

## 1. Identificación da programación

### Centro educativo

| Código   | Centro        | Concello | Ano académico |
|----------|---------------|----------|---------------|
| 36017430 | Ricardo Mella | Vigo     | 2022/2023     |

### Ciclo formativo

| Código da familia profesional | Familia profesional         | Código do ciclo formativo | Ciclo formativo        | Grao                               | Réxime                 |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|
| ELE                           | Electricidade e electrónica | CSELE04                   | Mantemento electrónico | Ciclos formativos de grao superior | Réxime xeral-ordinario |

### Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (\*)

| Código MP/UF | Nome                                | Curso     | Sesións semanais | Horas anuais | Sesións anuais |
|--------------|-------------------------------------|-----------|------------------|--------------|----------------|
| MP1052       | Equipamentos microprogramables      | 2022/2023 | 10               | 266          | 319            |
| MP1052_12    | Electrónica dixital                 | 2022/2023 | 10               | 85           | 102            |
| MP1052_22    | Lóxica e sistemas microprogramables | 2022/2023 | 10               | 181          | 217            |

(\*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

### Profesorado responsable

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Profesorado asignado ao módulo | MARÍA IRENE QUEIMADELOS DÍAZ |
| Outro profesorado              |                              |

Estado: Pendente de supervisión inspector

## 2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

### 1.- Concreción do currículo en relación á súa adecuación ás características do ámbito produtivo

Para o desenvolvemento curricular do presente Módulo profesional Equipos Microprogramables tomo como referencia, por un lado, o sistema produtivo no que o futuro técnico debe enxerise profesionalmente e, por outro, o ambiente educativo no que o alumno debe desenvolver os contidos das diferentes unidades didácticas do módulo que lle permitan cualificarse para unha integración profesional.

#### 1.1.-Competencia xeral

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de configuración, programación e mantemento de equipamentos con circuitos de electrónica dixital e microprogramable.

As funcións abrangue aspectos como:

Mantemento en estado de funcionamento óptimo dos equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.

Instalación de melloras físicas e lóxicas en elementos microprogramables.

Diagnóstico de avarías en equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.

Reparación de avarías en equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.

Restablecemento e/ou posta en marcha de equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

Mantemento preventivo de equipamentos dixitais e microprogramables.

Actualización e reconfiguración lóxica de equipamentos microprogramable

Reparación de equipamentos dixitais e microprogramables.

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

Recoñecemento de bloques funcionais e compoñentes de circuitos combinacionais e secuenciais.

Configuración de dispositivos auxiliares en sistemas microprocesados e microprogramables.

Simulación de circuitos microprogramables

Montaxe e verificación do funcionamento de circuitos combinacionais, secuenciais e microprogramables.

Programación de dispositivos microprogramables

Reparación de circuitos electrónicos dixitais.

#### 1.2 Currículo Profesional

Este currículo adapta a nova titulación ao campo profesional e de traballo da realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector produtivo canto a especialización e polivalencia, e posibilita unha inserción laboral inmediata e una proxección profesional futura. Para estes efectos, determínase a identificación do título, o seu perfil profesional, o contorno profesional, a perspectiva do título no sector ou nos sectores, as ensinanzas do ciclo formativo, a correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención, así como os parámetros do contexto formativo para cada módulo profesional no que se refire a espazos, equipamentos, titulacións e especialidades do profesorado, e as súas equivalencias para efectos de docencia.

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

Asociado a cada resultado de aprendizaxe establécense unha serie de contidos de tipo conceptual, procedemental e actitudinal redactados de xeito integrado, que han proporcionar o soporte de información e destreza precisos para lograr as competencias profesionais, persoais e sociais propias do perfil do título. Neste sentido, a inclusión do módulo de formación en centros de traballo posibilita que o alumnado complete a formación adquirida no centro educativo mediante a realización dun conxunto de actividades de produción e/ou de servizos en situacións reais de traballo no contorno produtivo do centro, de acordo coas esixencias derivadas do Sistema Nacional de Cualificacións e Formación Profesional. O módulo de proxecto que se inclúe neste ciclo formativo permitirá integrar de forma global os aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaron no resto dos módulos profesionais, con aspectos relativos ao exercicio



profesional e á xestión empresarial.

A formación relativa á prevención de riscos laborais dentro do módulo de formación e orientación laboral aumenta a empregabilidade do alumnado que supere estas ensinanzas e facilita a súa incorporación ao mundo do traballo, ao capacitalo para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais.



