.5 Unidade de competencia 5: Organizar, xestionar e controla-la construción e mantemento dos sistemas automáticos

Nº	Realizacións	Criterios de realización
5.1	Organiza-las etapas de execución do sistema automático, efectuando os planeamentos necesarios, partindo da súa documentación técnica e optimizando os medios e recursos dispoñibles.	• O plan xeral de implantación do sistema contén a descrición das etapas e dos recursos humanos e materiais necesarios para a súa execución, respondendo nun prazo e cun custo previstos ás especificacións do proxecto. • O plan contén os momentos e especificacións de control con fin de efectua-lo seguimento e a detección anticipada de posibles interferencias e demoras na execución do proxecto. • O programa de traballo diario asigna a cada técnico do equipo as tarefas que hai que realizar en función das capacidades profesionais de cada un deles, optimizando os recursos dispoñibles. • O plan de montaxe contén a información necesaria para a construción do sistema, incluíndo, polo menos: – Localización dos equipos e elementos nos armarios e paneis de control, tendo en conta a función que desempeñan (regulación, forza, manobra, seguridade, ...) e as especificacións do proxecto. – Os planos e esbozos necesarios, codificando cada un dos elementos co fin de facilita-la súa identificación. – As canalizacións e os cables, correspondéndose cos esquemas da documentación e tendo en conta os percorridos co fin de evitar interferencias electromagnéticas indesexables entre os circuitos de potencia, regulación e manobra. – As condicións de ventilación dos equipos electrónicos, localizándoos adecuadamente en función das características de cada un deles. – As distancias de seguridade, facilitando o acceso ós distintos elementos na montaxe, desmontaxe e o seu mantemento. • Os diagramas de planificación (PERT, GANTT) elabóranse tendo en conta os medios e recursos dispoñibles, establecendo os camiños críticos, asegurando o cumprimento dos prazos acordados e cos custos establecidos.
5.2	Supervisa-las operacións que se efectúan na execución e mantemento dos sistemas automáticos, realizando as modificacións e adaptacións necesarias, xustificando as	• Os materiais que se utilizan na montaxe do sistema axústanse ás especificacións recollidas no proxecto. • Os medios de produción son os adecuados en cada

consecuencias técnicas e económicas derivadas e informando delas mediante a utilización do documento de incidencias oportuno.

caso.

- A localización dos equipos e elementos nas envolventes correspóndense cos planos do sistema e, en todo caso, optimizan o aproveitamento do espazo dispoñible.
- Os cables e conexiónados realízanse de acordo cos esquemas e planos, resolvendo as continxencias que xurdan.
- Realízanse as probas de manobra e funcionais (en baleiro e en carga) seguindo o protocolo establecido e efectuando os axustes necesarios para conseguirlas especificacións prescritas.
- Respéctanse en todo momento as condicións de seguridade persoal e dos medios e materiais utilizados, tomando as medidas oportunas en caso contrario.
- O programa de modificacións que hai que realizar efectúase no momento adecuado para o proceso productivo ou na fase máis adecuada do proxecto de implantación do sistema, optimizando os recursos e minimizando os tempos de parada e/ou demora.
- As modificacións introducidas durante a montaxe son rexistradas nos planos e esquemas, permitindo a posta ó día da documentación do sistema.
- Realízanse as operacións de mantemento preventivo axustándose ó procedemento normalizado.
- As operacións necesarias (medicións, comprobacións,...) para a detección de fallos, avarías e/ou funcionamentos incorrectos do sistema permiten diagnosticar e localizar con precisión as causas da situación e nun tempo adecuado.
- Os cambios e/ou melloras propostas nun sistema ante fallos repetitivos del permiten un funcionamento máis seguro e fiable.
- Recóllense con precisión no documento oportuno a información das distintas situacións de funcionamento anómalo, os efectos detectados, as súas causas e as solucións adoptadas, co fin de actualizalo histórico de avarías do sistema.

5.3 Aplica-lo plan de seguridade, dando directrices claras ós operarios e supervisando o seu cumprimento e adecuación á marcha xeral dos traballos.

- Os traballos máis repetitivos e importantes que se realizan baixo a súa responsabilidade están recollidos na documentación de procedementos operativos e recollen toda a información que é necesaria para a súa adecuada aplicación.
- As directrices dadas a cada un dos compoñentes do equipo de técnicos realízase en función do tipo de traballo que debe realizar, indicando os seus riscos e as medidas de seguridade e prendas de protección persoal que deben ser utilizadas na aplicación do

procedemento operativo correspondente.

- As inspeccións periódicas que se realizan durante o proceso de execución dos traballos serven para comproba-la correcta aplicación dos procedementos de seguridade establecidos e adoptar, en caso necesario, as medidas correctoras de forma inmediata.
- A comprobación periódica dos materiais, medios e ferramentas utilizadas polo equipo de traballo asegura a súa homologación e bo estado de uso, rexeitando aqueles que non cumpran os requisitos correspondentes.
- As medidas correctoras que se adoptan despois dun accidente ou incidente permiten mellora-los procedementos operativos, co fin de evita-la repetición da situación anómala.

5.4 Aplica-lo plan de calidade, dando directrices ós operarios, establecendo os momentos e procedementos de control e asegurando que os materiais e acabados eléctricos e estéticos son os adecuados.

- As propostas que se realizan na redacción dos protocolos de comprobación e probas do sistema, cos seus parámetros de control correspondentes, aseguran a súa adecuación coas especificacións do proxecto.
- Os distintos controis que se aplican durante a execución do sistema axústanse en tempo e forma ó plan xeral de execución.
- A calibración dos equipos de medida e ensaio realízase co fin de axustalos dentro dos límites admisibles establecidos, garantindo a fiabilidade dos resultados que se obteñen.
- A verificación das características dos materiais que se utilizan asegura a súa idoneidade respecto das especificacións do proxecto.
- Os ensaios e probas dos equipos realízanse de acordo co protocolo e/ou norma de calidade establecida.
- Os resultados obtidos nas probas e ensaios de equipos e materiais recollen os datos requiridos nas follas de calidade correspondente, avaliando en primeira instancia eses resultados, emitindo o informe correspondente e informando convenientemente o seu inmediato superior.
- A información e formación do persoal ó seu cargo sobre a calidade requirida na execución dos traballos realízase de forma continuada, dando as instrucións e/ou emprendendo as accións necesarias para tal fin.

5.5 Realizar, ó seu nivel, o seguimento e control da planificación na construción do sistema automático, informando das incidencias, suxerindo posibles solucións ou alternativas e actualizando os diagramas de planificación da execución (PERT,

- O procedemento que se debe aplicar no proceso de seguimento e control da execución dos traballos está claramente explicitado.
- A toma dos datos precisos sobre o estado da montaxe do sistema permite avalia-la marcha dos traballos e a

GANTT) asegurando o cumprimento da planificación.

súa adecuación coa planificación establecida.

- As incidencias e desviacións xurdidas durante o proceso comunícanse coa suficiente celeridade, explicando as súas causas.
- Propóñense os cambios e modificacións no sistema co fin de optimiza-lo seu funcionamento ou a resolución de continxencias.
- As melloras e/ou modificacións propostas van acompañadas de unha avaliación técnica e económica, permitindo unha toma de decisións adecuada.
- As continxencias que poidan xurdir sobre o persoal e os materiais están previstas con antelación, actuando de forma adecuada nos casos non previstos.
- Os partes de traballo recompílanse diariamente, asegurando que recollen en forma e contido os datos necesarios para realiza-lo seguimento da planificación.
- As modificacións que hai que realizar na planificación da execución do sistema están permanentemente reflectidas nos gráficos de produción elaborados ó respecto.

5.6 Realizar, ó seu nivel, o programa de mantemento preventivo do sistema automático, planificando e controlando a súa aplicación de acordo cos requirimentos do sistema.

- O programa de mantemento preventivo do sistema ten en conta os ciclos e paradas do proceso productivo, os recursos humanos e materiais dispoñibles, os requirimentos técnicos do propio sistema e as normas de seguridade requiridas.
- As diferentes operacións prográmanse para logra-lo óptimo funcionamento e máximo rendemento de equipos e instalacións.
- O programa de mantemento preventivo dos distintos elementos e equipos do sistema automático inclúe:
 - A calibración dos transdutores e equipos de medida, de acordo coas recomendacións do proxecto e/ou fabricante.
 - A revisión dos parámetros característicos dos distintos lazos de regulación, seguindo procedementos normalizados.
 - A comprobación da correcta garda periódica dos parámetros do sistema nas copias de seguridade establecidas.
 - A verificación do correcto funcionamento dos sistemas de alimentación ininterrompida (S.A.I.).

5.7 Crear, manter e intensificar relacións no contorno da produción, resolvendo os conflitos interpersoais que se presenten e participando na posta en práctica de procedementos de reclamacións e disciplinarios.

- Difúndense os procedementos da empresa entre os membros que a constitúen, para que estean informados da súa situación e marcha, fundamentalmente nos aspectos de calidade e produtividade.
- Na toma de calquera decisión que afecte ós procedementos tense en conta e respéctase a

lexislación laboral.

- Promóvense e, no seu caso, acéptanse as melloras propostas por calquera membro da empresa, nos aspectos de calidade, produtividade e servizo.
- O estilo de dirección adoptado potencia as relacións persoais, xerando actitudes positivas entre as persoas e entre elas e a súa actividade ou traballo.
- Establécese un plan de formación continuada para logra-la formación técnica do persoal.
- Identifícanse os conflitos que se orixinan no ámbito de traballo e tómanse as medidas para resolvelos con prontitude.
- Conséguese información adecuadamente, antes de tomar unha decisión, para resolver problemas de relacións persoais, consultando, se fose preciso, co inmediato superior.
- Infórmanse os traballadores dos seus dereitos e deberes recollidos na lexislación vixente e no regulamento específico do seu contorno laboral.
- Cando se inicia un procedemento disciplinario ou unha queixa apórtase a información dispoñible coa mínima demora.

5.8 Xestiona-los aprovisionamentos de materiais para a construción e mantemento dos sistemas automáticos, optimizando o seu custo, logrando o cumprimento dos prazos de entrega e asegurando a calidade das subministracións.

- Establécese o mínimo de existencia de dispositivos, materiais ou produtos, controlándoos e valorándoos, segundo os criterios determinados pola empresa.
- Realízanse os pedidos no momento adecuado, comprobando fisicamente as existencias e o seu contraste co inventario, en función do "stock" mínimo establecido.
- Analízanse as diferentes variables que inflúen na compra (calidade, prezos, descontos, prazos de entrega, ...) e elíxese ou aconséllase aquel provedor ou subministrador que nos oferte o máis favorable para a empresa.
- Efectúanse as revisións periódicas da área de recambios para detectar con prontitude o deterioro do material, anotando a baixa de existencias e actualizando o inventario.
- A localización dos distintos elementos é a máis adecuada para as características de pezas ou materiais, minimizando o espazo ou volume ocupado e tendo en conta as normas legais e a rotación de produtos.
- Compróbase que os albarás reflicten os produtos recibidos, en cantidade e calidade, e en caso de anomalías faise consta-la incidencia ou reclamación, se procede.
- Lévese un control exhaustivo e puntual das entradas e saídas do almacén, manexando calquera tipo de soporte da información.

Dominio profesional

Medios de produción ou tratamento da información

- Material de debuxo. Calculadora. Ordenador. Periféricos de ordenador (impresora, trazador gráfico, táboa dixitalizadora, proxector audiovisual). Programas informáticos de xestión de proxectos, presentación gráfica de informes, bases de datos, procesadores de texto. Paneis de información.

Materiais e produtos intermedios

- Esbozos e esquemas de planeamento da execución das instalacións electrotécnicas. Follas de traballo para o persoal ó seu cargo.

Principais resultados do traballo (productos e/ou servicios)

- Cálculos e medicións de unidades de obra. Documentos de planificación e control da execución de equipos e instalacións electrotécnicas. Documentos de planificación do mantemento preventivo de instalacións electrotécnicas. Informes de seguimento e propostas ou modificacións das instalacións electrotécnicas. Gráficos de produción e consumo. Programas de mantemento preventivo. Protocolos de mantemento.

Procesos, métodos e procedementos

- Procedementos de planificación e seguimento da execución de instalacións electrotécnicas. Procedementos de planificación e seguimento do mantemento de instalacións electrotécnicas. Procedementos de planeamento das instalacións electrotécnicas. Métodos de clasificación da documentación (en soportes de papel e informático). Métodos de elaboración de informes.

Información (natureza, tipo e soportes)

- Documentación técnica de proxectos de instalacións electrotécnicas. Manuais e bases de datos de tempos e prezos de instalacións electrotécnicas. Normativa electrotécnica. Normativa e plans de seguridade eléctrica. Plans de calidade nas instalacións electrotécnicas. Plans de execución e mantemento preventivo das instalacións electrotécnicas.

Normativa e regulamentación específica

- Regulamento electrotécnico de B.T. e instrucións complementarias. Normas de regulamentación electrotécnica (UNE, CEI, CENELEC). Normativa sobre seguridade eléctrica.

2.5.6 Unidade de competencia 6: Realiza-la administración, xestión e comercialización nunha pequena empresa ou taller

Nº	Realizacións	Criterios de realización
6.1	Avalia-la posibilidade de implantación dunha pequena empresa ou taller en función da súa actividade, volume de negocio e obxectivos.	• Selecciónase a forma xurídica de empresa máis adecuada ós recursos dispoñibles, ós obxectivos e ás características da actividade. • Realízase a análise previa á implantación, valorando: – A estrutura organizativa adecuada ós obxectivos. – A localización e ámbito de actuación (distancia clientes/provedores, canles de distribución, prezos do sector inmobiliario de zona e elementos de prospectiva). – A previsión de recursos humanos. – A demanda potencial, previsión de gastos e ingresos. – A estrutura e composición do inmovilizado. – As necesidades de financiamento e a súa forma máis rendible. – A rendibilidade do proxecto. – A posibilidade de subvencións e/ou axudas á empresa ou á actividade, ofrecidas polas diferentes administracións públicas. • Determinábase adecuadamente a composición dos recursos humanos necesarios, segundo as funcións e procesos propios da actividade da empresa e dos obxectivos establecidos, atendendo á formación, experiencia e condicións actitudinais, se procede.
6.2	Determina-las formas de contratación máis idóneas en función do tamaño, actividade e obxectivos dunha pequena empresa.	• Identifícanse as formas de contratación vixentes, determinando as súas vantaxes e inconvenientes e establecendo as máis habituais no sector. • Selecciónanse as formas de contrato óptimas, segundo os obxectivos e as características da actividade da empresa.
6.3	Elaborar, xestionar e organiza-la documentación necesaria para a constitución dunha pequena empresa e a xerada polo desenvolvemento da súa actividade económica.	• Establécese un sistema de organización da información adecuado que proporcione información actualizada sobre a situación económico-financeira da empresa. • Realízase a tramitación oportuna ante os organismos públicos para a iniciación da actividade de acordo cos rexistros legais. • Elabóranse os documentos xerados (facturas, albarás, notas de pedido, letras de cambio, cheques e recibos)

- no formato establecido pola empresa cos datos necesarios en cada caso e de acordo coa lexislación vixente.
- Identifícase a documentación necesaria para a constitución da empresa (escritura, rexistros, imposto de actividades económicas e outras).
- 6.4** Promove-la venda de produtos ou servicios mediante os medios ou relacións adecuadas, en función da actividade comercial requirida.
- No plan de promoción, tense en conta a capacidade productiva da empresa e o tipo de clientela potencial dos seus produtos e servicios.
 - Selecciónase o tipo de promoción que fai óptima a relación entre o incremento das vendas e o custo da promoción.
 - A participación en feiras e exposicións permite establece-las vías de distribución dos diversos produtos ou servicios.
- 6.5** Negociar con provedores e clientes, buscando as condicións máis vantaxosas nas operacións comerciais.
- Téñense en conta, na negociación cos provedores:
 - Prezos do mercado.
 - Prazos de entrega.
 - Calidades.
 - Condicións de pagamento.
 - Transportes, se procede.
 - Descontos.
 - Volume de pedido.
 - Liquidez actual da empresa.
 - Servicio posvenda do proveedor.
 - Nas condicións de venda propostas ós clientes téñense en conta:
 - Marxes de beneficios.
 - Prezo de custo.
 - Tipos de clientes.
 - Volume de venda.
 - Condicións de cobro.
 - Descontos.
 - Prazos de entrega.
 - Transporte, se procede.
 - Garantía.
 - Atención posvenda.
- 6.6** Crear, desenvolver e manter boas relacións con clientes reais ou potenciais.
- Transmítese en todo momento a imaxe desexada da empresa.
 - Os clientes son atendidos con un trato dilixente e cortés e na marxe de tempo prevista.

- Respóndense satisfactoriamente as súas demandas, resolvendo as súas reclamacións con dilixencia e prontitude e promovendo as futuras relacións.
 - Comunícaselles ós clientes calquera modificación ou innovación da empresa que poida interesarlles.
- 6.7** Identificar, en tempo e forma, as accións derivadas das obrigas legais dunha empresa.
- Identifícase a documentación esixida pola normativa vixente.
 - Identifícase o calendario fiscal correspondente á actividade económica desenvolvida.
 - Identifícanse en tempo e forma as obrigas legais laborais.
 - Altas e baixas laborais.
 - Nóminas.
 - Seguros sociais.

Dominio profesional

Información que manexa

- Documentación administrativa: facturas, albarás, notas de pedido, letras de cambio, cheques.

Documentación cos distintos organismos oficiais

- Permisos de apertura do local, permiso de obras, etc. Nóminas, TC1, TC2, alta en IAE. Libros contables oficiais e libros auxiliares. Arquivos de clientes e provedores.

Tratamento da información

- Terá que coñecer os trámites administrativos e as obrigas cos distintos organismos oficiais, xa sexa para realizalos o propio interesado ou para contrata-la súa realización a persoas ou empresas especializadas.
- O soporte da información pode estar informatizado utilizando paquetes de xestión moi básicos existentes no mercado.

Persoas coas que se relaciona

- Provedores e clientes. Ó ser unha pequena empresa ou taller, en xeral, tratará con clientes con pedidos ou servicios que darán lugar a pequenas ou medianas operacións comerciais. Xestorías.