XUNTA  
DE GALICIA

CONSELLERÍA DE CULTURA,  
EDUCACIÓN, FORMACIÓN  
PROFESIONAL E UNIVERSIDADES

ANEXO XIII  
MODELO DE PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS  
PROFESIONAIS





**3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha**

| U.D. | Título   | Descrición  | Duración<br>(sesións) | Peso<br>(%) | Resultados de aprendizaxe |     |     | Resultados de aprendizaxe |     |     |     |     |
|------|--|---|-----------------------|-------------|---------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
|      |  |   |                       |             | MP1052_12                 |     |     | MP1052_22                 |     |     |     |     |
|      |  |   |                       |             | RA1                       | RA2 | RA3 | RA1                       | RA2 | RA3 | RA4 | RA5 |
| 1    | Identificación de compoñentes de electrónica dixital.    | Interpretación da documentación técnica dos fabricantes das diferentes familias de circuitos integrados TTL e CMOS. Identificación e simboloxía dos bloques funcionais dunha aplicación. Interpretación de esquemas electrónicos dixitais en bloques funcionais. Análises do funcionamento dos diferentes dispositivos TTL e CMOS. Medidas en circuitos con dispositivos TTL por medio de osciloscopio, sonda lóxica e analizador lóxico de estados.  | 32                    | 15          | X                         |     |     |                           |     |     |     |     |
| 2    | Montaxe de circuitos dixitais combinacionais             | Análises do funcionamento dos diferentes dispositivos combinacionais integrados. Interpretación da documentación técnica dos dispositivos combinacionais. Xeración de funcións con decodificadores e multiplexores. Deseño de circuitos construídos con dispositivos combinacionais integrados. Realización de operacións en aritmética binaria: suma resta con e sen signo. Realización de operacións aritméticas en códigos BCD. Análises do funcionamento dos circuitos construídos con dispositivos aritméticos. Deseño de dispositivos aritméticos básicos. Deseño de circuitos construídos con dispositivos aritméticos.  | 35                    | 17          |                           | X   |     |                           |     |     |     |     |
| 3    | Montaxe de circuitos dixitais secuenciais                | Análises do funcionamento dos diferentes dispositivos secuenciais integrados. Obtención do diagrama de estados, táboa da verdade e ecuacións de circuitos con dispositivos biestables. Interpretación da documentación técnica dos biestables. Deseño de circuitos con dispositivos biestables. Análises do funcionamento dos diferentes dispositivos secuenciais integrados. Interpretación da documentación técnica dos dispositivos secuenciais. Análises do funcionamento de circuitos construídos con dispositivos secuenciais. Realización de medidas de circuitos con dispositivos secuenciais por medio de frecuencímetro e analizador lóxico de estados. Deseño de circuitos construídos con dispositivos secuenciais.       | 35                    | 18          |                           |     | X   |                           |     |     |     |     |
| 4    | Configuración de dispositivos e periféricos e auxiliares | Análizar diferentes tipos de memorias semicondutoras. Sinais de control. Programación de memorias. Multivibradores. Temporizadores. Circuitos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamento. Convertedores de datos (DAC-ADC). Análise de entradas e saídas en conversores DAC-ADC. Parámetros de funcionamento. Dispositivos de entrada e saída. Teclados. Visualizadores. Pantallas LCD. Parámetros de funcionamento. Análises dos portos de comunicacións. Controladores de bus. Buses. Tipos. Características.   | 45                    | 10          |                           |     |     | X                         |     |     | X   | X   |
| 5    | Configuración de circuitos dixitais microprogramables    | Análises da arquitectura de microprocesadores. Estudo e análises do funcionamento dos Microcontroladores. Diagrama de bloques. Tipos de circuitos microprogramables. Arquitectura. Características. PAL; PLD; CPLD; FPGA; Microcontroladores. PIC. Linguaxes de programación. Linguaxe C. Contornos de edición e análise do código de programa. Elaboración de programas. Simulación de circuitos microprogramables (baixo ARDUINO). Contornos de simulación. Técnicas de carga de programas en circuitos microprogramables (con ARDUINO). Conexión a periféricos. Circuitos de aplicación. Verificación de circuitos microprogramables ( en ARDUINO). Ferramentas de análise e verificación. Ferramentas de depuración. Depuradores. | 127                   | 30          |                           |     |     |                           | X   | X   |     |     |