2.6 Evolución da competencia profesional

2.6.1 Cambios nos factores tecnolóxicos, organizativos e económicos

Menciónase a continuación unha serie de cambios previsibles no sector que, en maior ou menor medida, poden influír na competencia de esta figura:

- A modernización continua e paulatina das estruturas industriais produce un incremento nos investimentos destinados á adquisición de bens de equipos, con unha importante implantación de sistemas automáticos, informáticos e de comunicación industrial en produción.
- A incorporación de novas tecnoloxías, orientadas fundamentalmente cara ós sistemas programables, implicará unha substitución dos equipos e sistemas con cables por sistemas programados, que optimicen e flexibilicen os cambios demandados polos procesos de produción.
- O crecemento dos sistemas de telemedida, telecontrol e telemantemento, que automatizan os procesos rutineiros e diminúen os tempos de intervención fronte ás continxencias.
- A tendencia cara á integración dos procesos implica que adquirirán cada vez maior importancia os sistemas baseados no control distribuído, acompañado dunha intercomunicación física e lóxica a través de redes industriais de comunicación.
- A implantación, cada vez con maior profusión, dos sistemas baseados en buses de campo (maior relevancia das tecnoloxías dixitais) e instrumentación intelixente, instrumentación virtual e sistemas de adquisición de datos e de supervisión computerizados.
- As esixencias de competitividade implicará o aumento do tamaño das empresas, diversificando os seus servizos e campos de actividade.
- A tendencia cara á especialización das empresas de menor tamaño en diferentes áreas de actividade, aproveitando o notable incremento das subcontratacións, así como unha maior penetración en mercados internacionais das empresas de maior tamaño.
- Espéranse incrementos significativos da produtividade motivados, en gran medida, pola introducción de novas tecnoloxías.
- O desenvolvemento da normativa de seguridade e prevención, de ámbito europeo, obrigará a unha maior esixencia na súa aplicación.
- Unha maior esixencia nos parámetros de calidade e fiabilidade dos equipos e sistemas automáticos que controlan os procesos.
- A incorporación de aplicacións informáticas facilitará a planificación, programación e control dos traballos.
- Os servizos de mantemento de equipos e sistemas automáticos e das súas instalacións asociadas adquiren un carácter relevante no sector, constituíndo unha das áreas de actividade de maior potencial presente e futuro.
- A introducción de sistemas de mantemento predictivo que, conxuntamente coas melloras que continuamente se producen no mantemento preventivo, permitirán aumenta-la operatividade dos sistemas automáticos.

2.6.2 Cambios nas actividades profesionais

A introducción das novas tecnoloxías nos equipos e sistemas automáticos, baseados cada vez máis en equipos programables de altas prestacións, permiten flexibilizar e mellora-los procesos de medida, control, regulación e comunicación utilizados nas máquinas e procesos industriais, determinando que gran parte da actividade desta figura se centre na programación e/ou adaptación dos programas que xestionan eses equipos.

A integración dos sistemas automáticos e, por tanto, das tecnoloxías que os soportan, requiren deste profesional competencias máis transversais na dimensión tecnolóxica, onde se combinan elementos e sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, fluídicos e informáticos, demandando unha visión sistémica e pluridisciplinar en constante evolución.

Os mesmos procesos de automatización que caracterizan as actividades deste profesional, a través do control distribuído e a supervisión informatizada dos procesos, arrédana do seu control directo. Aparece con carácter predominante o diálogo persoa-máquina a través de interfaces computerizadas para a supervisión e o control, así como para a xestión do mantemento deses sistemas.

A seguridade, fiabilidade e calidade esixida ós sistemas automáticos adquire cotas que só mediante un nivel de alta cualificación e profesionalidade se poden afrontar.

A polivalencia funcional que se require deste profesional xustifícase pola necesidade de mobilidade horizontal entre o desenvolvemento, ó seu nivel, de proxectos de sistemas automáticos, o control da súa execución, as probas de posta en marcha e o servizo de mantemento dos sistemas, dirixindo o preventivo, diagnosticando os fallos que poidan xurdir e propoñendo e/ou realizando as melloras que poidan derivarse das súas actuacións.

2.6.3 Cambios na formación

A formación d este profesional en Calidade e, especialmente nos conceptos de "calidade total", debe enfocarse a conseguir que posúa unha concepción global dela no proceso productivo e uns coñecementos sobre materiais, equipos, normativa e procedementos de autocontrol que lle permitan actuar neste campo de forma permanente.

Deberá coñece-los sistemas de medida, control, regulación, informática e comunicación industrial, e as súas tecnoloxías asociadas, que en forma de estándares se implantan continuamente no seu contorno de traballo e que, debido á súa rápida evolución, demandan do técnico una gran capacidade de adaptación.

A intervención de equipos e sistemas de distintas tecnoloxías (eléctricas, electrónicas, fluídicas, ...) nos procesos, inclusive en estreita relación entre elas, requiren unha continua posta ó día nas innovacións que xorden, así como nas súas distintas áreas de aplicación.

O traballo con contornos informatizados, tanto na fase de proxecto coa utilización de ferramentas informáticas de deseño asistido por ordenador, como para elaboración dos programas de control dos sistemas de medida e control e no mantemento deses sistemas, demandan un dominio das destrezas propias dos sistemas informáticos e de programación.

A xestión e as relacións no contorno de traballo adquiren, cada vez máis, unha maior importancia, onde as técnicas de traballo en equipo, resolución de conflitos, grupos de mellora, etc. inflúen de forma decisiva nas formas de organización e de afronta-las tarefas que o caracterizan.

A formación en loxística, planificación, xestión e control de proxectos terá unha importancia crecente para este profesional.

A normativa que regula as súas actividades, especialmente a electrotécnica e a de seguridade, obrigan a este profesional a unha constante posta ó día sobre ela.

2.7 Posición no proceso productivo

2.7.1 Contorno profesional e de traballo

As empresas onde poderá desenvolver-lo seu labor teñen como actividade as seguintes:

- Deseño e desenvolvemento de proxectos de automatización de máquinas e procesos.
- Construción e posta a punto de equipos de medida, control e regulación automáticos.
- Montaxe e posta en marcha de sistemas e instalacións industriais automáticas.
- Mantemento de sistemas automáticos e dos seus equipos e instalacións asociadas.

Os sectores e subsectores onde pode localizarse son tan diversos como as áreas de actividade económica onde a automatización dos procesos inherentes a elas permitan aumenta-la produtividade, fiabilidade e seguridade das actividades.

2.7.2 Contorno funcional e tecnolóxico

Esta figura profesional sitúase fundamentalmente nas funcións de definición de produto, proxecto, montaxe, instalación, loxística e mantemento de equipos e sistemas automáticos.

As técnicas e coñecementos tecnolóxicos abranguen os campos de:

- Elaboración da documentación técnica de proxectos de sistemas automáticos para máquinas e procesos mediante a utilización de ferramentas informáticas.
- Establecemento de procesos operacionais para a montaxe, posta en servizo e mantemento dos equipos e sistemas automáticos.
- Elaboración dos programas para os equipos de medida e control utilizados na automatización de máquinas e procesos.
- Ensaio e probas de calidade e fiabilidade dos equipos e sistemas automáticos.
- Elaboración de protocolos de mantemento sistemático dos equipos e sistemas automáticos.
- Establecemento de procedementos de actuación para a diagnose e localización de avarías en equipos e sistemas automáticos.
- Loxística e xestión de compras e almacéns.
- Distribución e supervisión de traballos e supervisión, coordinando e controlando os procesos productivos, a calidade dos traballos, a aplicación das normas de seguridade e as operacións de mantemento dos sistemas automáticos.
- Coñecementos de dispositivos e equipos de distintas tecnoloxías que interveñen nos sistemas automáticos: sensores e transdutores, acondicionadores de sinal, transmisores, reguladores, autómatas e ordenadores de control, sistemas de adquisición de datos, programas SCADA, preaccionadores e actuadores pneumáticos e hidráulicos, manipuladores e robots, informática, comunicacións industriais (interfaces e protocolos), electrónica de potencia, regulación de velocidade de máquinas eléctricas, instalacións eléctricas de distribución de enerxía, ...

2.7.3 Ocupacións, postos de traballo tipo máis relevantes

A título de exemplo e especialmente con fins de orientación profesional, enuméranse a continuación un

conxunto de ocupacións ou postos de traballo que poderían ser desempeñados adquirindo a competencia profesional definida no perfil do título:

- Técnico en definición, análise e desenvolvemento de proxectos de equipos e sistemas automáticos.
- Proxectista electrotécnico.
- Técnico en automatización.
- Técnico en instrumentación industrial.
- Técnico en control de procesos.
- Técnico en soporte á produción.
- Técnico en electricidade industrial.
- Técnico en electrónica industrial.
- Técnico en mantemento industrial.
- Técnico en informática e comunicacións industriais.
- Técnico en control e regulación de máquinas eléctricas.

3 Currículo

3.1 Obxectivos xerais do ciclo formativo

- Configurar, a partir de especificacións concretas, os sistemas de distribución de enerxía eléctrica, mando, medida, control, regulación e comunicación para máquinas e/ou procesos industriais, seleccionando os equipos máis axeitados en cada caso.
- Analizar e interpretar axeitadamente a documentación técnica correspondente ós proxectos de control e regulación de máquinas e/ou procesos automáticos.
- Elabora-los programas de control correspondentes ós equipos electrotécnicos de automatización de máquinas e/ou procesos, empregando en cada caso a linguaxe, os procedementos e as estruturas máis idóneas, co fin de optimiza-lo funcionamento e asegura-la fiabilidade e seguridade do sistema.
- Realiza-las comprobacións, medidas e axustes necesarios para a posta a punto dos sistemas de control e regulación automáticos.
- Elabora-la documentación necesaria para a definición e desenvolvemento de proxectos de automatización de máquinas e/ou procesos secuenciais e/ou continuos dun número limitado de lazos de regulación, realizando os cálculos, esquemas e planos necesarios para a súa concreción, mediante a utilización das ferramentas informáticas máis axeitadas en cada caso.
- Determinar procedementos de actuación para o diagnóstico e localización de avarías en sistemas de control e regulación automáticos, baseados en tecnoloxías electrotécnicas e fluídicas, determinado e/ou propondo os útiles “hardware” e/ou “software” específicos máis axeitados e documentando eses procedementos coa precisión requirida, no formato e soporte máis axeitados.
- Aplica-las técnicas de xestión e organización da produción por proxectos referidas á execución e mantemento dos sistemas automáticos, utilizando as ferramentas máis axeitadas en cada caso.
- Valora-la importancia dos conceptos de calidade total e aplica-las técnicas que a caracterizan no desenvolvemento e execución dos proxectos de automatización.
- Valora-la importancia que ten a seguridade no campo das aplicacións industriais dos sistemas automáticos, seleccionando e aplicando a normativa e os procedementos máis axeitados en cada caso.
- Comprende-lo marco legal, económico e organizativo que regula e condiciona a actividade de deseño, execución e mantemento dos sistemas automáticos, identificando os dereitos e as obrigas que derivan das relacións laborais, adquirindo a capacidade de segui-los procedementos establecidos e de actuar con eficacia ante as anomalías que poidan presentarse neles.
- Buscar, seleccionar e valorar diversas fontes de información relacionadas co exercicio da profesión, que lle permitan o desenvolvemento da súa capacidade de autoaprendizaxe no sector da construción e mantemento dos sistemas automáticos e lle posibiliten a evolución e adaptación das súas capacidades profesionais ós cambios tecnolóxicos e organizativos do sector.
- Dominar estratexias que lle permitan participar en calquera proceso de comunicación coas demais áreas da empresa, con clientes e provedores.
- Analizar, adaptar e, no seu caso, xerar documentación técnica imprescindible na formación e asesoramento dos profesionais ó seu cargo.

3.2 Módulos profesionais asociados a unha unidade de competencia

3.2.1 Módulo profesional 1: Sistemas de control secuencial

Asociado á unidade de competencia 1: Desenvolver e manter sistemas automáticos para procesos secuenciais

Capacidades terminais elementais

- Interpreta-lo funcionamento xeral e as características dos sistemas automáticos de control secuencial a partir da documentación técnica e dos correspondentes esquemas.
- Relacionar cada parte da estrutura dos sistemas automáticos de control secuencial coas funcións que realizan dentro do sistema.
- Relaciona-los dispositivos e compoñentes que forman os sistemas automáticos de control secuencial coa simboloxía normalizada utilizada nos esquemas, coas características técnicas e as funcións que realizan dentro do sistema.
- Relaciona-las diferentes modalidades de funcionamento dos sistemas automáticos de control secuencial coas características específicas e prestacións de cada modalidade.
- Calcula-las magnitudes e parámetros básicos dos sistemas automáticos de control secuencial, a partir dos esquemas do sistema e características dos compoñentes e dispositivos que o configuran.
- Realizar medidas en sistemas automáticos de control secuencial coa instrumentación adecuada, conectándoa correctamente e segundo os procedementos normalizados.
- Contrasta-los resultados das medidas realizadas nos sistemas automáticos de control secuencial coas especificacións da documentación técnica e cos parámetros básicos e valores calculados do sistema.
- Relacionar variacións ou modificacións de compoñentes e dispositivos dos sistemas automáticos de control secuencial cos efectos observables nas magnitudes e parámetros do sistema.
- Clasificalos diferentes tipos de manipuladores e robots segundo os ámbitos de aplicación, graos de liberdade, prestacións e tecnoloxías empregadas.
- Relaciona-los mecanismos e elementos motores dos manipuladores e robots coas características mecánicas, prestacións e aplicacións.
- Interpreta-las características técnicas dos diferentes sistemas utilizados para a programación de manipuladores e robots, a partir da documentación técnica.
- Relaciona-las diferentes modalidades de funcionamento dos sistemas de control de manipuladores e robots coas características específicas e prestacións de cada modalidade.
- Determinar diagramas de fluxo con simboloxía normalizada para desenvolver programas de control para automatismos secuenciais, a partir das especificacións do caderno de cargas.
- Codificar programas documentados de control de automatismos secuenciais, coa linguaxe máis axeitada, a partir do diagrama de fluxo e de algoritmos de control optimizados.
- Optimizar programas de control para automatismos secuenciais, segundo criterios de funcionalidade, fiabilidade e seguridade do proceso.

- Elaborar rutinas de control de manipuladores e robots que formen parte dos sistemas automatizados, integrados dentro do programa de control xeral do sistema.
- Integra-las partes de máquina e programa do sistema automático de control secuencial.
- Comproba-las características de funcionalidade, fiabilidade e seguridade do proceso no sistema integrado polas partes de programa e de máquina.
- Identificar efectos de disfuncións e avarías en sistemas automáticos de control secuencial.
- Relaciona-las avarías típicas que se producen en sistemas automáticos de control secuencial cos diferentes elementos que compoñen o sistema.
- Aplicar procedementos e medidas específicas para localiza-las avarías típicas, tanto na máquina como no programa de sistemas automáticos de control secuencial.
- Substituír ou reparar elementos físicos ou lóxicos identificados como a causa da avaría, a partir da aplicación de procedementos adecuados.
- Axusta-los parámetros dos sistemas automáticos de control secuencial posteriormente a unha intervención de mantemento, segundo os procedementos da documentación técnica e coas ferramentas e a instrumentación adecuada.
- Elaborar rutinas de autodiagnóstico para sistemas secuenciais en función das necesidades de detección de avarías e mantemento do sistema.

Contidos (duración 215 horas)

Contidos procedementais

Automatización de sistemas secuenciais de tecnoloxía electrotécnica

- Realización de exercicios e esquemas de lóxica combinatoria.
- Realización de exercicios e esquemas de lóxica secuencial.
- Interpretación da documentación e os esquemas: prestacións, funcionamento e características.
- Análise das distintas seccións que compoñen a estrutura do sistema, indicando a función, relación e características de cada unha delas
- Identificación dos dispositivos e compoñentes que configuran o sistema automático.
- Análise do funcionamento do sistema, diferenciando os distintos modos e as súas características.
 - Simulación do circuío.
 - Verificación de integración entre partes lóxicas e físicas do sistema.
 - Realización dos cálculos, das magnitudes e parámetros básicos do sistema.
 - Análise do equipo de control ante situacións de emerxencia.

Automatización de sistemas automáticos de tecnoloxía pneumática e/ou electropneumática

- Realización de esquemas de tecnoloxía pneumática.
- Realización de esquemas de tecnoloxía electropneumática.
- Interpretación da documentación e os esquemas: prestacións, funcionamento e características.
- Análise das distintas seccións que compoñen a estrutura do sistema, indicando a función, relación e características de cada unha delas.
- Identificación dos dispositivos e compoñentes que configuran o sistema automático.

- Análise do funcionamento do sistema, diferenciando os distintos modos e as súas características.
- Simulación do circuío.
- Verificación de integración entre partes lóxicas e físicas do sistema.
- Realización dos cálculos das magnitudes e parámetros básicos do sistema.
- Análise do equipo de control ante situacións de emerxencia.

Automatización de sistemas automáticos de tecnoloxía hidráulica e/ou electrohidráulica

- Realización de esquemas de tecnoloxía hidráulica.
- Realización de esquemas de tecnoloxía electrohidráulica.
- Interpretación da documentación e os esquemas: prestacións, funcionamento e características.
- Análise das distintas seccións que compoñen a estrutura do sistema, indicando a función, relación e características de cada unha delas.
- Identificación dos dispositivos e compoñentes que configuran o sistema automático.
- Análise do funcionamento do sistema, diferenciando os distintos modos e as súas características.
- Simulación do circuío.
- Verificación de integración entre partes lóxicas e físicas do sistema.
 - Realización dos cálculos das magnitudes e parámetros básicos do sistema.
 - Análise do equipo de control ante situacións de emerxencia.

Automatización de manipuladores e robots utilizados nos sistemas automáticos secuenciais

- Interpretación da documentación e os esquemas: prestacións, funcionamento e características.
- Análise das distintas seccións que compoñen a estrutura do sistema, indicando a función, relación e características de cada unha delas.
- Identificación dos dispositivos e compoñentes que configuran o sistema.
- Análise do funcionamento diferenciando os distintos modos e as súas características.
- Simulación do circuío.
- Verificación de integración entre partes lóxicas e físicas do sistema.
- Realización dos cálculos das magnitudes e parámetros básicos do sistema.
- Análise do equipo de control ante situacións de emerxencia.
- Diferentes funcionamentos do sistema e características.
- Situacións de emerxencia que se poden presentar no proceso automático.
- Parámetros e magnitudes fundamentais nos sistemas automáticos.
- Caderno de cargas.

Programación

- Realización do diagrama correspondente ó proceso segundo o caderno de cargas.
- Definición do algoritmo de control para elaboralo programa.
- Codificación dos programas.
- Realización de rutinas para o autodiagnóstico de avarías e mantemento.

Medidas e diagnóstico de avarías

- Realización de probas funcionais, medidas e modificación.
- Realización das medidas dos sinais e estados propios dos equipos.
- Interpretación das lecturas.

- Xustificación dos valores medidos ós de referencia.
- Verificación dos parámetros do sistema, modificando os compoñentes e/ou as súas condicións.
- Identificación da avaría polos seus síntomas.
- Formulación dunha hipótese sobre a causa que produce a avaría.
- Elaboración dun plan de intervención.
- Localización do elemento responsable da avaría.
- Situación, modificación ou reconfiguración do elemento ou programa causante da avaría.
- Modificación, axuste e comprobación dos parámetros do sistema, seguindo a documentación técnica.

Documentación técnica

- Utilización de catálogos técnicos de elementos e equipos.
- Manexo de manuais técnicos e de utilización dos diferentes equipos.
- Elaboración do caderno de cargas.
- Elaboración de informes-memoria das actividades desenvolvidas e dos resultados obtidos.
- Documentación dos programas, diagramas, esquemas, rutinas e demais información cos soportes informáticos máis adecuados.
- Busca de empresas, revistas técnicas e demais medios de subministro de información técnica e inserción laboral.

Contidos conceptuais

Automatización de sistemas secuenciais de tecnoloxía electrotécnica

- Sistemas automáticos secuenciais: cableados e programados, tecnoloxía e medios utilizados.
- Lóxica combinatoria: fundamento da lóxica binaria. Deseño básico de sistemas. Técnicas e procedementos.
- Funcións lóxicas combinacionais.
- Lóxica secuencial: fundamento dos sistemas secuenciais.
- Funcións básicas secuenciais.
- Elementos e dispositivos de tecnoloxía electrotécnica. Características, campo de aplicación e criterio de selección. Simboloxía. Representación gráfica.
- Función que desempeña cada sección na estrutura do sistema.
- Diferentes formas de funcionamento do sistema e características de cada unha delas.
- Situacións de emerxencia que poden presentarse no proceso automático.
- Parámetros e magnitudes fundamentais nos sistemas automáticos secuenciais
- Caderno de cargas.

Automatización de sistemas automáticos de tecnoloxía pneumática e/ou electropneumática

- Fundamentos da pneumática. Principios. Leis básicas e propiedades dos gases.
- Actuadores pneumáticos: características. Campo de aplicación e criterio de selección. Simboloxía. Representación gráfica.
- Elementos de mando pneumático; características, campo de aplicación e criterios de selección. Simboloxía. Representación gráfica.
- Elementos de mando electropneumático: Características, campo de aplicación e criterios de selección.

Simbología. Representación gráfica.

- Características diferenciais entre un sistema de control neumático e un sistema de control electropneumático. Función que desempeña cada sección na estrutura do sistema.
- Diferentes formas de funcionamento do sistema e características de cada unha delas.
- Situacións de emerxencia que se poden presentar no proceso automático.
- Parámetros e magnitudes fundamentais nos sistemas automáticos.
- Caderno de cargas.

Automatización de sistemas automáticos de tecnoloxía hidráulica e/ou electrohidráulica

- Fundamentos da hidráulica: Principios. Leis básicas e propiedades dos líquidos
- Actuadores hidráulicos: características, campo de aplicación e criterios de selección. Simbología. Representación gráfica.
- Elementos de mando hidráulico: características, campo de aplicación e criterios de selección. Simbología. Representación gráfica.
- Elementos de mando electrohidráulico: características, campo de aplicación e criterios de selección. Simbología. Representación gráfica.
- Características diferenciais entre un sistema de control hidráulico e un sistema de control electrohidráulico.
- Función que desempeña cada sección na estrutura do sistema.
- Diferentes xeitos de funcionamento do sistema e características de cada unha delas.
- Situacións de emerxencia que se poden presentar no proceso automático.
- Parámetros e magnitudes fundamentais nos sistemas automáticos.
- Caderno de cargas.

Automatización de manipuladores e robots utilizados nos sistemas automáticos secuenciais

- Dispositivos de actuación nos procesos secuenciais: manipuladores. Robots. Tipos, características, estruturas, morfoloxía, campos de aplicación e criterios de selección.
- Diferentes mecanismos utilizados polos manipuladores e robots en función das transformacións que producen.
- Diferentes mecanismos con aplicacións nos manipuladores e robots. Órganos de transmisión e función que cumpren na cadea cinemática.
- Sensores, actuadores e sistemas de control utilizados para a programación.
- Función que desempeña cada sección na estrutura do sistema.
- Diferentes tipos de funcionamento do sistema e características.
- Situacións de emerxencia que se poden presentar no proceso automático.
- Parámetros e magnitudes fundamentais nos sistemas automáticos.
- Caderno de cargas.

Programación

- O autómatas programable como elemento de control. Funcións e características.
 - Estructura funcional.
 - Entradas. Saídas. Tarxetas especiais.
 - Linguaxe de programación segundo o autómatas dispoñible.
 - Comunicación co seu contorno.

- Distintos sistemas utilizados para a programación de manipuladores e robots.

Medidas e diagnóstico de avarías

- Instrumentos de medida empregados no campo dos sistemas automáticos de control secuencial: tipoloxía, características, utilización e erros.
- Tipoloxía e características das avarías máis frecuentes que presentan os automatismos de control secuencial.
- Técnicas e medios empregados para localizar avarías. Mantemento preventivo e correctivo.
- Proceso para diagnosticar e localizar avarías nun sistema automático de control.

Documentación técnica

- Técnicas de busca dos diferentes tipos de información.
- Seccións de catálogos e manuais.
- Apartados da descrición das características dos elementos e equipos.
- Normas de representación de simboloxía, tanto de elementos como de esquemas.
- Normas e métodos de realización de informes-memoria.

Contidos actitudinais

- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Atención á selección do instrumento de medida adecuado.
- Orde e método de traballo.
- Valoración de dispor da correcta documentación.
- Observación da necesidade do traballo en equipo.
- Atención á concreción das especificacións técnicas e funcionais, así como á actualización de tarifas de equipos e elementos.
- Adecuación da elaboración da documentación á normativa vixente en todo o Estado, así como a especificada para cada Comunidade Autónoma.
- Autocontrol da calidade das análises e das configuracións das instalacións deseñadas.
- Rigor na interpretación da documentación.
- Valoración da importancia que ten o realizar memorias, historiais e planos de montaxe e posta en servizo.
- Atención á presentación dun traballo terminado (esquemas, cálculos, orzamentos...).
- Autocontrol da calidade das realizacións efectuadas.
- Respecto polas normas de utilización e conservación dos útiles e ferramentas de traballo.
- Rigor na aplicación das medidas de seguridade, tanto persoal como da instalación.
- Respecto pola saúde e o medio ambiente.
- Valoración da importancia de dispor de copias de seguridade dos programas.

3.2.2 Módulo profesional 2: Sistemas de medida e regulación

Asociado á unidade de competencia 2: Desenvolver e manter sistemas automáticos de medida e regulación para procesos continuos

Capacidades terminais elementais

- Interpreta-lo funcionamento xeral e as características dos sistemas de medida industriais (enténdense por sistemas de medida industriais tódolos sensores e transdutores, en función das magnitudes que se poden medir e do campo de aplicación específico onde se utilizan) e dos sistemas automáticos de regulación a partir da documentación técnica e os correspondentes esquemas.
- Relacionar cada parte da estrutura dos sistemas de medida industriais e dos sistemas automáticos de regulación coas funcións que realizan dentro do sistema.
- Configura-los mecanismos e os métodos de adquisición de datos do sistema de medida para as condicións particulares de cada proceso.
- Relaciona-los dispositivos e compoñentes que configuran os sistemas de medidas industriais e os sistemas automáticos de regulación coa simbología normalizada utilizada nos esquemas, coas características tecnolóxicas e a función que realizan dentro destes sistemas.
- Relaciona-los diferentes xeitos de funcionamento dos sistemas de medida industriais e dos sistemas automáticos de regulación coas características específicas e prestacións de cada modalidade.
- Calcular magnitudes e parámetros básicos dos sistemas de medida e regulación automáticos, a partir dos esquemas, características dos compoñentes e dispositivos que configuran eses sistemas.
- Medir magnitudes de sistemas automáticos de regulación e de medida industriais coa instrumentación adecuada, conectada correctamente e seguindo procedementos normalizados.
- Contrasta-los resultados das medidas coas especificacións da documentación técnica dos sistemas automáticos de regulación e de medidas industriais cos valores e parámetros básicos calculados.
- Relacionar variacións ou modificacións de compoñentes e dispositivos dos sistemas de medida e regulación automática cos efectos observables nas magnitudes e parámetros deses sistemas.
- Relaciona-las diferentes situacións de emerxencia que se poden presentar nun sistema automático de regulación coa resposta programada dese sistema.
- Axusta-los parámetros de regulación dos procesos automáticos de regulación e medida, a partir de procedementos normalizados, documentación técnica e instrumentación adecuada.
- Identifica-los efectos das disfuncións e avarías nos sistemas automáticos de medidas e regulación de procesos.
- Relaciona-las avarías típicas que se producen nos sistemas automáticos de medidas e regulación de procesos cos diferentes elementos que compoñen o sistema.
- Aplicar procedementos e medidas específicas para localiza-las avarías típicas, tanto de elementos ou dispositivos como de programa, en sistemas automáticos de medida e regulación de procesos.
- Substituír ou reparar elementos físicos ou lóxicos identificados como os causantes da avaría, a partir de procedementos adecuados.
- Axusta-los parámetros do sistema de medida e regulación posteriormente a unha intervención de

mantemento, baseándose na documentación técnica e coas ferramentas e instrumentación adecuadas.

- Calibra-la instrumentación e os demais elementos utilizados no proceso de axuste nos sistemas de medida e regulación.

Contidos (duración 130 horas)

Contidos procedementais

Automatización de sistemas de medida industriais en procesos continuos e diagnóstico de avarías

- Elaboración do caderno de cargas.
- Interpretación da documentación e os esquemas: prestacións, funcionamento xeral e características.
- Configuración do sistema físico e do programa informático de adquisición de datos.
- Interpretación das diferentes seccións que compoñen o sistema.
- Identificación dos dispositivos e compoñentes que configuran un sistema de medida industrial.
- Análise do funcionamento do sistema, diferenciando os diferentes modos e as súas características.
- Realización dos cálculos das magnitudes e parámetros básicos do sistema.
- Simulación do circuíto.
- Distinción da diferentes condiciones de erro.
- Realización de probas e ensaios de calibración.
- Conexión de dispositivos e instrumentos de medida.
- Interpretación das lecturas.
- Xustificación dos valores medidos ós de referencia.
- Verificación dos parámetros do sistema, modificando os compoñentes e/ou as súas condicións.
- Identificación dunha avaría polos seus síntomas.
- Realización dunha hipótese sobre a causa pola que se produce a avaría.
- Interpretación da documentación do sistema.
- Elaboración dun plan de intervención.
- Localización do elemento responsable da avaría.
- Substitución, modificación do elemento ou programa causante da avaría.
- Calibración dos elementos e instrumentos de medida.
- Modificación, axuste e comprobación dos parámetros do sistema.
- Elaboración dun informe memoria das actividades desenvolvidas e resultados obtidos.

Automatización de sistemas de regulación industrial en procesos continuos e diagnóstico de avarías

- Elaboración do caderno de cargas.
- Interpretación da documentación e os esquemas: prestacións, funcionamento xeral e características.
- Configuración do sistema cableado e/ou programado.
- Interpretación das diferentes seccións que compoñen o sistema.
- Identificación dos dispositivos e compoñentes que configuran un sistema de regulación automático.
- Análise do funcionamento diferenciando os distintos modos e as súas características.
- Análise do equipo de control ante situacións de emerxencia.
- Realización dos cálculos das magnitudes e parámetros básicos.
- Simulación do circuíto.
- Realización de probas e medidas nos puntos notables do sistema, efectuando a sintonía dos parámetros do sistema.
- Conexión de dispositivos e instrumentos de medida.
- Interpretación da lectura.
- Xustificación dos valores medidos ós de referencia.
- Verificación dos parámetros do sistema, modificando os compoñentes e/ou as súas condicións.
- Identificación da avaría polos seus síntomas.
- Realización dunha hipótese sobre a causa que produce a avaría.
- Interpretación da documentación do sistema.
- Elaboración dun plan de intervención.
- Localización do elemento responsable da avaría.
- Substitución e modificación do elemento ou programa causante da avaría.
- Calibración dos elementos e instrumentos de medida.
- Modificación, axuste e comprobación dos parámetros do sistema.
- Elaboración dun informe-memoria das actividades desenvolvidas e resultados obtidos.

Contidos conceptuais

Automatización de sistemas de medida industriais en procesos continuos e diagnóstico de avarías

- Cadea de adquisición e tratamento de datos: estrutura básica, elementos funcionais que a compoñen e características de cada un deles.
- Sensores e transdutores: características, campo de aplicación e criterios de selección.
- Convertedores A/D e D/A: características, campo de aplicación e criterios de selección.
- Instrumentación virtual: características, campo de aplicación e criterios de selección.
- Programa SCADA: características, campo de aplicación e criterios de selección.
- Instrumentación programable: características, campo de aplicación e criterios de selección.
- Buses industriais normalizados.
- Función que desempeña cada sección na estrutura do sistema.
- Diferentes funcionamentos do sistema e características.

- Parámetros e magnitudes fundamentais do sistema.
- Caderno de cargas.
- Tipoloxía e características das avarías eléctricas máis frecuentes que presentan os sistemas automáticos de medida.
- Tipoloxía e características das avarías de natureza fluídica máis frecuentes que presentan os sistemas automáticos de medida.
- Técnicas e medios máis empregados para a localización de avarías de natureza eléctrica, pneumática e hidráulica, nun sistema automático de medida. Mantemento preventivo e correctivo.
- Proceso para o diagnóstico e localización de avarías nun sistema automático de medida.
- Empresas e distribuidoras de material empregado neste módulo para solicitar catálogos e documentación técnica.

Automatización de sistemas de regulación industrial en procesos continuos e diagnóstico de avarías

- Principios básicos de regulación: procesos, clasificación e características.
- Tipos de regulación utilizados no campo dos procesos continuos.
- Lazos de regulación. Características e variables.
- Elementos que interveñen nun proceso regulado: reguladores. Características, campo de aplicación e criterios de selección.
- Regulador PID: parámetros , resposta ás variables dun proceso.
- Métodos para o axuste/sintonía dos reguladores.
- Sistemas multilazo de control: características, campo de aplicación e criterios de selección.
- Diferencias entre un sistema de regulación automático cableado e programado.
- Equipos, elementos. Dispositivos de tecnoloxía electrotécnica (autómatas, reguladores de temperatura e de nivel). Características, campo de aplicación e criterios de selección.
- Equipos, elementos. Dispositivos de tecnoloxía fluídica (sensores de presión, válvulas proporcionais, amplificador proporcional, medidas). Características, campo de aplicación e criterios de selección.
- Función que desempeña cada sección na estrutura do sistema.
- Diferentes tipos de funcionamento dun sistema e características de cada un deles.
- Parámetros e magnitudes fundamentais do sistema.
- Situacións de emerxencia que poden presentarse no proceso automático.
- Caderno de cargas.
- Tipoloxía e características das avarías eléctricas que presentan os sistemas automáticos de regulación.
- Tipoloxía e características das avarías de natureza fluídica máis frecuentes que presentan os sistemas automáticos de regulación.
- Técnicas e medios máis empregados para a localización de avarías de natureza eléctrica, pneumática e hidráulica nun sistema automático de regulación. Mantemento preventivo e correctivo.
- Proceso para o diagnóstico e localización de avarías nun sistema automático de regulación.

Contidos actitudinais

- Orde e limpeza no manexo da documentación
- Rigor na interpretación da documentación.
- Orde e método de traballo.
- Respecto polas normas de conservación dos útiles e ferramentas de reparación de avarías.
- Valoración de alcanza-la calidade prevista nos traballos realizados.
- Rigor na correcta interpretación das normas e recomendacións de calidade e seguridade.
- Valoración da importancia de dispor dunha correcta documentación.
- Atención extrema no manexo de instrucións do sistema operativo que poden destruír ou desconfigura-lo sistema.
- Atención ós arquivos ou programas non comprobados con antivirus.
- Valoración da importancia da confidencialidade ó traballar en rede .
- Atención extrema no manexo de determinadas instrucións que poden ocasionar graves perturbacións na rede.
- Valoración da importancia de traballar en equipo á hora de realiza-las hipóteses de avarías.
- Valoración da importancia de dispor de programas adecuados ás prestacións requiridas.
- Valoración da importancia de dispor de copias de seguridade, tanto dos programas como das intervencións realizadas.

3.2.3 Módulo profesional 3: Informática industrial

Asociado á unidade de competencia 3: Desenvolver e manter sistemas informáticos e de comunicación industrial.

Capacidades terminais elementais

- Interpreta-las características técnico-funcionais e os campos de aplicación dos diferentes tipos de sistemas informáticos utilizados no ámbito industrial, tanto monousuario como multiusuario, a partir da documentación técnica adecuada.
- Identifica-las condicións estándar que debe reunir unha sala onde se localice un sistema informático, especificando as características da instalación eléctrica e as condicións ambientais necesarias.
- Relaciona-las perturbacións máis usuais que poden afectar a un sistema informático utilizado nun ambiente industrial (cortes de corrente, vibracións, virus informáticos...) coas precaucións que se deben tomar para asegurar un funcionamento correcto do sistema.
- Interpreta-las funcións e características dos diferentes elementos físicos que configuran un sistema informático monousuario (instalación eléctrica, sistema de alimentación ininterrompida (SAI), unidade central e periféricos básicos).
- Instalar e configurar sistemas operativos monousuarios en función da optimización dos recursos informáticos (físicos e lóxicos).
- Configura-lo equipo informático (memoria interna, dispositivos de almacenamento, dispositivos de entrada/saída) en función das aplicacións que se utilizarán.
- Aplica-las ordes máis habituais dos sistemas operativos e programas de utilidades informáticas (preparación dos sistemas de almacenamento magnético da información, xestión e organización da información almacenada, realización de ficheiros de traballo por lotes, protección do equipo).
- Utilizar con destreza programas de tratamento de textos, xestores de bases de datos, follas de cálculo e programas de gráficos.
- Elabora-los diagramas xerais de algoritmos representativos das aplicacións para resolver e de cada módulo e/ou procedemento que os compoñen, a partir da interpretación da linguaxe simbólica e/ou gráfica.
- Determina-los algoritmos que solucionen as especificacións das aplicacións a partir de técnicas de programación estruturada.
- Aplica-las estruturas básicas de control utilizadas nos programas de deseño de algoritmos e procedementos específicos de procesos de información.
- Codificar programas en linguaxe de alto nivel, segundo as técnicas da programación estruturada.
- Elaborar rutinas en linguaxe de baixo nivel para algunhas partes do programa onde fose necesario, a partir do deseño previo da aplicación.
- Enlaza-las rutinas a baixo nivel co corpo principal do programa elaborado en linguaxe de alto nivel.
- Depurar e pór a punto cada parte do programa e a súa totalidade, a partir da utilización de ferramentas informáticas adecuadas.
- Incorporar a librerías propias os módulos ou partes de programa de uso xeral estandarizado e útiles para outras aplicacións.
- Seleccionar parámetros de configuración do programa CAD a utilizar para editar esquemas eléctricos ou fluídicos correspondentes a aplicacións dadas, a partir das especificacións e

bosquexos do circuíto.

- Seleccionar ou crea-las compoñentes do circuíto e os seus atributos nas librerías do programa de edición de esquemas eléctricos ou fluídicos, a partir das especificacións e bosquexos do circuíto.
- Elaborar co programa informático a interconexión dos compoñentes, a partir das especificacións do circuíto, segundo as normas de debuxo de esquemas eléctricos ou fluídicos.
- Crea-los ficheiros informáticos co esquema realizado que conteña os gráficos, listas de conexións e listas de materiais, a partir da execución das operacións adecuadas co programa informático.
- Identificar síntomas de avarías a partir dos efectos observados en sistemas informáticos industriais monousuario.
- Diferencia-las causas de avarías de natureza física e lóxica en sistemas informáticos industriais monousuario, a partir dos síntomas identificables.
- Relaciona-las avarías máis frecuentes que se poden presentar nos sistemas informáticos monousuario, tanto de tipo físico como lóxico, coas técnicas xerais e os medios técnicos específicos necesarios para a súa localización.
- Determinar un plan de intervención para localiza-las causas que poden producir unha avaría de tipo físico ou lóxico nun sistema informático industrial monousuario.
- Localizar e substituír ou reconfigurar elementos de tipo lóxico ou físico que son causa da avaría.
- Pór a punto sistemas informáticos industriais monousuario despois dunha intervención de reparación.