| U.D.   | Título   | Descrición  | Duración<br>(sesións) | Peso<br>(%) | Resultados de aprendizaxe |     |     | Resultados de aprendizaxe |     |     |     |     |
|--------|--|---|-----------------------|-------------|---------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
|        |  |   |                       |             | MP1052_12                 |     |     | MP1052_22                 |     |     |     |     |
|        |  |   |                       |             | RA1                       | RA2 | RA3 | RA1                       | RA2 | RA3 | RA4 | RA5 |
| 6      | Mantemento de circuitos electrónicos microprogramables | Tipoloxía de avarías en circuitos electrónicos dixitais e microprogramables. Localización de avarías en circuitos electrónicos combinacionais e secuenciais. Localización de avarías en circuitos electrónicos dixitais e microprogramables. Control de portos. Probas, medidas e procedementos. Avarías físicas e lóxicas. Instrumentación de laboratorio utilizada na reparación de avarías en circuitos dixitais e microprogramables. Programas emuladores, simuladores, depuradores e outros. Análise de entradas e saídas en equipamentos con circuitos de electrónica dixital microprogramable. Prevención de danos por descargas electrostáticas. Ferramentas software para a elaboración de informes. | 45                    | 10          |                           |     |     |                           |     |     | X   | X   |
| Total: |  |   | 319                   |             |                           |     |     |                           |     |     |     |     |

#### 4. Por cada unidade didáctica

##### 4.1.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD  | Duración |
|-----|---|----------|
| 1   | Identificación de compoñentes de electrónica dixital. | 32       |

##### 4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

| Resultado de aprendizaxe do currículo  | Completo |
|--|----------|
| RA1 - Identifica compoñentes de electrónica dixital, recoñecendo as súas características técnicas e a súa función nos circuitos. | SI       |

##### 4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos  | Act | Título das actividades   | Duración (sesións) |
|---|-----|--|--------------------|
| 1.1 Manexar operacións en aplicacións dixitais.<br>1.2 Identificar a simboloxía dos bloques funcionais dunha aplicación.<br>1.3 Interpretar os esquemas electrónicos dixitais en bloques funcionais.<br>1.4 Convertir e codificar números.<br>1.5 Interpretar a documentación técnica dos fabricantes das diferentes familias de circuitos integrados TTL e CMOS.<br>1.6 Analizar o funcionamento dos diferentes dispositivos TTL e CMOS.<br>1.7 Medir circuitos con dispositivos TTL por medio de osciloscopio, sonda lóxica e analizador lóxico de estados.<br>1.8 Conectar dispositivos TTL e CMOS nos circuitos dixitais canleados.<br>1.9 Analizar circuitos mediante o emprego da sonda lóxica. | 1   | Análisis e funcionamento das diferentes familias lóxicas TTL e CMOS. Interpretación de esquemas electrónicos dixitais. | 32,0               |
| TOTAL   |     |  | 32                 |

##### 4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

| Criterios de avaliación   | Instrumentos de avaliación   | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|---|--|-------------------|------------------------|
| CA1.1 Analizáronse as funcións lóxicas fundamentais   | • PE.1 - Resolución de Exercicios  | S                 | 15                     |
| CA1.2 Clasifícanse as familias lóxicas.   | • PE.2 - Resolución de Exercicios  | S                 | 15                     |
| CA1.3 Identifícase aplicación en equipamentos electrónicos dos integrados dixitais básicos. | • OU.1 - Placa adestradora con entradas conmutadas con circuitos antirrebotes mecánicos con módulo protoboar e saídas de potencia con separación galvánica optoelectrónica | S                 | 20                     |
| CA1.4 Analízase a función e a aplicación de cada tipo de circuitos combinacionais.          | • OU.2 - Placa adestradora con entradas conmutadas con circuitos antirrebotes mecánicos con módulo protoboar e saídas de potencia con separación galvánica optoelectrónica | S                 | 20                     |
| CA1.5 Recoñécese a simboloxía electrónica nos esquemas.                                     | • TO.1 - Interpretación de esquemas  | S                 | 10                     |

| Cráterios de avaliación   | Instrumentos de avaliación   | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|---|--|-------------------|------------------------|
| CA1.6 Analízase o funcionamento de circuítos dixitais secuenciais e a súa aplicación nos equipamentos electrónicos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>OU.3 - Placa adestradora con entradas conmutadas con circuítos antirrebotes mecánicos con módulo protoboar e saídas de potencia con separación galvánica optoelectrónica</li> </ul> | S                 | 20                     |
| TOTAL   |  |                   | 100                    |

#### 4.1.e) Contidos

| Contidos   |
|--|
| <p>Funcións lóxicas. Portas lóxicas. Sistemas numéricos de codificación: sistema binario, octal, decimal e hexadecimal. Álgebra de Boole e simplificación lóxica.</p> <p>Circuítos combinacionais. Codificadores. Descodificadores. Multiplexores. Desmultiplexores. Comparadores. Convertedores de código. Lóxica aritmética. Sumadores. ALU.</p> <p>Simbología de compoñentes de electrónica dixital.</p> <p>Circuítos secuenciais. Flip-Flops. Contadores. Rexistros de desprazamento.</p> <p>Interpretación de esquemas.</p> |

#### 4.1.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

| Que e para que   | Como  |   |   | Con que  | Como e con que se valora  | Duración (sesións) |
|--|---|---|---|--|---|--------------------|
| Actividade (título e descrición)   | Profesorado (en termos de tarefas)  | Alumnado (tarefas)  | Resultados ou produtos  | Recursos   | Instrumentos e procedementos de avaliación  |                    |
| <p>Análisis e funcionamento das diferentes familias lóxicas TTL e CMOS. Interpretación de esquemas electrónicos dixitais. - Identificaranse as diferentes simbologías de bloques funcionais. Analízase o funcionamento dos dispositivos TTL e CMOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarefas relacionadas cos cambio de base dos diferentes sistemas de numeración. Tarefas relacionadas cos códigos binarios. Tarefas relacionadas cos códigos detectores correctores de erros. Loxigramas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de exercicios. Canleado na placa adestradora en tempo real. Simulación virtual mediante software específico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Respostas correctas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra; proxector; ordenador; Placa adestradora con entradas conmutadas con circuítos antirrebotes mecánicos con módulo protoboar e saídas de potencia con separación galvánica optoelectrónica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>OU.1 - Placa adestradora con entradas conmutadas con circuítos antirrebotes mecánicos con módulo protoboar e saídas de potencia con separación galvánica optoelectrónica</li> <li>OU.2 - Placa adestradora con entradas conmutadas con circuítos antirrebotes mecánicos con módulo protoboar e saídas de potencia con separación galvánica optoelectrónica</li> <li>OU.3 - Placa adestradora con entradas conmutadas con circuítos antirrebotes mecánicos con módulo protoboar e saídas de potencia con separación galvánica optoelectrónica</li> <li>PE.1 - Resolución de Exercicios</li> <li>PE.2 - Resolución de Exercicios</li> <li>TO.1 - Interpretación de esquemas</li> </ul> | 32,0               |
| TOTAL  |   |   |   |  |   | 32,0               |





XUNTA  
DE GALICIA

CONSELLERÍA DE CULTURA,  
EDUCACIÓN, FORMACIÓN  
PROFESIONAL E UNIVERSIDADES

ANEXO XIII  
MODELO DE PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS  
PROFESIONAIS



#### 4.2.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD                                 | Duración |
|-----|--|----------|
| 2   | Montaxe de circuitos dixitais combinacionais | 35       |

#### 4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

| Resultado de aprendizaxe do currículo   | Completo |
|---|----------|
| RA2 - Monta circuitos dixitais combinacionais, identificando compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento. | SI       |

#### 4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos   | Act | Título das actividades  | Duración (sesións) |
|--|-----|---|--------------------|
| 1.1 Montar circuitos combinacionais: Codificadores; Decodificadores; Multiplexores; Demultiplexores; Detectores paridade; Comparadores binarios.<br><br>1.2 Deseñar dispositivos aritméticos básicos.<br><br>1.3 Analizar o funcionamento dos circuitos construídos con dispositivos aritméticos.<br><br>1.4 Analizar as diferentes aplicacións dos circuitos electrónicos combinacionais.<br><br>1.5 Analizar as características técnicas. Documentación.<br><br>1.6 Analizar as diferentes aplicacións en equipos electrónicos dos integrados dixitais<br><br>1.7 Xerar funcións lóxicas con decodificadores e multiplexores.<br><br>1.8 Deseñar circuitos construídos con dispositivos integrados combinacionais.<br><br>1.9 Realizar operacións en aritmética binaria: suma resta con e sen signo.<br><br>1.10 Realizar operacións aritméticas en códigos BCD. | 1   | Análisis do funcionamento dos diferentes dispositivos combinacionais integrados. Xeracións de funcións e aplicacións dos C.I combinacionais. Circuitos aritméticos: Sumadores; Restadores; ALU. | 35,0               |
| TOTAL  |     |   | 35                 |