Contidos (duración 185 horas)

Contidos procedementais

O ordenador. Sistema operativo. Utilidades. Diagnóstico de avarías

- Análise dos elementos dun sistema informático monousuario.
- Interpretación da documentación do sistema por bloques, funcións e seccións.
- Montaxe e configuración dunha CPU cos seus elementos básicos (fonte de alimentación, placa base, disco duro, disqueteiras, tarxetas de vídeo, memoria...).
- Configuración dun sistema informático cos seus periféricos característicos (pantalla, teclado, rato, impresora...).
- Instalación dun sistema de alimentación ininterrompida (S.A.I.).
- Verificación dos parámetros do sistema modificando os compoñentes e/ou as súas condicións.
- Instalación do sistema operativo.
- Manexo das utilidades de control de funcionamento para a optimización do sistema.
- Operacións con directorios, ficheiros e discos.
- Instalación, programación e manexo de programas antivirus.
- Elaboración do informe-memoria coas actividades desenvolvidas e os resultados obtidos.

Aplicacións informáticas de uso xeral

- Utilización de programas baixo contorno común.
- Utilización de programas de tratamento de textos.
- Utilización de programas de bases de datos.
- Utilización de programas de follas de cálculo.

Programación

- Utilización de algoritmos no deseño de programas.
- Realización do diagrama xeral da aplicación, usando a simboloxía normalizada e técnicas de programación estruturada.
- Determinación ou definición do algoritmo que resolve a aplicación utilizando estruturas básicas de control.
- Comprobación do camiño seguido pola información e do seu correcto tratamento.
- Selección da linguaxe para empregar (alto ou baixo nivel).
- Codificación do programa na linguaxe escollida.
- Depuración do programa.
- Modularización ó máximo do programa.
- Enlazado correcto dos módulos no corpo principal do programa.
- Estandarización dos módulos e creación de librerías que puideran ser útiles para outros programas.
- Compilación do programa.

Deseño asistido por ordenador (CAD electrotécnico)

- Elección dos parámetros de configuración.
- Obtención de símbolos.
- Creación de símbolos normalizados e librerías
- Interconexiónado de compoñentes.
- Obtención de esquemas e demais documentación a través dos dispositivos de saída.

Contidos conceptuais

El ordenador. Sistema operativo. Utilidades. Diagnóstico de avarías

- Os sistemas informativos no ámbito industrial. Características e campos de aplicación.
- Elementos dun sistema informático monousuario. Unidade central e periférica. Estructura, topoloxía, función, características e configuracións.
- Instalación de salas informáticas. Condicións estándar eléctricas e medioambientais.
- Perturbacións máis frecuentes que afectan ós sistemas informáticos. Tipos.
- Situacións de emerxencia nun sistema informático.
- Precaucións e requisitos para un correcto funcionamento. Elementos de protección.
- O sistema operativo. Función. Tipos máis empregados. Características.
- Instalación do sistema operativo.
- Comandos e ordes do sistema operativo.
- Técnicas de programación de ficheiros executables por lotes (ficheiros BATCH).

- Programas de utilidades de manexo máis usuais para ordenadores.
- Programas antivirus. Características e prestacións.
- Tipoloxía e características das avarías máis frecuentes nun sistema informático.
- Técnicas, métodos e medios empregados para a localización de avarías nos sistemas informáticos.

Aplicacións informáticas de uso xeral

- Contornos de programas máis usuais.
- Programas de tratamento de textos. Características e aplicacións máis comúns.
- Programas de bases de datos. Características e aplicacións máis comúns.
- Programas de follas de cálculo. Características e aplicacións máis comúns.

Programación

- Programación estruturada: estruturas básicas de control, algoritmos e programación modular.
- Sistemas de representación gráfica en programación. Simbología normalizada.
- Seguimento da execución dun programa a partir dun diagrama.
- Características das linguaxes de alto e baixo nivel.
- Criterios para a correcta elección da linguaxe de programación en función dos requirimentos da aplicación á que está destinado.
- Instrucións, comandos e funcións da linguaxe de programación de alto nivel escollido.
- Ferramentas de desenvolvemento: depuradores, compiladores, librerías...).

Deseño asistido por ordenador (CAD electrotécnico)

- Programas de deseño asistido por ordenador (CAD) máis usuais.
- Características e prestacións. Vantaxes e inconvenientes do seu emprego.
- Prestacións do programa escollido. Posibilidades de documentación.
- Opcións complementarias do programa (bases de datos, elaboración de orzamentos...).
- Parámetros de configuración do programa escollido.
- Utilización do programa escollido.
- Normativa sobre representación gráfica de símbolos eléctricos, fluídicos e electrofluídicos.

Contidos actitudinais

- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Rigor na interpretación da documentación.
- Orde e método de traballo.
- Respecto polas normas de conservación dos útiles e ferramentas de reparación de avarías.
- Valoración de alcanza-la calidade prevista nos traballos realizados.
- Rigor na correcta interpretación de normas e recomendacións de calidade e seguridade.
- Valoración de dispor dunha correcta documentación.
- Atención extrema no manexo de instrucións do sistema operativo que poidan destruír ou desconfigurar o sistema.
- Atención ós programas ou arquivos non comprobados con antivirus.
- Valoración da importancia da confidencialidade no traballo en rede.

- Atención á importancia de compartir elementos da rede.
- Atención extrema ó manexo de determinadas instrucións que poden ocasionar graves perturbacións na rede.
- Valoración da importancia de traballar en equipo á hora de realiza-las hipóteses de avarías.
- Valoración da importancia de dispor de programas adecuados ás prestacións requiridas.
- Valoración da importancia de dispor de copias de seguridade, tanto dos programas como das intervencións realizadas.
- Valoración da importancia da estruturación dos programas e elección da linguaxe de programación máis adecuada.
- Respecto polas normas existentes sobre representación gráfica.
- Valoración da importancia da estandarización de programas e creación de bibliotecas.

3.2.4 Módulo profesional 4: Comunicacóns industriais

Asociado á unidade de competencia 3: Desenvolver e manter sistemas informáticos e de comunicacón industrial

Capacidades terminais elementais

- Interpreta-las características funcionais de integracón e compartición de recursos e funcións dos sistemas de comunicacón industrial para un control distribuído de procesos e en contornos CIM (Computer Integrated Manufacturing).
- Interpreta-las características técnico-funcionais dos niveis funcionais e operativos do modelo de referencia OSI (Open System Interconnection) de ISO (International Standard Organisation).
- Relaciona-las funcións dos protocolos de comunicacón máis utilizados no ámbito industrial para a transmisión de datos coas necesidades de estandarizacón das comunicacóns.
- Clasifica-las diferentes técnicas de transmisión de datos segundo a tecnoloxía empregada (analóxica ou dixital), o tipo (síncrona ou asíncrona), o sistema de modulacón utilizado e as aplicacións características.
- Interpreta-las características técnico-funcionais básicas dos “modem”, a partir da documentacón técnica.
- Identifica-las funcións de cada liña de conectores dos interfaces de comunicacón estándares.
- Determinar diagramas de fluxo con simboloxía normalizada para desenvolver programas de comunicacón entre ordenadores e periféricos segundo normas vixentes, a partir das especificacións de comunicacóns e características do periférico.
- Codificar programas documentados de comunicacón entre ordenadores e os diferentes periféricos coa linguaxe máis axeitada, a partir do diagrama de fluxo e das especificacións de comunicacóns e características do periférico.
- Relaciona-las características básicas das redes locais (configuracón topolóxica, estrutura física, tipoloxía de equipos, soporte e estándares das comunicacóns, tempos de resposta, volume de datos para transferir, distancias e confidencialidade de datos e accesos) coas aplicacións e necesidades para resolver.
- Interpreta-las características técnicas e funcionais dos equipos e programas das redes locais (sistemas operativos de rede, soportes de transmisión, tarxetas de comunicacóns).
- Diferencia-las características das redes locais de ordenadores das características das redes de autómatas programables.
- Monta-los equipos de redes locais de ordenadores (preparacón do SAI, montaxe das tarxetas e outros elementos físicos e realizacón das conexións entre equipos) segundo as especificacións do proxecto.
- Montar e configura-lo programa de redes locais de ordenadores (carga e parametrizacón do sistema operativo da rede, organizacón do espazo de memoria e accesos do servidor de arquivos, organizacón do sistema de seguridade e confidencialidade, carga do programa de aplicacións) segundo as especificacións do proxecto.
- Interpreta-las características técnico-funcionais, as prestacións e o modelo ISO reducido empregado polos buses de campo utilizados no ámbito industrial.
- Interpreta-la estrutura de buses de campo, os compoñentes que o conforman e os dispositivos que o poden integrar.
- Diferencia-las características técnicas e funcionais dos buses de campo actualmente

estandarizados.

- Realizar medidas con instrumentos adecuados a cada magnitud no sistema de comunicacións, con precisión, seguridade e destreza.
- Contrasta-los resultados das medidas realizadas coas especificacións da documentación do proxecto.
- Relaciona-las avarías máis frecuentes que se poden presentar nos sistemas de comunicación industrial, tanto de programas como de equipos, coas técnicas xerais e os medios técnicos específicos necesarios para a súa localización.
- Identifica-los síntomas de avarías a partir dos efectos observados en sistemas de comunicación industrial.
- Diferencia-las causas das avarías entre as partes de equipos e programas en sistemas de comunicación industrial, a partir dos síntomas identificados.
- Determinar un plan de intervención para localiza-las causas que poden producir unha avaría de equipos e programas nun sistema de comunicación industrial.
- Localizar e substituír ou reconfigurar elementos de programas ou equipos que son a causa da avaría.
- Pór a punto sistemas de comunicacións industriais despois dunha intervención de reparación.

Contidos (duración 110 horas)

Contidos procedementais

Técnicas de comunicación punto a punto

- Determinación das características do periférico externo para conectar.
- Determinación do protocolo que máis se axuste ás características do periférico para conectar, asegurando o mínimo de erros na comunicación.
- Elaboración do diagrama de fluxo correspondente ó programa “interface”, utilizando a simboloxía normalizada.
- Codificación do programa de comunicación na linguaxe máis adecuada.
- Verificación da idoneidade do programa co diagrama e as especificacións.
- Realización da documentación do programa segundo o procedemento establecido.
- Instalación, configuración e parametrización do sistema realizando a proba de documentación.
- Intercomunicación de equipos mediante “software” comercial.
- Elaboración dun informe-memoria coa documentación do programa das actividades desenvolvidas e os resultados obtidos, segundo o procedemento normalizado.

Redes locais de ordenadores.

- Determinación das condicións medioambientais para a correcta situación dunha rede local.
- Confección da lista de materiais necesarios para implantar unha rede local de ordenadores de acordo coas especificacións establecidas.
- Preparación da instalación eléctrica e instalación do sistema de alimentación ininterrompida (SAI), comprobando a independencia dos circuítos de subministros.

- Parametrización e conexión de tarxetas de rede, equipos e demais elementos.
- Instalación do sistema operativo da rede, introducindo os parámetros adecuados para a aplicación á que vai ser destinada
- Organización do espazo de almacenamento no servidor.
- Creación do contorno dos usuarios, tendo en conta os aspectos relativos á seguridade e confidencialidade.
- Instalación das utilidades para a optimización do acceso seguro e fiable dos usuarios ós medios compartidos, tanto físicos coma lóxicos.
- Elaboración da documentación correspondente a cada usuario.
- Instalación dun sistema de realización de copias de seguridade (BACKUP).
- Elaboración da documentación do proceso realizado e dos medios empregados.

Redes locais de autómatas

- Determinación das condicións medioambientais para a localización
- Confección da lista de materiais necesarios para implantar unha rede local de autómatas, de acordo coas especificacións establecidas.
- Preparación da instalación eléctrica.
- Conexión dos elementos que integran a rede.
- Instalación do software da rede , introducindo os parámetros á aplicación á que se destina.
- Organización do espazo para o almacenamento da información.
- Elaboración do diagrama correspondente ó programa de comunicación, utilizando a simboloxía normalizada.
- Codificación do programa de comunicación na linguaxe correspondente.
- Verificación da idoneidade do programa co diagrama e as especificacións.
- Documentación do programa segundo o procedemento establecido.
- Documentación do proceso realizado e dos medios empregados.

Buses de campo

- Conexión dun sistema que integre pequenos aparellos de campo, o ordenador e o autómata.
- Configuración dos “interfaces” de comunicación.
- Comprobación do correcto funcionamento da comunicación.

Medidas e diagnóstico de avarías

- Medición dos parámetros básicos da comunicación.
- Interpretación das lecturas.
- Xustificación dos valores medios respecto dos de referencia.
- Identificación dunha avaría polos seus síntomas.
- Utilización de manuais e demais documentación técnica dos equipos e aparellos.
- Realización dunha hipótese sobre a causa que produce a avaría.
- Localización do elemento responsable da avaría.
- Elaboración de plans sistemáticos de intervención.
- Substitución, modificación ou reconfiguración do elemento ou programa causante da avaría.
- Modificación, axuste e comprobación dos parámetros do sistema, seguindo a documentación técnica.

- Elaboración dun informe-memoria coa documentación das actividades desenvolvidas e os resultados obtidos, segundo o procedemento normalizado.
- Establecemento de contactos con empresas fabricantes e subministradores para acceder ós históricos de avarías co obxecto de axiliza-la diagnose.

Contidos conceptuais

Técnicas de comunicación punto a punto

- Comunicación nos sistemas de control. Funcións.
- Técnicas de transmisión de datos. Tipos de transmisión. Modulacións e aplicacións características.
- A comunicación punto a punto. Niveis funcionais e operativos. Campos de aplicación característicos.
- Protocolos de comunicación. Función de protocolo. Normas sobre protocolos estándares.
- Medios e equipos. Tipos e características. Aplicacións. Conectores estándares para comunicación en serie e en paralelo.
- Utilidades estándares de comunicación (Software).
- A transmisión de datos por vía telefónica. O modem. Función da transmisión de datos. Tipoloxía, características, parámetros e normas de estandarización.
- Erros típicos da comunicación entre o ordenador e os periféricos.

Redes locais de ordenadores

- A comunicación nunha rede local de ordenadores. Topoloxía das redes locais de ordenadores. Características. Aplicacións.
- Estructura física dunha rede local de ordenadores. Estándares usados en redes locais de ordenadores.
- Equipos e medios. Características e parámetros representativos.
- Criterios de selección de redes locais para ordenadores (velocidade, distancia, volume de datos, número de usuarios...).
- O servidor de ficheiros e as estacións de traballo. Instalación e configuración para unha rede básica.
- Sistema operativo de rede. Ordes, comandos e utilidades do “software” de rede escollido.
- Confidencialidade e seguridade da rede. Administración e xestión do servidor de ficheiros.
- Contorno de usuario. Rexistro de conexión. Dereitos sobre directorios e ficheiros.

Redes locais de autómatas

- A comunicación nunha rede local de autómatas. Topoloxía das redes locais de autómatas. Características. Aplicacións.
- Estructura física dunha rede local de autómatas. Estándares usados nas redes locais de autómatas.
- Equipos e medios. Características e parámetros representativos.
- Criterios de selección de redes locais para autómatas (velocidade, distancia, volume de datos, número de participantes...).
- Tarxetas periféricas de comunicación. Parámetros e características.
- “Software” do periférico de comunicación.

Buses de campo

- Control distribuído. A comunicación intelixente nos procesos.
 - Fundamentos e características. Contorno C.I.M.. A pirámide de automatización.

- Estructura dun sistema baseado nun bus de campo. Dispositivos que o configuran e elementos base.
- Buses de campo estándares actuais. Características fundamentais. Aplicacións.
- O modelo OSI (Open System Interconnection) de ISO. Capas e niveis. Funcións e características.

Contidos actitudinais

- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Rigor na interpretación da documentación
- Orde e método de traballo.
- Respecto polas normas de conservación dos útiles e ferramentas de reparación de avarías.
- Valoración de alcanza-la seguridade prevista nos traballos realizados.
- Rigor na correcta interpretación das normas e recomendacións de calidade e seguridade.
- Valoración de dispor dunha correcta documentación.
- Atención extrema no manexo de determinados comandos que poden destruír ou desconfigura-lo sistema.
- Atención ós programas ou arquivos non comprobados con antivirus.
- Valoración da importancia da confidencialidade ó traballar en rede.
- Atención á importancia de compartir elementos de rede.
- Atención extrema ó manexo de determinadas instrucións que poden ocasionar graves perturbacións na rede.
- Valoración da importancia de traballar en equipo á hora de realiza-la hipótese de avarías.
- Valoración da importancia de dispor de programas adecuados ás prestacións requiridas.
- Valoración da importancia de dispor de copias de seguridade, tanto dos programas como das intervencións realizadas.
- Valoración da importancia da estruturación dos programas e elección da linguaxe de programación.
- Respecto polas normas de representación gráfica.
- Valoración da importancia da estandarización de programas e creación de bibliotecas.
- Prestar atención ó conxectivo dos diferentes equipos.
- Rigor na elaboración de memorias sobre actividades e resultados obtidos.
- Atención á seguridade persoal e de equipos ó realiza-las probas e medidas.
- Seguimento dun criterio na elección do tipo de rede.

3.2.5 Módulo profesional 5: Sistemas electrotécnicos de potencia

Asociado á unidade de competencia 4: Desenvolver e manter sistemas electrotécnicos de potencia

Capacidades terminais elementais

- Relaciona-los diferentes subministros de enerxía eléctrica: monofásica ou trifásica, tensións de servizo, en montaxe aérea ou subterráneo, co ámbito de aplicación industrial máis adecuado e coa regulamentación electrotécnica vixente corresponden-te.
- Identifica-las diferentes partes da estrutura das instalacións de distribución eléctrica para as instalacións industriais, en MT ou BT, a partir da interpretación de esquemas, planos e instalacións reais.
- Relaciona-la constitución e as diferentes partes das instalacións de subministro de enerxía eléctrica: acometida, caixa xeral de protección, liña repartidora, centralización de contadores e derivacións individuais a partir do regulamento electrotécnico e a normativa vixente.
- Relaciona-los diferentes sistemas de tarifas eléctricas vixentes cos procedementos de aplicación, discriminación horaria e procedementos de cálculo da potencia a facturar.
- Relaciona-las variacións dos parámetros dunha instalación de subministro eléctrico coas modificacións ou disfuncións dos elementos da instalación.
- Describi-las características básicas e o funcionamento das máquinas eléctricas estáticas e rotativas: transformadores monofásicos e trifásicos, máquinas rotativas de corrente continua (CC) e rotativas de corrente alterna (CA) monofásicas e trifásicas.
- Describi-los efectos da variación do factor de potencia nas instalacións de máquinas eléctricas e as diferentes técnicas utilizadas para a súa corrección.
- Identifica-las partes, dispositivos e compoñentes das instalacións industriais de máquinas eléctricas de CC e CA monofásicas e trifásicas, a partir de instalacións reais, da interpretación da documentación técnica, dos esquemas e dos planos.
- Relacionar cada parte, dispositivo e compoñente das instalacións industriais de máquinas eléctricas de CC e CA monofásicas e trifásicas: mando, potencia, proteccións e medidas, coas funcións que realiza e as súas características.
- Realizar probas, medidas e ensaios estandarizados en instalacións industriais de máquinas eléctricas.
- Relaciona-las variacións dos parámetros das instalacións de máquinas eléctricas coas modificacións ou disfuncións dos elementos da instalación.
- Relacionar diferentes situacións de emerxencia da instalación coa correspondente resposta automática do sistema.
- Interpreta-lo funcionamento dos diferentes circuitos de electrónica de potencia máis importantes no campo da regulación e control de máquinas eléctricas: convertedores CA/CC, CA/CA, CC/CA, CC/CC e sistemas de alimentación ininterrompida (SAI), a partir de esquemas eléctricos.
- Relacionar cada parte dos diferentes sistemas electrónicos empregados no control e regulación de máquinas eléctricas de CC e CA co tipo de máquina que controla, o seu ámbito de aplicación e funcións que realiza.
- Interpreta-los parámetros e características técnico-funcionais dos sistemas electrónicos para a regulación e control de máquinas eléctricas, a partir de documentación técnica e catálogos

técnico-comerciais.