#### 4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

| Criterios de avaliación  | Instrumentos de avaliación  | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|--|---|-------------------|------------------------|
| CA2.1 Aplicáronse as técnicas de montaxe dos integrados dixitais combinacionais.   | • LC.1 - Placa adestradora  | S                 | 25                     |
| CA2.2 Identifícaronse os bloques funcionais dos circuitos  | • LC.2 - Interpretación esquema electrónico                       | S                 | 15                     |
| CA2.3 Medíronse os parámetros dos integrados e dos circuitos dixitais combinacionais montados.                                     | • LC.3 - Instrumentos de medida (Multímetro)                      | S                 | 15                     |
| CA2.4 Comparáronse cos valores indicados nas follas de características dos integrados e coa documentación relacionada co circuito. | • LC.4 - Instrumentos de medida (Multímetro)                      | S                 | 10                     |
| CA2.5 Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos integrados dixitais combinacionais.                   | • OU.1 - software de simulación virtual. Multisim. Simulador A97. | S                 | 25                     |
| CA2.6 Identifícaronse as aplicacións dos circuitos dixitais combinacionais en equipamentos e sistemas electrónicos.                | • PE.1 - Exercicios escritos                                      | S                 | 5                      |

| Cráterios de avaliación                         | Instrumentos de avaliación   | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|---|------------------------------|-------------------|------------------------|
| CA2.7 Recoñeceuse a función de cada compoñente. | • PE.2 - Exercicios escritos | S                 | 5                      |
| TOTAL   |                              |                   | 100                    |

#### 4.2.e) Contidos

| Contidos  |
|---|
| <p>Parámetros característicos das familias lóxicas de electrónica dixital. Ferramentas, sonda lóxica e analizador lóxico.</p> <p>Montaxe de circuitos combinacionais. Simuladores de software.</p> <p>Características técnicas. Documentación. Follas de características.</p> <p>Aplicacións dos circuitos electrónicos combinacionais.</p> |

#### 4.2.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

| Que e para que  | Como   |   |   | Con que   | Como e con que se valora   | Duración (sesións) |
|---|--|---|---|---|--|--------------------|
| Actividade (título e descrición)  | Profesorado (en termos de tarefas)   | Alumnado (tarefas)  | Resultados ou produtos  | Recursos  | Instrumentos e procedementos de avaliación   |                    |
| <p>Análisis do funcionamento dos diferentes dispositivos combinacionais integrados. Xeracións de funcións e aplicacións dos C.I combinacionais. Circuitos aritméticos: Sumadores; Restadores; ALU. - Analízase a constitución interna dos circuitos MSI. Diseñárase circuitos dixitais construídos con dispositivos integrados combinacionais. Identifícarase as aplicacións dos circuitos dixitais combinacionais. Analízase o funcionamento dos diferentes circuitos aritméticos e as súas aplicacións.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuais características de fabricantes Software Orcad capture; Simulador virtual Multisim; Simulador dixital A97</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación das características dos diferentes dispositivos expostas nos manuais dos fabricantes. Software Orcad capture. Software Simulador virtual 097. Software Simulador virtual Multisim 12.0. Canleado na placa adestradora en tempo real.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coñecemento das características eléctricas e de conmutación dos diferentes circuitos tratados na unidade didáctica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra. Proxector. Especificacións técnicas dos fabricantes. Software de captura de esquemas e simulación virtual: Orcad; Multisim; A97.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LC.1 - Placa adestradora</li> <li>• LC.2 - Interpretación esquema electrónico</li> <li>• LC.3 - Instrumentos de medida (Multímetro)</li> <li>• LC.4 - Instrumentos de medida (Multímetro)</li> <li>• OU.1 - software de simulación virtual. Multisim. Simulador A97.</li> <li>• PE.1 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.2 - Exercicios escritos</li> </ul> | 35,0               |
| TOTAL   |  |   |   |   |  | 35,0               |

#### 4.3.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD                              | Duración |
|-----|---|----------|
| 3   | Montaxe de circuitos dixitais secuenciais | 35       |

#### 4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

| Resultado de aprendizaxe do currículo  | Completo |
|--|----------|
| RA3 - Monta circuitos dixitais secuenciais, recoñecendo as características de compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento. | SI       |