- Identifica-los diferentes elementos dun sistema de regulación a partir da interpretación da documentación técnica.
- Axusta-los parámetros de regulación do sistema aplicando os procedementos normalizados e utilizando os instrumentos de medida adecuados, baseándose na documentación técnica.
- Relaciona-las variacións dos parámetros dun sistema de regulación de máquinas eléctricas coas modificacións ou disfuncións dos elementos do sistema.
- Realizar medidas con seguridade e precisión en sistemas electrotécnicos de potencia, aplicando procedementos normalizados e empregando os instrumentos adecuados, baseándose na documentación técnica.
- Contrastar e avalia-las posibles diferencias entre as medidas feitas en sistemas electrotécnicos de potencia cos datos de referencia da documentación técnica.
- Identifica-los efectos das disfuncións e avarías en sistemas de regulación de máquinas eléctricas rotativas.
- Relaciona-las avarías típicas que se producen en sistemas de regulación de máquinas eléctricas de CC e CA cos diferentes elementos que compoñen o sistema.
- Aplica-los procedementos e medidas específicas para localiza-las avarías típicas en sistemas de regulación de máquinas de CC e CA.
- Realiza-las comprobacións e os ensaios normalizados posteriores a unha reparación en sistemas de regulación de máquinas de CC e CA.

Contidos (duración 185 horas)

Contidos procedementais

Normativa, regulamentación e documentación

- Análise das normas e instrucións específicas que a regulamentación vixente determina para as liñas de distribución eléctrica.
- Análise da normativa e instrucións do regulamento electrotécnico sobre instalacións industriais.
- Realización de análises comparativas de normas particulares aplicadas ós plans de traballo e coa lexislación vixente.
- Elaboración de procedementos ou plans para desenvolver en ensaios normalizados para as máquinas eléctricas.
- Especificación dos procesos regulamentarios para a planificación de intervencións na localización e diagnóstico de avarías.
- Elaboración de procedementos documentados para a confección de informes técnicos.
- Identificación e interpretación de esquemas, planos e simbología das liñas de distribución e instalacións industriais.

Instalacións de distribución de enerxía eléctrica

- Identificación dos diferentes tipos de distribución de enerxía eléctrica en función do sistema de distribución, da tensión de servizo e do esquema estrutural adoptado.
- Análise dos elementos e equipos que configuran as instalacións de distribución de enerxía.
- Análise das partes constituíntes dunha instalación de enlace, así como da funcionalidade de cada unha delas.
- Realización da análise dunha liña de enlace para unha instalación industrial.
- Interpretación de planos, esquemas e parámetros característicos dunha instalación de distribución de enerxía.
- Elaboración de informes-memoria de supostas actividades realizadas e dos resultados obtidos neste tipo de instalacións.

Máquinas eléctricas

- Identificación das máquinas eléctricas: transformadores, motores e xeradores.
- Análise das características, aplicacións, planos e esquemas sobre transformadores de pequena potencia (monofásicos e trifásicos).
- Análise das características, aplicacións, planos e esquemas sobre motores e xeradores de CC.
- Análise das características, aplicacións, planos e esquemas de motores e xeradores (alternadores) de CA.
- Análise dos tipos de ensaios normalizados para realizar antes e despois de se producir-la reparación das máquinas eléctricas, indicando as magnitudes e parámetros característicos para controlar.
- Análise das partes estruturais dunha instalación automática (mando, forza, proteccións e medida).
- Cálculo das magnitudes e parámetros representativos da instalación, xustificando as posibles variacións que se produciran.
- Realización das medidas e probas necesarias para a posta a punto dos sistemas electrotécnicos, seleccionando os equipos e aparellos de medida adecuados.
- Configuración de cadros eléctricos para circuítos de potencia, mando, protección e medida de sistemas electrotécnicos de control e regulación.
- Elaboración de estudos técnicos para a automatización de sistemas de arranque, freada e regulación de velocidade dos motores eléctricos, en función do tipo de control e regulación para realizar neles.

Sistemas electrónicos de control e regulación

- Identificación e descrición do funcionamento de dispositivos electrónicos utilizados en equipos de potencia (díodos, transistores, tiristores...).
- Identificación e descrición do funcionamento de circuítos electrónicos de potencia (rectificadores, convertedores,...).
- Análise dos diagramas de bloques “tipo” e as características correspondentes dos sistemas electrónicos de potencia, en función do campo de aplicación para utilizar.
- Cálculo e determinación das magnitudes básicas dos circuítos e posterior realización das comprobacións e medidas oportunas para a súa comparación.
- Clasificación dos sistemas de control, regulación de velocidade e posicionamento das máquinas rotativas, indicando as magnitudes sobre as que se debe actuar para esa regulación e posicionamento.
- Análise dos diagramas de bloques funcionais dos sistemas electrónicos para o control e a regulación de motores de CC, motores trifásicos e motores “Brushless”.
- Análise da tipoloxía dos sensores, captadores e transdutores empregados nos sistemas de control de potencia.

- Realización da sintonización e axuste de parámetros de regulación de control dos sistemas.
- Interpretación de documentación técnica para a análise dos sistemas electrónicos de variación de velocidade.
- Elaboración de informes-memoria sobre as actividades desenvolvidas e os resultados obtidos.

Diagnóstico e localización de avarías

- Identificación de avarías polos síntomas que presenta e os efectos que produce nas máquinas e instalacións.
- Análise das técnicas e os medios para empregar para a localización de avarías de natureza eléctrica e electrónica das instalacións.
- Medición e interpretación dos parámetros representativos de instalacións e sistemas, realizando modificacións de alimentación e axustes de regulación e control.
- Identificación da documentación técnica (históricos) das liñas de distribución, instalacións industriais e sistemas electrotécnicos en xeral.
- Selección da ferramenta e equipos de medición e comprobación adecuados á actividade para desenvolver que permitan a posta a punto dos sistemas.
- Realización de diagnósticos de avarías contemplando:
 - Deducción da causa.
 - Elaboración do plan de intervención
 - Identificación do bloque funcional responsable da avaría.
 - Elaboración do informe técnico sobre actividades desenvolvidas e resultados obtidos.
- Verificación do correcto funcionamento da instalación, equipos ou sistemas reparados.

Contidos conceptuais

Normativa, regulamentación e documentación

- Regulamentación electrotécnica vixente en BT para liñas de distribución e instalacións industriais.
- Normativa particular da compañía subministradora.
- Normativa da Comunidade Galega para este tipo de instalacións.
- Procedementos normalizados para a realización de ensaios e máquinas.
- Procesos normalizados para a realización de ensaios de máquinas.
- Instrucións e técnicas normalizadas para o diagnóstico, a localización de avarías e o mantemento das instalacións.
- Procesos para unha adecuada documentación na confección de informes-memoria.
- Bloques funcionais nas instalacións industriais e sistemas de control e regulación

Instalacións de distribución de enerxía eléctrica

- Liñas de distribución de enerxía: tipoloxía, natureza da corrente, tensións de servizo e ámbito de aplicación.
- Características constructivas das liñas de distribución de enerxía eléctrica aéreas e subterráneas.
- Elementos, materiais e equipos utilizados. Funcións e características.
- Leis e principios en que se fundamentan os cálculos dos parámetros característicos, así como das variacións en que estes se produciron.
- Estructura e apartados da documentación técnica referente ás liñas de distribución.

Máquinas eléctricas

- As máquinas eléctricas: transformadores, xeradores, motores. Clasificación.
- Características e aplicacións industriais das máquinas eléctricas: transformadores, xeradores e motores de CC e CA.
- Configuración dos bancos de ensaios para máquinas estáticas e rotativas de CC e CA.
- Ensaio a realizar para a posta en marcha e explotación das máquinas eléctricas.
- Bloques funcionais dunha instalación automatizada para o control e regulación das máquinas eléctricas.
- Esquemas eléctricos: potencia, manobra, proteccións e medida dos sistemas electrotécnicos automatizados.
- Leis fundamentais que rexen os cálculos das magnitudes e parámetros máis significativos.
- Equipos e elementos de medida para utilizar en función da natureza da medida e do sistema sobre o que actúa.

Sistemas electrotécnicos de control e regulación

- Dispositivos electrónicos: díodos, transistores, tiristores... Clasificación e características.
- Efecto da frecuencia do traballo e temperatura sobre o funcionamento dos semicondutores.
- Simbología de compoñentes (activos e pasivos) dos circuitos electrónicos en xeral.
- Sistemas de cebado, disparo e corte utilizados nos circuitos electrónicos de regulación e control.
- Tipoloxía e constitución dos circuitos de potencia (rectificación, rectificación controlada, “troceadores” e convertedores).
- Leis e principios que definen o cálculo dos parámetros e magnitudes representativos nos circuitos electrónicos.
- Máquinas rotativas utilizadas nos diferentes campos de aplicación para o control de velocidade e posicionamento.
- Diagramas de bloques funcionais e estruturas dos sistemas electrónicos.
- Características e aplicacións de sensores-captadores, transdutores e reguladores máis empregados no control de potencia.
- Aparellos e equipos de medida e comprobación utilizados en electrónica para a identificación e valoración de sinais, parámetros e magnitudes.

Diagnóstico e localización de avarías

- Tipoloxía e características das avarías nas liñas de distribución de enerxía eléctrica.
- Tipoloxía e características das avarías nas instalacións industriais.
- Tipoloxía e características das avarías nos sistemas electrotécnicos de potencia: circuitos de control, regulación e posicionamento.
- Técnicas para o diagnóstico e localización de avarías eléctricas e electrónicas.
- Equipos, aparellos de comprobación e medida e ferramentas para o mantemento de instalacións e sistemas.

Contidos actitudinais

- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Rigor no manexo da documentación.
- Orde e método de traballo.

- Respecto polas normas de conservación dos útiles e ferramentas de reparación de avarías.
- Valoración de alcanza-la calidade prevista nos traballos realizados.
- Rigor na correcta interpretación de normas e recomendacións de calidade e seguridade.
- Valoración da importancia de dispor dunha correcta e actualizada documentación.
- Valoración da importancia de traballar en equipo á hora de realiza-las hipóteses de avarías.
- Respecto polas normas sobre representación gráfica.
- Valoración da importancia da aplicación rigorosa da normativa vixente.
- Rigor na elaboración da documentación técnica esixida.
- Valoración da importancia da verificación das características dos elementos, equipos e parámetros que interveñen.
- Rigor na interpretación das medidas realizadas e no conxionado de equipos e aparellos de comprobación.
- Respecto pola aplicación das normas de seguridade persoal e de equipos e instalacións.
- Profesionalidade na confección dos informes-memoria sobre as actividades desenvolvidas e os resultados obtidos.

3.2.6 Módulo profesional 6: Xestión do desenvolvemento de sistemas automáticos

Asociado á unidade de competencia 5: Organizar, xestionar e controla-la construción e mantemento dos sistemas automáticos

Capacidades terminais elementais

- Identificar en proxectos de automatización de máquinas ou procesos: situación dos equipos, subministro de enerxía, distribución en plano, canalizacións, cableado, conexións e outras características significativas, baseándose na documentación técnica do proxecto.
- Establece-las fases e as operacións que comprende cada unha delas nun proceso de montaxe ou de mantemento dun sistema automático, a partir da documentación técnica do proxecto.
- Determina-los recursos humanos e materiais necesarios para executar cada fase dos procesos de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos, baseándose na documentación técnica do proxecto.
- Calcula-los tempos necesarios para a execución de cada operación e fase do proceso da montaxe ou mantemento de sistemas automáticos, a partir da documentación do proxecto, da planificación das fases e operacións e dos manuais de tempos predeterminados.
- Establece-la planificación da execución de procesos de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos, utilizando métodos gráficos (GRANT, PERT, GRAFCET...) ou programas de xestión de proxectos.
- Determina-los datos finais de cada fase do proceso de montaxe o mantemento de sistemas automáticos, a partir da planificación da execución.
- Determina-los puntos críticos e os tempos de realización do proceso de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos, a partir de análises manuais realizadas con diagramas GRAT ou PERT e/ou utilizando programas de xestión de proxectos.
- Calcula-los custos dos procesos de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos, a partir da planificación da execución.
- Establece-las cargas de traballo equilibradas entre os diferentes postos de traballo que forman o proceso de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos a partir da documentación técnica do proxecto, planificación das fases da execución e manuais de tempos predeterminados.
- Determina-lo “stock” de materiais necesario para garanti-la execución de cada fase dos procesos de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos sen interrupcións, baseándose na planificación da execución.
- Relaciona-lo plan de calidade co proceso de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos, o produto final esperado e as normas dos sistemas de calidade.
- Determina-las características de calidade que se deben controlar en procesos de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos a partir da documentación técnica e da planificación da execución.
- Establece-lo proceso de control de calidade en procesos de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos: puntos de control, procedementos, útiles, instrumentos e rexistro de datos.
- Relaciona-lo plan de seguridade co proceso de montaxe ou mantemento de sistemas automáticos e as normas de seguridade vixentes.
- Determina-las medidas e equipamentos de seguridade, proteccións necesarias e situación no

proceso de montaxe e mantemento de sistemas automáticos, a partir do plan de seguridade, da documentación do proxecto e da planificación da execución.

Contidos (duración 90 horas)

Contidos procedementais

Técnicas de desenvolvemento de proxectos. Organización.

- Elaboración dos esquemas e planos de implantación.
- Manexo e utilización dos documentos técnicos. Especificacións.
- Organización dun proxecto.
- Preparación e intervención nas reunións dos grupos de proxectos aportando materiais para un mellor desenvolvemento deles.
- Elaboración dun informe para cada un dos proxectos facilmente identificable.

Planificación de tempos, custos de execución e mantemento.

- Establecemento das fases do proceso de montaxe e/ou mantemento.
- Determinación dos tempos de execución das diferentes fases de compra de material, prazos de entrega, verificación e montaxe.
- Determinación dos recursos humanos adecuados.
- Identificación de tódolos materiais para poder ser almacenados e retirados doadamente.
- Establecemento dun sistema de comunicación entre o proxectista e o executor o máis áxil posible.

Plans de seguridade e calidade

- Elaboración das fases de control da instalación, así como as pautas a seguir; determinando os procedementos, dispositivos e instrumentos.
- Elaboración de decálogos de calidade e seguridade que axuden á elaboración dos proxectos.
- Elaboración da documentación técnica na que aparezan os postos de emerxencia, de acordo coa lexislación vixente.
- Elaboración de fichas de control de accidentes para coñecer-las súas posibles causas e tratar de evitalos.

Control de compras e materiais

- Redacción de diferentes pedidos, tanto para un artigo determinado como para un cadro eléctrico.
- Apertura de dossiers para o control dos pedidos.
- Elaboración de fichas de seguimento dos artigos.
- Elaboración de fichas de estocaxe.
- Elaboración dun decálogo sobre o procedemento para seguir despois da recepción dun artigo.

Finalización e entrega de proxectos

- Análise do caderno de cargas do cliente canto ás esixencias de entrega do proxecto definitivo, antes de que sexa elaborado.
- Reflexo de tódalas normas utilizadas (seguridade, control de ferramentas, control de calidade) no proxecto, e comprobación do seu axuste ás esixencias do cliente.

- Entrega da documentación (esquemas e planos) baixo as normas esixidas polo cliente e comprobación do seu axuste ás do país de destino.
- Garda por duplicado de toda a documentación entregada.

Contidos conceptuais

Técnicas de desenvolvemento de proxectos. Organización

- Cadernos de cargas.
- Documentación técnica que intervéñen nun proxecto.
- Tipos de representación gráfica do proceso do proxecto.
- Técnicas de deseño dunha montaxe.
- Traballos en grupo.

Planificación de tempos, custos de execución e mantemento

- Ferramentas de planificación de proxectos (diagramas, loxigramas, grafcet, pert, gantt), con e sen soporte informático.
- Compoñentes que conforman o custo dos procesos de montaxe e mantemento.
- Gráfico de cargas de traballo con asignación de tempos.
- Control de aprovisionamento (almacén, prazos de entrega, destinos..).

Plans de seguridade e calidade

- Plans de seguridade e calidade relacionados co produto ou proceso e coas normas de seguridade e de calidade vixentes.
- Especificacións dos medios e equipos de seguridade e protección.
- Criterios de valoración das características de control.

Control de compras e materiais

- Impresos que se utilizan para a realización dun pedido de material concreto e/ou dun cadro eléctrico.
- Sistemas de redacción, seguimento e arquivo dun pedido.
- Situacións adversas polas que pode pasar un pedido. Posibles solucións.
- Estocaxe dos materiais no almacén. Control de existencias. Lanzamento de pedidos por medios informáticos.
- Procesos de verificación dos artigos na súa recepción.
- Normas que rexen na calidade das ferramentas.

Finalización e entrega de proxectos

- Esixencias do cliente canto á recepción dun documento finalizado.
- Normas que se deben seguir na elaboración deste documento.
- Formatos a utilizar na elaboración dos esquemas e planos.

Contidos actitudinais

- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Rigor na interpretación da documentación.
- Orde e método de traballo.
- Respecto polas normas de conservación dos útiles e ferramentas de xestión de proxectos.
- Valoración de alcanza-la calidade prevista nos traballos realizados.
- Rigor na correcta interpretación das normas e recomendacións de calidade e seguridade.
- Valoración da importancia de dispor dunha correcta documentación.
- Preocupación polo correcto arquivo e presentación da documentación.
- Atención ós programas ou arquivos non comprobados con antivirus.
- Atención á importancia de compartir elementos da rede.
- Atención extrema ó manexo de determinadas instrucións que poden ocasionar graves perturbacións na rede.
- Valoración da importancia de traballar en grupo en determinadas intervencións.
- Valoración da importancia de dispor de programas adecuados ás prestacións requiridas .
- Valoración da importancia de dispor de copias de seguridade, tanto dos programas como das intervencións realizadas.
- Respecto polas normas de representación gráfica.
- Rigor no seguimento dos pedidos realizados.
- Atención na realización de fichas de control elaboradas en materia de seguridade e calidade.