#### 4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos   | Act | Título das actividades   | Duración (sesións) |
|--|-----|--|--------------------|
| <p>1.15 Experimentar na placa adestradora diferentes sistemas automáticos canleados que utilicen como elemento de memoria: Un Rexistro. Un Contador.</p> <p>1.1 Interpretar as táboas de excitación e transición dos biestables.</p> <p>1.2 Diferenciar o concepto de Latch e Flip-Flop.</p> <p>1.3 Coñecer as lóxicas de conmutación: SR;JK,D;T</p> <p>1.4 Interpretar a documentación técnica dos manuais de circuitos biestables.</p> <p>1.5 Analizar as funcións básicas secuenciais: Rexistro; Contaxe; Divisor de frecuencia.</p> <p>1.6 Describir os diferentes tipos de rexistros.</p> <p>1.7 Interpretar os manuais técnicos dos rexistros e as súas aplicacións.</p> <p>1.8 Experimentar na placa adestradora a carga e extracción de información nun rexistro.</p> <p>1.9 Analizar o funcionamento dun contador de contaxe natural.</p> <p>1.10 Analizar o funcionamento dun contador de contaxe truncado.</p> <p>1.11 Experimentar na placa adestradora o funcionamento de diferentes tipos de contadores.</p> <p>1.12 Analizar o concepto de Autómata de Mealy e Moore.</p> <p>1.13 Diseñar un sistema secuencial síncrono que utilice un rexistro como elemento de memoria.</p> <p>1.14 Diseñar un sistema secuencial síncrono que utilice un contador como elemento de memoria.</p> | 1   | <p>Biestables:Deseño;Clasificación;Aplicacións. Dispositivos secuenciais con biestables: Rexistros; Contadores; Divisores de frecuencia. Deseño de Sistemas Secuenciais Síncronos canleados.</p> | 35,0               |
| TOTAL  |     |  | 35                 |

#### 4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

| Criterios de avaliación   | Instrumentos de avaliación   | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|---|------------------------------|-------------------|------------------------|
| CA3.1 Identifícanse os compoñentes electrónicos dixitais secuenciais (biestables, rexistros, contadores, etc.). | • PE.1 - Exercicios escritos | S                 | 5                      |

| Criterios de avaliación   | Instrumentos de avaliación       | Mínimos exigibles | Peso cualificación (%) |
|---|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| CA3.2 Determinouse a secuencia lóxica de funcionamento do circuito.                                 | • LC.1 - Instrumento de medida   | S                 | 20                     |
| CA3.3 Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos circuitos secuenciais. | • LC.2 - Software de Simulación  | S                 | 20                     |
| CA3.4 Montouse o circuito electrónico dixital secuencial cos compoñentes indicados no esquema.      | • LC.3 - Placa adestradora       | S                 | 30                     |
| CA3.5 Recoñecéronse os equipamentos de medida específicos en sistemas dixitais secuenciais.         | • LC.4 - Esquemas electrónicos   | S                 | 5                      |
| CA3.6 Comprobáronse os sinais dos circuitos dixitais secuenciais.                                   | • LC.5 - Instrumentos de mediada | S                 | 15                     |
| CA3.7 Identificáronse as aplicacións deses circuitos en equipamentos e sistemas electrónicos.       | • PE.2 - Exercicios escritos     | S                 | 5                      |
| TOTAL   |                                  |                   | 100                    |

#### 4.3.e) Contidos

| Contidos   |
|--|
| Equipamentos de medida específicos en sistemas dixitais secuenciais. Analizador lóxico.                        |
| Montaxe de circuitos secuenciais. Simulación de circuitos. Software de simulación. Interpretación de esquemas. |
| Verificación do funcionamento de circuitos secuenciais. Cronogramas.   |
| Aplicacións de circuitos secuenciais.  |

#### 4.3.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

| Que e para que                   | Como                               |                    |                        | Con que  | Como e con que se valora                   | Duración (sesións) |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------|----------|--|--------------------|
| Actividade (título e descrición) | Profesorado (en termos de tarefas) | Alumnado (tarefas) | Resultados ou produtos | Recursos | Instrumentos e procedementos de avaliación |                    |