3.2.7 Módulo profesional 7: Administración, xestión e comercialización na pequena empresa

Asociado á unidade de competencia 6: Realiza-la administración, xestión e comercialización nunha pequena empresa ou taller

Capacidades terminais elementais

- Analiza-las diferentes formas xurídicas vixentes de constitución dunha empresa.
- Identifica-la forma xurídica máis idónea segundo os obxectivos, os recursos dispoñibles e características da actividade económica da empresa.
- Determina-la localización física, o ámbito de actuación, a demanda potencial, a estrutura organizativa e a rendibilidade do proxecto empresarial, segundo o estudo de mercado existente, así como as normas urbanísticas e medioambientais que regulan a actividade.
- Identifica-los trámites administrativos e os requisitos formais que se esixen para a constitución dunha empresa, segundo a forma xurídica.
- Identifica-las fontes de financiamento propias e alleas, así como as subvencións e axudas ofrecidas polas diferentes administracións públicas.
- Determina-las necesidades de formación do persoal e as formas de contratación máis adecuadas segundo as características da empresa e o tipo de actividade.
- Formaliza-la documentación necesaria para a constitución dunha empresa e a documentación básica para o desenvolvemento da súa actividade económica.
- Defini-las obrigas mercantís, fiscais e laborais esixidas a unha empresa no desenvolvemento da súa actividade.
- Identifica-los impostos indirectos, os directos e os municipais que afectan a unha empresa.
- Aplica-las técnicas básicas da negociación con clientes e provedores.
- Identifica-las ofertas de produtos ou servicios máis vantaxosas con relación ó prezo de mercado, o prazo de entrega, a calidade, o transporte, o desconto, o volume de pedido, as condicións de pagamento, a garantía e a atención posventa.
- Describi-las formas máis habituais de promoción de vendas en función do tipo de produto ou servicio.
- Elaborar un proxecto de creación dunha pequena empresa que inclúa os obxectivos, a organización, a localización, os plans de investimento, de financiamento e comercialización e a rendibilidade do proxecto.

Contidos (duración 80 horas)

Contidos procedementais

- Identificación dos distintos tipos de empresas.
- Descrición dos requisitos legais mínimos esixidos para a constitución da empresa, segundo a súa forma xurídica.
- Selección da forma xurídica máis adecuada para unha empresa, explicando vantaxes e inconvenientes, a partir duns datos supostos sobre capital dispoñible, riscos que se van asumir, tamaño da empresa e número de socios.
- Identificación dos requisitos necesarios para a constitución dunha empresa: obrigas formais, trámites administrativos, documentación legal e organismos con competencia.
- Comparación e clasificación das diferentes fontes de financiamento da empresa.
- Determinación das características básicas dos distintos tipos de contratos laborais, establecendo as súas diferenzas respecto á duración do contrato, tipo de xornada, subvencións e exencións.
- A partir duns datos concretos, enchido dos seguintes documentos: factura, albará, nota de pedido, letra de cambio, cheque e recibo, explicando a finalidade de cada un deles.
- Interpretación dos diferentes documentos contables.
- Determinación da oferta máis vantaxosa de produtos ou servizos existentes no mercado, en función de prezo, prazo de entrega, calidade, transporte, desconto, volume de pedido, condicións de pagamento, garantía e atención posventa.
- Descrición dos medios máis habituais de promoción de vendas en función do tipo de produto ou servizo.
- Recoñecemento das diferentes técnicas de vendas.
- Cubrimento da folia de salario e de liquidación da Seguridade Social.
- Identificación dos distintos impostos que afectan á empresa.
- Definición dun proxecto de creación dunha empresa.
 - Descrición dos obxectivos empresariais.
 - Estudo económico do mercado.
 - Selección da forma xurídica.
 - Determinación das xestións de constitución.
 - Xustificación da localización.
 - Definición da organización e dos recursos económicos, financeiros e humanos.
 - Valoración da viabilidade.

Contidos conceptuais

A empresa e o seu contorno

- Estructura básica da empresa e as súas distintas formas de organización.
- Proceso de creación dunha empresa: localización e dimensión legal.

Formas xurídicas das empresas

- A forma xurídica da empresa: empresario individual, as sociedades mercantís e as cooperativas.

Xestión de constitución dunha empresa

- Financiamento da empresa: financiamento con fondos propios, financiamento con recursos alleos e subvencións. Custo da empresa.

Xestión do persoal

- Tipos de contratos laborais.
- Réxime de autónomos.
- Retribución salarial.
- Cotizacións á Seguridade Social.

Xestión administrativa

- Documentación mercantil: pedido, albará, factura, recibo, cheque e letra de cambio.
- Os libros contables e contas anuais.
- Cálculo do custo, beneficio e prezo de venda.

Xestión comercial

- O produto ou servizo: características e requisitos.
- A función de compras: prezo, prazo e forma de entrega.
- A función de vendas: técnicas de vendas, política de prezos, bonificacións e descontos.
- A distribución do produto: canles e modalidades.
- A comunicación: publicidade e promoción de vendas, atención ó cliente e servizos posvenda.

Obrigas fiscais

- O calendario fiscal.
- Os principais impostos que afectan a actividade empresarial: directos, indirectos e municipais.
- Liquidación do IVE.
- Liquidación do IRPF.

Contidos actitudinais

- Valoración e cumprimento das normas legais nos procesos de constitución e xestión da empresa.
- Argumentación sobre o tipo de empresa, recursos humanos, fontes de financiamento, investimentos e estrutura organizativa e funcional.
- Rigoriedade na formalización dos documentos relacionados coa actividade empresarial.
- Autosuficiencia na busca e tratamento da información para a creación do proxecto empresarial.
- Cordialidade no trato coas persoas que se relacionan coa empresa.

- Interese polos novos métodos de traballo que se propoñen na xestión dunha empresa.
- Valoración da mentalidade emprendedora e creativa na empresa.
- Aportación de solucións adecuadas na busca das formas de actuación e de organización das tarefas, así como nas accións relacionadas co proxecto de creación dunha empresa.
- Motivación no establecemento do plan de promoción da empresa e do produto ou servicio.

3.3 Módulos profesionales transversais

3.3.1 Módulo profesional 8: Desenvolvemento de sistemas secuenciais

Capacidades terminais elementais

- Seleccionar normativa tecnolóxica, de calidade e de seguridade que pode afectar ó desenvolvemento do sistema automático secuencial.
- Describi-lo sistema automático secuencial para proxectar.
- Determina-lo interface home-máquina do sistema e as condición de utilización do sistema automático secuencial para proxectar.
- Especifica-los límites, condicións especiais de funcionamento e as características de calidade, seguridade e mantenibilidade do sistema automático secuencial para proxectar.
- Establece-los recursos necesarios, prazo de finalización da construción e custo final do sistema automático secuencial para proxectar.
- Elabora-lo caderno de cargas coa precisión e no formato adecuado a partir das características do proxecto.
- Seleccionar solucións viables para os proxectos de automatización de procesos secuenciais ou máquinas a partir do caderno de cargas e dos criterios técnico-económicos.
- Determina-los criterios que se deberían ter en conta no deseño do sistema a partir das previsións das operacións de mantemento preventivo e correctivo especificados no caderno de cargas.
- Determina-la configuración do sistema de alimentación eléctrica e dos elementos de protección, mando, corte e medida máis adecuados, a partir das especificacións do caderno de cargas.
- Determina-la configuración e elementos do equipo e programa da rede de comunicacións, a partir das especificacións do caderno de cargas e do equipo de control e actuadores seleccionados.
- Elabora-lo programa de control do sistema nunha linguaxe de alto nivel ou simbólico, a partir das especificacións do caderno de cargas.
- Monta-los equipos e programas do sistema automático, a partir da selección dos elementos, programas codificados e esquemas de montaxe realizados.
- Por a punto o sistema automático secuencial a partir da realización de probas funcionais, ensaios e modificacións que sexan necesarias.
- Avalia-la calidade e fiabilidade do sistema automático secuencial montado a partir de probas normalizadas, especificacións do proxecto e normas de calidade e fiabilidade.
- Identifica-los puntos críticos que determinan a fiabilidade dun sistema automático secuencial a partir da documentación do proxecto e estatística de fallos.
- Establece-la probas, ensaios e procesos específicos de mantemento preventivo de sistemas automáticos secuenciais.
- Establece-las probas, ensaios e procesos específicos de diagnóstico de avarías, a partir de listas de síntomas especificadas.
- Elaborar, con soporte informático e segundo normas estándares, a documentación do proxecto

(esquemas, planos, programas, memoria, orzamento, probas e ensaios funcionais de calidade e fiabilidade e rutinas de diagnóstico de avarías).

- Determina-las especificacións dun instrumento específico e/ou programa que facilite o diagnóstico de avarías dun sistema determinado a partir da documentación do proxecto e de procesos establecidos de diagnóstico.
- Seleccionar criterios de calidade para aplicar na área de resultados clave do desenvolvemento do proxecto, onde o custo do control é proporcional ós resultados obtidos a partir da documentación do proxecto e normas estándar de calidade.
- Elabora-lo proceso de aplicación do plan de calidade establecido, coa identificación dos puntos de control máis adecuados, a partir da documentación do proxecto e normas estándar de calidade.
- Elabora-la documentación necesaria para realiza-lo seguimento da aplicación do plan de calidade establecido.

Contidos (duración 125 horas)

Contidos procedementais

Documentación e normativa

- Realización e interpretación dun caderno de cargas.
- Elaboración das funcións do sistema automático.
- Definición do interface persoa/máquina.
- Aplicación da normativa dos sistemas automáticos.
- Selección de información técnica.
- Realización dun informe-memoria de tódalas actividades desenvolvidas para unha adecuada documentación.
- Descrición detallada do proxecto final (memorias, esquemas, planos...).
- Elaboración dun caderno de seguimento do plan de calidade e fiabilidade.
- Elaboración dun caderno da instalación, da posta a punto e do mantemento.

Sistemas automáticos de control

- Realización dunha solución viable da automatización.
- Deseño dun precircuíto para o sistema automático solicitado no caderno de cargas.
- Realización do sistema de alimentación e distribución eléctrica máis adecuado.
- Elección dos elementos, medios de transmisión, etc, que mellor se adapten ás condicións do sistema.
- Utilización das novas tecnoloxías para o sistema automático.
- Elaboración de programas de control con linguaxe apropiada e coas características máis adecuadas que cumpren as especificacións do caderno de cargas.
- Realización de probas e ensaios para detecta-los puntos críticos e posibles fallos del.
- Elección da ferramenta informática adecuada para o estudio e a realización do sistema automático solicitado.

Calidade e mantemento

- Diagnóstico, mediante probas e ensaios, das posibles avarías do circuíto.
- Elección e selección das técnicas dos criterios de calidade.
- Identificación das pautas de calidade.
- Participación da posta a punto e mantemento do sistema.
- Elección e realización do mantemento (preventivo e correctivo) do sistema.

Contidos conceptuais**Documentación e normativa**

- Caderno de cargas.
- Normativa dos sistemas automáticos.
- Interfaces utilizados nestas instalacións.
- Condicións do sistema.
- Documentos dun proxecto.
- Información técnica.

Sistemas automáticos de control

- Sistemas automáticos.
- Rede de comunicación (elementos, medios de transmisión, programas, etc).
- Novas tecnoloxías en sistemas secuenciais automáticos.
- Ferramentas informáticas máis usuais.

Calidade e mantemento

- Probas e ensaios para determina-la calidade e a fiabilidade do sistema automático.
- Tipos de mantemento (preventivo e correctivo) do sistema.

Contidos actitudinais

- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Rigor na interpretación da documentación.
- Orde e método de traballo.
- Valoración de alcanza-la calidade prevista nos traballos realizados.
- Rigor na correcta interpretación de normas e recomendacións de calidade e seguridade.
- Valoración da importancia de dispor dunha correcta documentación.
- Atención ós programas ou arquivos non comprobados con antivirus.
- Valoración da importancia da confidencialidade ó traballar en rede.
- Atención á importancia de comparti-los elementos da rede.
- Atención extrema ó manexo de determinadas instrucións que poden ocasionar graves perturbacións na rede.
- Valoración da importancia de traballar en equipo á hora de realiza-las hipóteses de avarías.

- Valoración da importancia de dispor de programas adecuados ás prestacións requiridas.
- Valoración da importancia de dispor de copias de seguridade, tanto dos programas como das intervencións realizadas.
- Respecto ás normas sobre representación gráfica.
- Valoración da importancia da estandarización de programas e creación de bibliotecas.
- Atención á interpretación do caderno de cargas, buscando tódalas posibles solucións e respectando as opinións aportadas.
- Rigor na presentación dun proxecto finalizado.
- Valoración da importancia da boa xestión na compra de materiais.

3.3.2 Módulo profesional 9: Desenvolvemento de sistemas de medida e regulación

Capacidades terminais elementais

- Selecciona-las normas tecnolóxicas, de calidade e de seguridade que poden afectar ó desenvolvemento de sistemas de medida e regulación.
- Describi-lo funcionamento do sistema de medida e regulación para proxectar.
- Determina-la interrelación home-máquina do sistema e as condicións de utilización do sistema de medida e regulación para proxectar.
- Especifica-los límites, as condicións especiais de funcionamento, as características de calidade, fiabilidade, seguridade e mantemento do sistema de medida e regulación para proxectar.
- Establece-los recursos necesarios, prazos de finalización da construción e custo final do sistema de medida e regulación para proxectar.
- Elabora-lo caderno de cargas con precisión e no formato adecuado, a partir das especificacións do proxecto.
- Seleccionar solucións viables para proxectos de automatización de sistemas continuos a partir do caderno de cargas e dos criterios técnico-económicos.
- Determina-los criterios constructivos de proxectos a partir das operacións de mantemento preventivo e correctivo especificadas no caderno de cargas.
- Determina-la configuración do sistema de alimentación eléctrica, os elementos de protección, comando, corte e medida máis adecuados a partir das especificacións do caderno de cargas.
- Selecciona-lo equipo de regulación cableado e/ou programado do sistema de medida e regulación e os elementos e dispositivos que configuran el sistema a partir das especificacións do caderno de cargas.
- Selecciona-lo equipo de medida (hardware e software) configurándoo de xeito que cumpra as especificacións establecidas no correspondente caderno de cargas.
- Determina-la configuración e os elementos cableados e programados da rede de comunicacións a partir das especificacións do caderno de cargas, do equipo de regulación e actuadores seleccionados.
- Elabora-lo programa de medida e regulación do sistema nunha linguaxe adecuada, a partir das especificacións do caderno de cargas.
- Monta-los elementos cableados e programados do sistema de regulación e medida, a partir da selección realizada dos dispositivos, programas codificados e esquemas de montaxe.
- Axusta-los parámetros do sistema de medida e regulación, segundo as especificacións da documentación do proxecto.
- Efectua-la posta a punto do sistema de medida e regulación a partir da realización de probas funcionais, ensaios e modificacións que sexan necesarios.
- Identifica-los parámetros que aseguren a calidade do proxecto a partir da documentación e das normas estándar de calidade.
- Identifica-los puntos críticos que determinan a fiabilidade dun sistema de medida e regulación a partir da documentación do proxecto e das estatísticas de fallos.

- Establece-las probas, ensaios e procesos específicos de mantemento preventivo de sistemas de medida e regulación a partir da documentación do proxecto.
- Establecer probas, ensaios e procesos específicos de diagnóstico de avarías a partir de listas de síntomas especificados.
- Elaborar, con soporte informático e segundo as normas estándar, a documentación do proxecto: esquemas, planos, programas, memoria, orzamento, probas e ensaios funcionais, de calidade, de fiabilidade e rutinas de diagnóstico de avarías.
- Propo-lo desenvolvemento dun instrumento específico (hardware e/ou software) que facilite e optimice o diagnóstico de avarías dun sistema de medida e regulación determinado a partir da documentación do proxecto e do proceso de diagnóstico establecido.
- Selecciona-los criterios de calidade que se deben aplicar no desenvolvemento do proxecto, centrando a súa aplicación na “área de resultados clave”, onde o custo do control é proporcional ós resultados obtidos, a partir da documentación do proxecto e das normas estándar de calidade.
- Elabora-lo proceso de aplicación do plan de calidade establecido, coa identificación dos puntos de control máis adecuados, a partir da documentación do proxecto e das normas estándar de calidade.
- Elabora-la documentación necesaria para realiza-lo seguimento da aplicación do plan de calidade establecido.

Contidos (duración 110 horas)

Contidos procedementais

Documentación e normativa

- Realización dun caderno de cargas.
- Elaboración da información do proceso.
- Elaboración das funcións do sistema automático.
- Definición do interface persoa/máquina.
- Aplicación da normativa dos sistemas automáticos.
- Selección de información técnica.
- Realización dun informe-memoria de tódalas actividades desenvolvidas para unha adecuada documentación.
- Descrición detallada do proxecto final (memorias, esquemas, planos, etc).
- Elaboración dun caderno de seguimento del plan de calidade e de fiabilidade.
- Elaboración dun caderno da instalación da posta a punto e mantemento.

Sistemas automáticos de medida e regulación

- Elección da solución viable da automatización.
- Deseño dun preciruíto para o sistema automático solicitado no caderno de cargas.
- Configuración do sistema de alimentación e distribución eléctrica máis adecuado.
- Elección e distribución dos elementos, medios de transmisión, etc, que mellor se adapten ás condicións do sistema.
- Utilización e aplicación das novas tecnoloxías para o sistema automático de medida e regulación.

- Elaboración de programas de control con linguaxe apropiada e coas características máis adecuadas que cumpran as especificacións do caderno de cargas.
- Realización de probas e ensaios para detecta-los puntos críticos e posibles fallos del.
- Elección da ferramenta informática adecuada para o estudo e a realización do sistema automático solicitado.

Calidade e mantemento

- Diagnóstico mediante probas e ensaios das posibles avarías do circuíto.
- Elección e selección das técnicas dos criterios de calidade.
- Aplicación das técnicas de autocontrol para asegura-lo cumprimento de calidade esixidos.
- Identificación das pautas de calidade.
- Elección do tipo de mantemento do sistema automático.
- Participación da posta a punto e o mantemento do sistema.

Contidos conceptuais

Documentación e normativa

- Cadernos de cargas. Elementos que os configuran. Técnicas de cobertura e realización.
- Normativa vixente sobre sistemas automáticos.
- Interfaces. Tipos máis utilizados e características.
- Condicións do sistema de medida e regulación.
- Documentación necesaria nun proxecto.
- Información técnica. Técnicas de busca de información.

Sistemas automáticos de medida e regulación

- Sistemas automáticos empregados na regulación e medida.
- Redes de comunicación (elementos, medios de transmisión, programas, etc) empregados nos sistemas automáticos.
- Novas tecnoloxías.
- Ferramentas informáticas.

Calidade e mantemento

- Pautas de calidade e autocontrol.
- Probas e ensaios para a determinación da calidade e a fiabilidade do sistema automático.
- Tipos de mantemento (preventivo, predictivo e correctivo) do sistema.

Contidos actitudinais

- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Rigor na interpretación da documentación.
- Orde e método de traballo.
- Valoración de alcanza-la calidade prevista nos traballos realizados.
- Rigor na correcta interpretación das normas e recomendacións de calidade e seguridade.
- Valoración da importancia de dispor duna correcta documentación.
- Atención ós programas ou arquivos non comprobados con antivirus.
- Valoración da importancia da confidencialidade ó traballar en rede.
- Atención á importancia de compartir elementos de rede.
- Atención extrema ó manexo de determinadas instrucións que poden ocasionar graves perturbacións na rede.
- Valoración da importancia de traballar en equipo á hora de realiza-las hipóteses de avarías.
- Valoración da importancia de dispor de programas adecuados ás prestacións requiridas.
- Valoración da importancia de dispor de copias de seguridade, tanto dos programas como das intervencións realizadas.
- Respecto polas normas sobre representación gráfica.
- Valoración da importancia da estandarización de programas e creación de bibliotecas.
- Atención á interpretación do caderno de cargas, buscando tódalas posibles solucións e respectando tódalas opinións aportadas.
- Rigor na presentación dun proxecto finalizado.
- Valoración da importancia da xestión na compra de materiais.