| Que e para que   | Como  |  |  | Con que  | Como e con que se valora   | Duración (sesións) |
|--|---|--|--|--|--|--------------------|
| Actividade<br>(título e descrición)  | Profesorado (en termos de tarefas)  | Alumnado (tarefas)   | Resultados ou produtos   | Recursos   | Instrumentos e procedementos de avaliación   |                    |
| <p>Biestables: Deseño; Clasificación; Aplicacións. Dispositivos secuencialis con biestables: Rexistros; Contadores; Divisores de frecuencia. Deseño de Sistemas Secuencialis Sincronos canleados. - Analízase o funcionamento dos diferentes tipos de biestables. Analízanse os conceptos de: Lóxica de conmutación. Sincronismo de disparo. Nivel de disparo. Analízanse os diferentes tipos de Rexistros describindo a interconexión dos biestables. Analízanse os diferentes tipos de Contadores describindo a interconexión dos biestables. Analízanse en esquema de bloques o concepto de Autómata de Mealy e Moore. Deseñáranse Sistemas automáticos Sincronos con Rexistros e Contadores como elementos de memoria.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructurar os diferentes tipos de biestables encanto a súa aplicación como: Memorias activas; Rexistros; Contadores. Realizar cronogramas para a comprensión do funcionamento interno dos rexistros e contadores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar cronogramas de funcionamento das lóxicas dos diferentes tipos de biestables.</li> <li>Simulación virtual do funcionamento de diferentes tipos de rexistro e contadores.</li> <li>Interpretar as características dos diferentes dispositivos expostos nos manuais dos fabricantes.</li> <li>Experimentar na placa adestradora o montaxe e funcionamento de diferentes tipos de rexistros e contadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Coñecemento das características eléctricas e de conmutación dos diferentes circuitos tratados na unidade didáctica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulador dixital 097</li> <li>Simulador Multisim 12.0</li> <li>Placa adestradora con entradas conmutadas con circuitos antirrebotes e saídas optoacopladas.</li> <li>Pizarra; Proxector; software específico de simulación virtual.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Instrumento de medida</li> <li>LC.2 - Software de Simulación</li> <li>LC.3 - Placa adestradora</li> <li>LC.4 - Esquemas electrónicos</li> <li>LC.5 - Instrumentos de medida</li> <li>PE.1 - Exercicios escritos</li> <li>PE.2 - Exercicios escritos</li> </ul> | 35,0               |
| TOTAL  |   |  |  |  |  | 35,0               |

#### 4.4.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD   | Duración |
|-----|--|----------|
| 4   | Configuración de dispositivos e periféricos e auxiliares | 45       |

#### 4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

| Resultado de aprendizaxe do currículo  | Completo |
|--|----------|
| RA1 - Configura dispositivos periféricos e auxiliares en sistemas microprocesados, comproba o seu funcionamento e verifica as súas prestacións.  | SI       |
| RA4 - Desenvolve pequenas aplicacións electrónicas con circuitos microprogramables, elaborando os programas de control e utilizando a documentación técnica e as solucións estándar dispoñibles. | SI       |
| RA5 - Mantén equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables, arranxando avarías e disfuncións.   | NO       |

#### 4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos   | Act | Título das actividades  | Duración (sesións) |
|--|-----|---|--------------------|
| 1.1 Diferenciar o concepto de memoria activa e pasiva.<br>1.2 Interpretar esquemas e bloques funcionais dos diferentes tipos de memorias semiconductoras.<br>1.3 Analizar a diferenza entre unha memoria activa estática e dinámica.<br>1.4 Coñecer en que consiste o efecto FAMOS que permite manter a información nunha memoria pasiva de escritura-lectura.<br>1.5 Coñecer os diferentes tipos de memoria pasivas en canto a escritura-lectura da información: PROM; VPROM; EPROM; EEPROM; FLASH.<br>1.6 Comprobar o funcionamento e características de displays e pantallas visualizadoras LCD e de cristal líquido.<br>1.7 Analizar diferentes tipos de teclados para introducir información nun sistema.<br>1.8 Experimentar na placa adestradora a visualización dos caracteres dun teclado nun display LCD de cristal líquido.<br>1.9 Coñecer os diferentes protocolos de intercambio de información entre periféricos: Ethernet; Profibus, etc. | 1   | Memorias Semiconductoras. Dispositivos de Entrada e Saída: Teclados; Visualizadores; Pantallas de LCD. Parámetros de funcionamento. | 15,0               |
| 2.1 Comprender o concepto de multivibrador astable como circuito básico de reloxo.<br>2.2 Analizar os diferentes circuitos xeradores de reloxo deseñados mediante inversores TTL e CMOS realimentados.<br>2.3 Analizar os diferentes circuitos xeradores de reloxo deseñados mediante un CI555.<br>2.4 Comprender o concepto de multivibrador monoestable como elemento básico dos circuitos temporais.<br>2.5 Deseñar un xerador de reloxo co CI555 e experimentar o funcionamento sobre a placa adestradora.<br>2.6 Analizar os diferentes circuitos temporizadores deseñados mediante inversores TTL e CMOS; CI555.<br>2.7 Deseñar un temporizador co CI555 e experimentar o funcionamento sobre a placa adestradora.   | 2   | Circuitos Xeradores de Impulsos.  | 15,0               |