3.3.3 Módulo profesional 10: Relacións no contorno de traballo

Capacidades terminais elementais

- Describi-las distintas vías e sentidos da comunicación no ámbito laboral que permitan recibir e emitir instrucións e información, así como intercambiar ideas, asignar tarefas e coordinar proxectos.
- Utilizar eficazmente os sistemas de información no medio laboral.
- Analiza-los conflitos que se orixinen no contorno de traballo e darlles resposta mediante a negociación e participación de tódolos membros do grupo.
- Aplica-lo método adecuado para preparar unha negociación identificando as estratexias idóneas para a resolución de conflitos na empresa.
- Identifica-los aspectos que caracterizan o proceso de toma de decisións respectando e tendo en conta as opinións dos demais.
- Liderar un equipo de traballo adoptando o estilo máis apropiado en cada situación.
- Analizar comparativamente as funcións de dirección ou mando e as de liderado tendo en conta o tipo de autoridade que se exerce e a responsabilidade que entrañan as tarefas e compromisos asumidos.
- Conducir, moderar e/ou participar en reunións colaborando activamente ou conseguindo a colaboración dos participantes.
- Describi-las teorías e principios que sustentan a dinámica de grupos así como as vantaxes do traballo en grupo fronte ó traballo individual.
- Impulsa-lo proceso de motivación no contorno laboral, facilitando a mellora no ambiente de traballo e o compromiso das persoas cos obxectivos da empresa.
- Dinamiza-los factores que favorecen a motivación no traballo e en especial as políticas xerais de empresa sobre recursos humanos.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos procedementais

Comunicación na empresa

- Producción de documentos.
- Descrición das diferentes formas e tipos de envío de información e documentación.
- Identificación das alteracións producidas na comunicación dunha mensaxe, na que existe disparidade entre o emitido e o percibido.
- Análise dos procedementos de control de entrada e saída de documentación e información.

Conflitos

- Identificación da existencia dun conflito.

- Análise das causas do conflito.
- Selección da alternativa adecuada para a resolución do conflito.
- Elección de supostos conflictivos de actualidade co obxecto de elaborar un método para a recollida de información do conflito, avaliación dos intereses postos en xogo e procedemento interno para a súa solución.

Negociación

- Identificación dos principais aspectos da negociación.
- Aplicación das técnicas concretas de negociación.
- Peche da negociación.

Toma de decisións

- Identificación dos aspectos que caracterizan o proceso de toma de decisións.
- Análise dos factores que inflúen nunha decisión.
- Determinación da alternativa máis adecuada aplicando o método de busca.

Liderado

- Análise comparativa das funcións de dirección e as de liderado, tendo en conta o tipo de autoridade que se exerce.
- Investigación mediante entrevistas ou observacións sobre que estilo de mando predomina nas empresas do sector.
- Delimitación do papel e competencias do mando intermedio.

Condución e dirección de equipos de traballo

- Análise da incidencia da dinámica de grupos no mundo laboral.
- Selección da técnica de traballo en grupo máis adecuada en función das variables grupais.
- Determinación das habelencias sociais máis elementais para conducir unha reunión de traballo.
- Identificación das distintas tipoloxías de participantes.
- Descrición de problemas que se poden desencadear no desenvolvemento dunha reunión e proposta de solución.
- Simulación do desenvolvemento dunha reunión de traballo na que se debe tomar unha decisión sobre un problema laboral.

Motivación no contorno laboral

- Análise do proceso de motivación tomando exemplos da realidade.
- Identificación dos elementos do proceso da motivación diferenciando o significado de cada un deles.
- Contraste das teorías da motivación establecendo relacións entre elas.
- Análise da actitude humana ante o traballo.
- Selección de incentivos segundo as actitudes constatadas.
- Aplicación de incentivos e efectos deles.

Contidos conceptuais

A comunicación na empresa

- Tipos de comunicación.
- Etapas dun proceso de comunicación.
- Canles e redes de comunicación.
- Dificultades e barreiras na comunicación.
- Recursos para manipular os datos da percepción.
- Comunicación na empresa.
- Control da información.

Conflictos

- Clases.
- Causas.
- Formas de exteriorización.
- Solución de conflitos.

Negociación

- Condicións.
- Estilos de negociación.
- Fases nunha negociación.

Toma de decisións

- Factores que inflúen na toma de decisións.
- Fases do proceso decisorio.
- Tipos de decisións.

Liderado

- Características.
- Teorías do liderado.
- Estilos de dirección.
- Supervisión do traballo.
- Delegación eficaz.
- Políticas de empresa.

Condución e dirección de equipos de traballo

- Características dos grupos.
- Funcionamento dos grupos.
- Técnicas de dinámica e dirección de grupos.
- Tipos de reunións.
- Preparación de reunións.
- Desenvolvemento.
- Problemas que presentan as reunións.

Motivación no contorno laboral

- Concepto.
- Principais teorías de motivación.
- Factores motivacionais.
- Sistemas de motivación no contorno laboral: programas de formación, políticas salariais.

Contidos actitudinais

A comunicación na empresa

- Coidado na elaboración e a transmisión de mensaxes para facilita-la súa comprensión.
- Reacción creativa ante as barreiras comunicativas.
- Aceptación da necesidade de integra-los propios comunicados nun sistema de información empresarial planificado.
- Hábito e capacidade para o manexo de grandes bloques de información sintetizando o seu contido en función dos obxectivos e destinatarios.

Conflictos

- Cordialidade á hora de establecer relacións cos demais.
- Respecto ante opinións, conductas ou ideas non coincidentes coas propias, demostrando unha actitude tolerante con elas.
- Comportamento hábil para manipular situacións de confrontación entre individuos.
- Comportamento responsable e coherente para resolver un conflito.

Negociación

- Sensibilización para capta-los matices dunha negociación, valorando as súas implicacións.
- Imparcialidade á hora de escoitar cada unha das partes.
- Apreciación do poder de influencia.
- Destreza para elixi-la alternativa de resolución máis adecuada.

Toma de decisións

- Toma de conciencia da importancia que implica o proceso de toma de decisións para a vida persoal, social e laboral.
- Valoración crítica das técnicas que se utilizan na resolución de problemas.
- Predisposición responsable para acepta-la toma de decisión que o grupo considerara como a máis adecuada.
- Responsabilidade na acción de integra-las decisións adoptadas no ámbito laboral.

Liderado

- Valoración da entrega e a responsabilidade que implican as funcións de dirección.
- Coidado no modo e a forma de organizar e dirixi-las tarefas dos subordinados.
- Aplicación dos mecanismos necesarios para realizar unha delegación eficaz.
- Interese e curiosidade por descubri-las posibilidades e tipos de liderado nun mesmo e nos membros dos grupos ós que pertencemos.

Conducción/dirección de equipos de traballo

- Fomento de iniciativas dirixidas ó traballo en grupo.

- Toma de conciencia de que a participación e colaboración son necesarias para o logro dos obxectivos da empresa.
- Valoración do papel e competencias do mando intermedio nunha organización.
- Respecto polas persoas e a súa liberdade individual dentro dun grupo social.

Motivación no contorno laboral

- Valoración da influencia da motivación no desenvolvemento profesional.
- Responsabilidade ante os prexuízos existentes acerca das actividades humanas no mundo laboral.
- Fomento dos sistemas de motivación de carácter responsable, creativo e que potencien o desenvolvemento persoal.

3.3.4 Módulo profesional 11: Calidade

Capacidades terminais elementais

- Describir en formato axeitado os principios básicos da calidade, para comprende-la súa aplicación na industria, utilizando o vocabulario axeitado.
- Interpreta-la información técnica da infraestrutura da política industrial sobre calidade en Galicia e no resto do Estado para analiza-los modos de actuación e os planos de calidade vixentes, utilizando as diversas publicacións das entidades nacionais competentes en materia de calidade industrial.
- Analizar baixo a información técnica os distintos sectores ós que se aplica na actualidade a calidade industrial para a súa análise, utilizando as diversas publicacións das entidades nacionais competentes en materia de calidade industrial.
- Identificar nunha estrutura organizativa os elementos característicos de calidade do sistema, para aplicalos a unha pequena empresa segundo a súa organización e actividade productiva.
- Identificar nun plano de calidade os compoñentes que interveñen no seu custo, para interpreta-la influencia de cada un deles, utilizando manuais e documentación técnica referente á calidade.
- Aplicar en supostos prácticos sinxelos as diferentes técnicas de identificación das características que afectan á calidade para obter certos graos de fiabilidade nos datos, utilizando a información técnica axeitada.
- Aplicar en supostos prácticos de montaxe e mantemento de equipos e instalacións electrotécnicas as principais técnicas de control por variables e/ou por atributos, para mellora-la calidade, realizando cálculos e gráficos que permitan a interpretación da fiabilidade e características do equipo.
- Establecer nunha pequena empresa a estrutura organizativa necesaria para que o plano de calidade se adecúe á política de calidade da empresa, utilizando procedementos estandarizados.
- Determinar nunha pequena empresa o sistema de calidade axeitado para integra-las etapas de inspección, control do proceso, control integral da calidade e calidade total, de tal xeito que cada unha se incorpore na devandita e a última en todas elas.
- Elaborar nun formato axeitado a documentación necesaria para a definición, aplicación, seguimento e avaliación dun plano de calidade dunha pequena empresa, utilizando os procedementos estandarizados.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos procedementais

Fundamentos da xestión e calidade na empresa

- Análises dos elementos do sistema de calidade aplicables á estrutura organizativa e actividade productiva.
- Análises das funcións e responsabilidades específicas de calidade que poderían estar distribuídas na organización da empresa.

- Análises das funcións específicas dos elementos da organización da calidade, da interrelación entre eles e da estrutura organizativa das empresas.

Xestión do control de calidade na produción

- Nun suposto práctico dunha empresa dedicada ó deseño ou mantemento de equipos eléctricos:
 - Localización das montaxes de conxuntos ou subconxuntos que impliquen a dificultade ou imposibilidade de realización.
 - Detección da factibilidade de fabricación para cada elemento ou dimensión crítica, atendéndose ó criterio da capacidade do proceso ou máquina das instalacións do taller.
 - Descrición dos criterios de valoración das características para controlar.
 - Determinación do tamaño de mostra en función da fiabilidade requirida.
 - Elaboración de especificacións de control para subministros, control do produto e procesos a partir de procedementos establecidos.
 - Interpretación e coparticipación no proceso de corrección de erros e desviacións que se produzan durante o proceso de control.
 - Solución de continxentes consultando as fontes de información pertinentes.

Xestión de calidade no deseño. Calidade funcional

- Seguimento no desenvolvemento do deseño.
- Deducción do tipo de traballo ou aplicación para o que está deseñado.
- Identificación dos puntos débiles dun deseño.
- Determinación das verificacións a que deben ser sometidos os prototipos para detecta-las súas deficiencias.
- Comparación do deseño coa normativa técnica, legal e de seguridade que debe cumprir.
- Identificación das discrepancias entre as características e parámetros do elemento deseñado e as especificacións de deseño que debe cumprir.
- Determinación da congruencia das tolerancias mediante o seu cálculo funcional.
- Valoración das incidencias dos fallos.
- Elaboración dun AMFE de deseño a un elemento crítico dun conxunto.
- Identificación dos erros.
- Xustificación das aportacións efectuadas á mellora do deseño.
- Formulación de conclusións a partir de valores obtidos nunha experimentación a través dun deseño de experimentos.
- Elaboracións de especificacións de control para a calidade nun deseño e para a proba funcional.
- Realización de informes propondo e xustificando as melloras de deseño detectadas na fase de comprobación do deseño.
- Execución das operacións conforme a métodos establecidos.
- Recompilación de datos que caracterizan as ocupacións e os seus procedementos de inserción laboral.

Contidos conceptuais

Fundamentos da xestión e calidade na empresa

- Conceptos xerais. Principios e evolución do concepto de calidade.
- Concepto de calidade total. A mellora continua. Modelo europeo de calidade total. Axentes e resultados.
- Elementos integrantes do sistema de aseguramento da calidade. Normas da serie UNE/EN/ISO 9000. Documentación do sistema. Certificación.

Xestión do control de calidade na produción

- Pautas e informes de control. Concepto e estrutura.
- Fundamentos de estatística e probabilidade. Mostra e poboación. Parámetros que miden a centralización e dispersión. A distribución normal.
- Variabilidade. Gráficas de control por atributos e por variables. Concepto e definición. Criterios de interpretación. Índices de capacidade.
- Control do produto e do proceso. Auditorías do produto. Auditorías do proceso. Metodoloxía xeral. Beneficios. Requisitos.
- Calidade en subministros. Selección de provedores. Homologación do produto. Control de recepción.
- Aplicación da informática ó control de procesos. Estructura. Entrada e saída de datos.

Xestión de calidade no deseño. Calidade funcional

- Toma de datos. Recompilación. Ponderación. Presentación.
- Diagramas de evolución da xestión, causa-efecto. Pareto, afinidades: de árbore, de correlación, dispersión ou distribución. Concepto e definición. Aplicacións. Realizacións e interpretación.
- Tormenta de ideas (brainstorming). Concepto e definición. Aplicacións. Realización.
- Histogramas. Definición e concepto. Aplicacións. Realización.
- Diagramas de decisión. Definición e concepto. Construcción. Presentación.
- Análise modal de fallos e dos seus efectos (AMFEAMFEC). Concepto e definición. AMFE de deseño. AMFE de proceso. Pasos previos e desenvolvemento. Valoración de características. Seguimento.
- Análise de valor. Definición e concepto. Etapas básicas, fases e técnicas.
- Principios do deseño de experimentos. Definición e concepto. Deseños factoriais. Significancia dos coeficientes.
- Fiabilidade, mantenibilidade. Definición e concepto. Factores que interveñen. Medición.
- Disponibilidade. Definición e concepto. Relación con fiabilidade e manibilidade. Parámetros de estimación.
- Manuais e informes de calidade de deseño. Concepto. Estructura. Organización. Xestión.
- Homologación de produtos. Normativa. Certificación de produtos.
- Aplicación da informática ó control de calidade no deseño. Software (xestión de AMFECs, deseño de experimentos...). Estructuras. Entrada e saída de datos.
- Ocupacións relacionadas coas competencias profesionais: condicións de traballo, requisitos de acceso máis característicos.
- Experiencia profesional e formación continua: traxectorias de promoción profesional reciclaxe máis habitual, institucións que o imparten, estudos universitarios e non universitarios asociados a eles.

Contidos actitudinais

- Respecto e cumprimento dos procedementos e normas de actuación establecidas.
- Actuación responsable no desenvolvemento e execución das actividades propostas.
- Execución dilixente das operacións conforme a métodos establecidos.
- Disposición, ó seu nivel, para a toma de decisións coherente ante situacións que o requiren.
- Interese por obter información que permita contrarresta-los intereses profesionais e as actitudes propias.

3.3.5 Módulo profesional 12: Seguridade nas instalacións de sistemas automáticos

Capacidades terminais elementais

- Identificar en equipos e instalacións de sistemas automáticos, os riscos de accidentes e as súas causas máis comúns para describi-los métodos de prevención, protección e medidas de seguridade axeitadas, utilizando a normativa vixente sobre a seguridade e hixiene na Comunidade Autónoma Galega.
- Aplicar no contorno de traballo as normas relativas á limpeza e orde, para cumpri-la normativa vixente, utilizando métodos axeitados.
- Describir en formato axeitado as normas de parada e manipulación, tanto externa como interna dos sistemas, máquinas e instalacións eléctricas para as aplicar a determinadas situacións anómalas utilizando o vocabulario e a simboloxía idóneas.
- Describir en formato axeitado as normas sobre simboloxía e situación física de sinais, equipos contra incendios e equipos de curas e primeiros auxilios para identificar nas instalacións eléctricas reais (FCT), as zonas de risco e o risco específico, utilizando o vocabulario e a simboloxía idóneos.
- Interpretar en documentación técnica as características, tipos, finalidade e uso dos equipos de extinción de incendios, equipos e medios relativos a curas, primeiros auxilios e traslado de accidentados, para a súa aplicación en instalacións eléctricas, a partir de manuais de uso e normas de seguridade e hixiene axeitadas.
- Describir en formato axeitado as situacións de risco e perigo para a seguridade persoal detectándoas en instalacións reais (FCT), utilizando o vocabulario idóneo nas recomendacións vixentes de seguridade.
- Relacionar no desenvolvemento de tarefas os medios e equipos de protección persoal coas situacións de risco, para a súa utilización adecuada en instalacións eléctricas reais (FCT) aplicando a normativa vixente de seguridade.
- Executar en instalacións simuladas e reais (FCT) accións de emerxencia, evacuación e contra incendios, para aplica-la normativa vixente, empregando procedementos axeitados de actuación.
- Analizar en empresas do sector de montaxe e mantemento de equipos e instalacións de sistemas automáticos os riscos de accidentes reais para identifica-las causas, factores de risco e medidas que evitarían o accidente, avaliando as responsabilidades do traballador e da empresa.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos procedementais

Normativa e regulamentación

- Realización de análises comparativas das normas particulares aplicadas a planos de traballo e coa lexislación vixente.
- Realización de planos de seguridade con aplicación na montaxe e mantemento de equipos e instalacións en sistemas automáticos.

Medios, equipos e técnicas de seguridade

- Elaboración de planos de intervención.
- Manexo de equipos contra incendios en diferentes casos simulados de incendio.
- Manexo de equipos de protección persoal no sector eléctrico.
- Realización de simulacros de protección de equipos ou instalacións eléctricas.
- Aplicación de primeiros auxilios dun accidentado por electrocución nun caso simulado. Evacuación.

Factores e situacións de risco e emerxencia

- Identificación dos factores de risco, describindo as medidas de prevención correspondentes en supostos prácticos.
- Identificación de lugares e actividades perigosas no desempeño da súa función.
- Identificación das causas dun accidente laboral simulado.
- Realiza-la avaliación de responsabilidades do traballador e da empresa nun suposto de accidente laboral.

Contidos conceptuais

Normativa e regulamentación

- Normas sobre orde e limpeza no contorno eléctrico.
- Normativa vixente sobre seguridade e hixiene no sector de montaxe e mantemento de sistemas e equipos automáticos.
- Planos de seguridade particulares: simboloxía, situación da sinalización, alarmas, equipos de curas e primeiros auxilios.

Medios, equipos e técnicas de seguridade

- Equipos de protección persoal. Roupas e útiles necesarios. Propiedades e características.
- Equipos de seguridade e protección en equipos e instalacións de sistemas automáticos. Tipos, características, aplicabilidade.
- Equipos contra incendios. Tipoloxía. Características. Aplicación.
- Características dos lugares de riscos e situacións de emerxencia. Sinalización. Alarmas.
- Equipos e medios de primeiros auxilios e traslado de accidentados. Descrición, características. Manexo e aplicación.

- Sistemas de ventilación e evacuación de residuos.
- Sistemas de evacuación e traslado de accidentados.

Factores e situacións de risco e emerxencia

- Riscos e causas de accidentes no sector de montaxe e mantemento de equipos e sistemas automáticos.

Contidos actitudinais

- Rigor na interpretación da documentación.
- Rigor na análise e interpretación dos planos de seguridade.
- Manter unha actitude crítica ante os dereitos e deberes dos traballadores e da empresa en materia de seguridade e hixiene.
- Orde e limpeza no manexo da documentación.
- Respecto polas normas de utilización e conservación dos útiles e equipos de seguridade.
- Rigor nas medidas de seguridade, tanto persoais como da instalación.
- Atención ás medidas de risco e accidente.
- Rigor na aplicación de instrucións de emerxencia.
- Iniciativa ante situacións de perigo inminente.
- Autonomía e dilixencia na atención dos accidentados.
- Respecto pola saúde e o medio ambiente.
- Execución das operacións con autosuficiencia e seguridade.

3.3.6 Módulo profesional de proxecto integrado

Duración 90 horas.

Nº Capacidades terminais elementais

Actividades formativas de referencia

- | | |
|---|---|
| <p>1 Relaciona-lo produto co proceso administrativo-comercial que se precisa para o seu desenvolvemento, analizando os datos iniciais e os obxectivos que se pretendan acadar.</p> <p>2 Defini-las características técnicas do proceso productivo e os métodos que aseguren a súa calidade.</p> <p>3 Organiza-los traballos, tempos e materiais utilizados no proceso productivo, realizando a documentación, esquemas e gráficos.</p> <p>4 Realiza-las operacións encamiñadas á consecución do proceso productivo nun tempo esperable e de forma axeitada, avaliando e comparando os resultados de cada fase cos obxectivos previstos.</p> <p>5 Elabora-lo plan de promoción e vendas aplicando as técnicas de marketing axeitadas.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Determina-lo ámbito de actuación.• Identifica-los trámites administrativos e a documentación.• Selecciona-los xeitos de financiamento.• Confirma-la viabilidade do proceso productivo.
• Elabora-la documentación técnica e administrativa do produto:<ul style="list-style-type: none">– Planos.– Esquemas.– Bosquexos.– Formularios.– Listas de materiais.– Orzamentos.
• Determina-la composición dos recursos humanos.• Distribuí-los espazos a partir das necesidades previstas.• Planifica-lo proceso productivo e os medios de traballo.• Avalia-la xestión de aprovisionamento e subministros.
• Identifica-la información técnica.• Defini-lo proceso de traballo e a técnica máis axeitada.• Relaciona-los cálculos que definen os parámetros de funcionamento do produto.• Relaciona-las operacións técnicas de elaboración do produto.• Determina-las medidas concretas para garanti-la viabilidade do proceso.• Realiza-las operacións técnicas que verifican o correcto funcionamento do produto.
• Valora-las medidas máis axeitadas de promoción de vendas en función do tipo de produto ou servizo.• Planifica-la promoción e venda do produto. |
|---|---|

3.4 Módulo profesional de formación en centros de trabajo

Duración 380 horas.

Nº Capacidades terminais elementais

Actividades formativas de referencia

- | | |
|---|--|
| 1 Desenvolver proxectos de sistemas de control automático. | <ul style="list-style-type: none">• Participación no desenvolvemento de, polo menos, un proxecto correspondente a un sistema de control para un proceso e/ou máquina secuencial dunha instalación automatizada. |
| 2 Implantar un sistema automático. | <ul style="list-style-type: none">• Participación na planificación, control e seguimento da montaxe e propostas de pautas de calidade e seguridade nun proceso e/ou máquina dunha instalación automatizada. |
| 3 Elaborar propostas de mantemento de sistemas automáticos. | <ul style="list-style-type: none">• Realización dos plans de probas e ensaios para optimiza-lo mantemento dun proceso e/ou máquina dunha instalación automatizada. |
| 4 Diagnosticar e localizar avarías nun sistema automático. | <ul style="list-style-type: none">• Colaboración na localización da avaría e participación na supervisión da montaxe, desmontaxe e reparación dun proceso e/ou máquina dunha instalación automatizada. |
| 5 Xestionar a área de recambios e compoñentes nun taller de montaxe e/ou mantemento de sistemas automáticos. | <ul style="list-style-type: none">• Control das existencias.• Formalización de follas de pedido de materiais e compoñentes.• Recepción de materiais.• Verificación de pedidos.• Localización dos materiais e compoñentes.• Xeración e/ou actualización dun ficheiro de clientes e provedores. |
| 6 Atender ao cliente. | <ul style="list-style-type: none">• Imaxe persoal e trato de clientes.• Recepción e atención xeral de clientes.• Atención telefónica de clientes.• Comunicación oral e escrita.• Visitas seguindo o plan da axenda de clientes. |

3.5 Módulo profesional de formación e orientación laboral

Capacidades terminais elementais

- Analiza-las situacións de risco máis habituais no ámbito laboral que poidan afectar á saúde.
- Aplicar, no ámbito laboral, as medidas de protección e prevención que correspondan ás situacións de riscos existentes.
- Analiza-las actuacións que se seguirán en caso de accidentes de traballo.
- Aplica-las medidas sanitarias básicas inmediatas no lugar do accidente en situacións simuladas.
- Analiza-las formas e procedementos de inserción na realidade laboral como traballador por conta propia ou por conta allea.
- Analiza-las propias capacidades e intereses así como os itinerarios profesionais máis idóneos.
- Identifica-lo proceso para unha boa orientación e integración do traballador na empresa.
- Identifica-las ofertas de traballo no sector productivo referido ós seus intereses.
- Analiza-los dereitos e obrigas que se derivan das relacións laborais.
- Describi-lo sistema de protección social.
- Interpreta-los datos da estrutura socioeconómica da Comunidade Autónoma de Galicia, identificando as diferentes variables implicadas e as consecuencias das súas posibles variacións.
- Analiza-la organización e a situación económica dunha empresa do sector, interpretando os parámetros económicos que a determinan.
- Analiza-lo tecido empresarial de Galicia comparándoo co doutras Comunidades Autónomas.
- Analiza-la evolución socio-económica do sector productivo na Comunidade Autónoma de Galicia.

Contidos (duración 55 horas)

Contidos procedementais

Saúde laboral

- Localización da normativa aplicable en materia de seguridade tanto para a empresa como para os traballadores.
- Aplicación das medidas sanitarias básicas inmediatas no lugar do accidente nunha situación simulada.
- Identificación dos factores de riscos nun contexto concreto.
- Determinación das formas de actuación ante os riscos atopados.
- Identificación de anomalías nas máquinas e ferramentas do taller.
- Determinación dos equipos de protección individual.

Lexislación e relacións laborais

- Identificación das distintas modalidades de contratación.

- Identificación dos dereitos e obrigas dos empresarios e traballadores.
- Interpretación dun convenio colectivo, relacionándoo coas normas do Estatuto dos Traballadores.
- Elaboración dunha folla de salario.
- Aplicación da normativa da Seguridade Social en cada caso concreto.

Orientación e inserción socio-laboral

- Elaboración do curriculum vitae e actividades complementarias del.
- Identificación e definición de actividades profesionais.
- Localización de institucións formativas así como investigación e temporalización dos seus plans de estudos.

Principios de economía

- Lectura e interpretación, de diferentes artigos de prensa e de textos técnicos, sobre diferentes temas económicos.
- Manexo e interpretación de táboas económicas.
- Analiza-las causas ou variables que poden influír no investimento, consumo e aforro, tanto nas economías domésticas, como nas empresas.

Economía e organización da empresa

- Análise das empresas da localidade onde estea situado o instituto para estudia-las características xerais, comerciais, financeiras etc.
- Confección de organigramas de diferentes empresas e estudo das necesidades específicas de cada unha.

O sector productivo na Comunidade Autónoma de Galicia

- Análise dunha empresa do sector.
- Comparación e clasificación das distintas empresas do sector.
- Lectura e análise dun convenio colectivo do sector.

Contidos conceptuais

Saúde laboral

- Condicións de traballo e seguridade.
- Factores de risco: físicos, químicos, biolóxicos e organizativos.
- Danos profesionais.
- Medidas de prevención e protección.
- Marco legal de prevención laboral.
- Notificación e investigación de accidentes.
- Estatística para a seguridade.
- Primeiros auxilios.

Lexislación e relacións laborais

- Dereito laboral nacional e comunitario.
- Contrato de traballo.
- Modalidades de contratación.
- Modificación, suspensión e extinción da relación laboral.

- Órganos de representación dos traballadores.
- Convenios colectivos.
- Conflictos colectivos.
- Seguridade Social e outras prestacións.

Orientación e inserción socio-laboral

- Mercado de traballo.
- A autoorientación profesional.
- O proceso de busca de emprego. Fontes de información e emprego.
- Traballo asalariado, na Administración e por conta propia. A empresa social.
- Análise e avaliación do propio potencial profesional e dos intereses persoais.
- Itinerarios formativos/profesionalizadores.

Principios de economía

- Variables macroeconómicas e indicadores socioeconómicos.
- Relacións socioeconómicas internacionais.

Economía e organización da empresa

- A empresa: Tipos de modelos organizativos. Áreas funcionais. Organigramas.
- Funcionamento económico da empresa:
 - Patrimonio da empresa.
 - Obtención de recursos: financiamento propio e alleo.
 - Interpretación de estados de contas anuais.
 - Custos fixos e variables.

O sector productivo na Comunidade Autónoma de Galicia

- Tipoloxía e funcionamento das empresas.
- Evolución socio-económica do sector.
- Situación e tendencia do mercado de traballo.

Contidos actitudinais

- Respecto pola saúde persoal e colectiva.
- Interese polas condicións de saúde no traballo.
- Valoración do medio ambiente como patrimonio común.
- Interese por coñecer e respecta-las disposicións legais polas que se rexen os contratos laborais.
- Valoración e cumprimento da normativa laboral.
- Igualdade ante as diferencias socio-culturais e trato non discriminatorio en tódolos aspectos inherentes á relación laboral.
- Toma de conciencia dos valores persoais.
- Actitude emprendedora e creativa para adaptarse ás propias necesidades e aspiracións.
- Preocupación polo mantemento da ética profesional.
- Valoración da importancia da utilización dos bens de uso común e público, así como bens libres de uso cotián, por exemplo a auga.

- Valoración crítica dunha economía de mercado.
- Valoración positiva da actuación do traballo en equipo.
- Toma de consciencia de que as cooperativas que se están constituíndo coa finalidade fundamental de crear emprego.

4 Ordenación académica e impartición

4.1 Criterios de prioridade na admisión de alumnado para acceder a este ciclo formativo

Na admisión de alumnos en centros sostidos con fondos públicos a este ciclo formativo, cando non existan prazas suficientes, aplicaranse sucesivamente os seguintes criterios de prioridade:

- Ter cursada algunha das seguintes modalidades de bacharelato:
 - Ciencias da Natureza e da Saúde.
 - Tecnoloxía.
- O expediente académico do alumno no que se valorará sucesivamente a nota media e ter cursada a seguinte materia de bacharelato:
 - Electrotecnia.

4.2 Profesorado

4.2.1 Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de Sistemas de Regulación e Control Automáticos

Nº	Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
1	Sistemas de control secuencial	Instalacións Electrotécnicas	Profesor Técnico de FP
2	Sistemas de medida e regulación	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
3	Informática Industrial	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos Sistemas Electrónicos	Profesor de Ensinanza Secundaria Profesor de Ensinanza Secundaria
4	Comunicacións industriais	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos Sistemas Electrónicos	Profesor de Ensinanza Secundaria Profesor de Ensinanza Secundaria
5	Sistemas electrotécnicos de potencia	Instalacións Electrotécnicas Equipos Electrónicos	Profesor Técnico de FP Profesor Técnico de FP
6	Xestión do desenvolvemento de sistemas automáticos	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
7	Administración, xestión e comercialización na pequena empresa	Formación e Orientación Laboral	Profesor de Ensinanza Secundaria
8	Desenvolvemento de sistemas secuenciais	Instalacións Electrotécnicas	Profesor Técnico de FP
9	Desenvolvemento de sistemas de medida e regulación	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
10	Relacións no contorno de traballo	Formación e Orientación Laboral	Profesor de Ensinanza Secundaria
11	Calidade	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
12	Seguridade nas instalacións de sistemas automáticos	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
13	Formación e Orientación Laboral	Formación e Orientación Laboral	Profesor de Ensinanza Secundaria

4.2.2 Materias de bacharelato que poden ser impartidas polo profesorado das especialidades relacionadas neste decreto

Materias	Especialidade do profesorado	Corpo
Tecnoloxía Industrial I	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Sistemas Electrónicos	Profesor de Ensinanza Secundaria
Tecnoloxía Industrial II	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Sistemas Electrónicos	Profesor de Ensinanza Secundaria
Electrotecnia	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	Profesor de Ensinanza Secundaria
	Sistemas Electrónicos	Profesor de Ensinanza Secundaria
Economía	Formación e Orientación Laboral (1)	Profesor de Ensinanza Secundaria
Economía e Organización de Empresas	Formación e orientación Laboral (1)	Profesor de Ensinanza Secundaria

(1) Título de Licenciado en Administración e Dirección de Empresas, Licenciado en Ciencias Empresariais, Licenciado en Ciencias Actuariais e Financeiras, Licenciado en Economía, Licenciado en Investigación e Técnicas de Mercado, Diplomado en Ciencias Empresariais e Diplomado en Xestión e Administración Pública.

4.2.3 Titulacións declaradas equivalentes a efectos de docencia

As titulacións declaradas equivalentes, a efectos de docencia, para o ingreso nas especialidades do Corpo de Profesores de Ensinanza Secundaria deste título son as que figuran na táboa. Tamén son equivalentes a efectos de docencia as titulacións homólogas ás especificadas segundo o R.D. 1954/1994 do 30 de setembro.

Especialidade do profesorado	Titulación declarada equivalente a efectos de docencia
Sistemas Electrotécnicos e Automáticos	- Diplomado en Radioelectrónica Naval - Enxeñeiro Técnico Aeronáutico, especialidade en Aeronavegación - Enxeñeiro Técnico en Informática de Sistemas - Enxeñeiro Técnico Industrial, especialidade en Electricidade - Enxeñeiro Técnico Industrial, especialidade en Electrónica Industrial - Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación, en tódalas súas especialidades
Sistemas Electrónicos	- Diplomado en Radioelectrónica Naval - Enxeñeiro Técnico Aeronáutico, especialidade en Aeronavegación - Enxeñeiro Técnico en Informática de Sistemas - Enxeñeiro Técnico Industrial, especialidade en Electricidade - Enxeñeiro Técnico Industrial, especialidade en Electrónica Industrial - Enxeñeiro Técnico en Telecomunicación, en tódalas súas especialidades
Formación e Orientación Laboral	- Diplomado en Ciencias Empresariais - Diplomado en Relacións Laborais - Diplomado en Traballo Social - Diplomado en Educación Social - Diplomado en Xestión e Administración Pública

4.3 Requisitos mínimos de espacios e instalacións para impartir estas ensinanzas

De conformidade co establecido no R.D. 777/1998 do 30 de abril, o Ciclo formativo de Formación Profesional de Grao Superior de Sistemas de Regulación e Control Automáticos require, para a impartición das ensinanzas relacionadas neste decreto, os seguintes espacios mínimos:

Espacio formativo	Superficie (30 alumnos)	Superficie (20 alumnos)	Grao de utilización
Aula técnica	90 m ²	60 m ²	35 %
Taller de sistemas automáticos	120 m ²	90 m ²	45 %
Aula polivalente	60 m ²	40 m ²	20 %

- A superficie indicada na segunda columna da táboa corresponde ó número de postos escolares establecido no artigo 35 do R.D. 1004/1991, do 14 de xuño. Poderán autorizarse unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reduci-los espacios formativos proporcionalmente ó número de alumnos, 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 espacio prevista para a impartición das ensinanzas, por un grupo de alumnos, respecto da duración total destas ensinanzas.
- Na marxe permitida polo "grao de utilización", os espacios formativos establecidos poden ser ocupados por outros grupos de alumnos que cursen o mesmo ou outros ciclos formativos, ou outras etapas educativas.
- En todo caso, as actividades de aprendizaxe asociadas ós espacios formativos (coa ocupación expresada polo grao de utilización) poderán realizarse en superficies utilizadas tamén para outras actividades formativas afíns.
- Non debe interpretarse que os diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante pechamentos.

4.4 Validacións, correspondencias e acceso a estudos universitarios

4.4.1 Módulos profesionais que poden ser obxecto de validación coa formación profesional ocupacional

- Sistemas de control secuencial.
- Sistema de medida e regulación.
- Informática industrial.
- Comunicacións industriais.

- Sistemas electrotécnicos de potencia.
- Xestión do desenvolvemento de sistemas automáticos.
- Administración, xestión e comercialización na pequena empresa.

4.4.2 Módulos profesionais que poden ser obxecto de correspondencia coa práctica laboral

- Sistemas de control secuencial.
- Sistema de medida e regulación.
- Informática industrial.
- Comunicacóns industriais.
- Sistemas electrotécnicos de potencia.
- Xestión do desenvolvemento de sistemas automáticos.
- Desenvolvemento de sistemas secuenciais.
- Desenvolvemento de sistemas de medida e regulación.
- Formación en centros de traballo.
- Formación e orientación laboral.

4.4.3 Acceso a estudos universitarios

- Diplomado en Máquinas Navais.
- Diplomado en Navegación Marítima.
- Diplomado en Óptica e Optometría.
- Diplomado en Radioelectrónica Naval.
- Arquitecto Técnico.
- Enxeñeiro Técnico Aeronáutico (tódalas especialidades).
- Enxeñeiro Técnico Agrícola (tódalas especialidades).
- Enxeñeiro Técnico en Deseño Industrial.
- Enxeñeiro Técnico Forestal (tódalas especialidades).
- Enxeñeiro Técnico Industrial (tódalas especialidades).
- Enxeñeiro Técnico en Informática de Xestión.
- Enxeñeiro Técnico en Informática de Sistemas.
- Enxeñeiro Técnico de Minas (tódalas especialidades).
- Enxeñeiro Técnico Naval (tódalas especialidades).
- Enxeñeiro Técnico de Obras Públicas (tódalas especialidades).
- Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación (tódalas especialidades).

4.5 Distribución horaria

- Os módulos profesionais deste ciclo formativo organízanse da seguinte forma:

Horas totais	Denominación dos módulos
1º, 2º e 3º trimestre	
215	Sistemas de control secuencial
130	Sistemas de medida e regulación
185	Informática industrial
185	Sistemas electrotécnicos de potencia
55	Seguridade nas instalacións de sistemas automáticos
55	Relacións no contorno de traballo
55	Formación e orientación laboral
4º, 5º e 6º trimestre	
110	Comunicacións industriais
90	Xestión do desenvolvemento de sistemas automáticos
125	Desenvolvemento de sistemas secuenciais
110	Desenvolvemento de sistemas de medida e regulación
55	Calidade
80	Administración, xestión e comercialización na pequena empresa
90	Proxecto integrado
380	Formación en centros de traballo

- As horas de libre disposición do centro neste ciclo formativo son 80 que se utilizarán nos tres primeiros trimestres.