| Obxectivos específicos  | Act | Título das actividades    | Duración (sesións) |
|---|-----|---------------------------|--------------------|
| 3.1 Analizar os DAC's de conversión directa con resistencias ponderadas e redes R-2R.<br>3.2 Analizar os DAC's de conversión indirecta modulados en anchura de impulsos e de frecuencia variable.<br>3.3 Montar e experimentar na placa adestradora o funcionamento e as distintas aplicacións do DAC0800.<br>3.4 Comprender o funcionamento dos ADC's en bucle pechado de rampa binaria e os de rampa analóxica.<br>3.5 Analizar o funcionamento de un ADC de bucle pechado que evoluciona mediante un SAR.<br>3.6 Montar e experimentar na placa adestradora o funcionamento e as distintas aplicacións do ADC S7478. | 3   | Convertedores DAC's_ADC's | 15,0               |
| <b>TOTAL</b>  |     |                           | <b>45</b>          |

**4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado**

| Criterios de avaliación   | Instrumentos de avaliación                    | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|---|---|-------------------|------------------------|
| CA1.1 Interpretáronse esquemas e bloques funcionais.  | • PE.1 - Exercicios escritos                  | S                 | 5                      |
| CA1.2 Identificáronse tipos de memoria. RAM. Estáticas. Dinámicas. ROM, PROM, EPROM, EEPROM e FLASH.  | • PE.2 - Exercicios escritos                  | S                 | 10                     |
| CA1.3 Montáronse circuitos multivibradores, osciladores e circuitos PLL.  | • LC.1 - Placa adestradora                    | S                 | 10                     |
| CA1.4 Comprobouse o funcionamento dos conversores DAC/ADC.  | • LC.2 - Placa adestradora                    | S                 | 8                      |
| CA1.5 Comprobouse o funcionamento de teclados, visualizadores, etc.   | • LC.3 - Placa adestradora                    | S                 | 5                      |
| CA1.6 Configuráronse controladores de portos de entrada e saídas dixitais.  | • PE.3 - Exercicios escritos                  | S                 | 2                      |
| CA1.7 Configuráronse parámetros de funcionamento de periféricos e sistemas auxiliares.  | • PE.4 - Exercicios escritos                  | S                 | 2                      |
| CA4.1 Elaboráronse as especificacións técnicas da aplicación.   | • LC.4 - Especificacións Manuais Fabricantes. | S                 | 2                      |
| CA4.2 Elaboráronse os diagramas de bloques necesarios para resolver a nivel funcional a aplicación.   | • PE.5 - Exercicios escritos                  | S                 | 3                      |
| CA4.3 Elaboráronse os esquemas eléctricos de principio, realizando ou adaptando, a partir de circuitos similares, os circuitos correspondentes a cada bloque funcional da aplicación. | • LC.5 - Software Captura Esquemas            | S                 | 5                      |
| CA4.4 Realizáronse os cálculos dos circuitos aplicando as regras e as fórmulas adecuadas.   | • PE.6 - Exercicios escritos                  | S                 | 5                      |
| CA4.5 Seleccionouse a tecnoloxía e os compoñentes do circuito a partir dos manuais de compoñentes, asegurando a súa dispoñibilidade.  | • TO.1 - Especificacións Manuais Fabricantes. | S                 | 5                      |
| CA4.6 Realizáronse os esquemas definitivos, no soporte e coa representación normalizada, e a lista de materiais da aplicación.  | • LC.6 - Software Captura Esquemas            | S                 | 5                      |
| CA4.7 Elaborouse o programa de control para o dispositivo microprogramable da aplicación, utilizando a linguaxe e as técnicas de programación máis axeitadas.                         | • LC.7 - Software de Programación             | S                 | 5                      |
| CA4.8 Construíuse a maqueta, realizando a montaxe do circuito, aplicando os procedementos adecuados.  | • LC.8 - Placa adestradora                    | S                 | 5                      |
| CA5.1 Resolvéronse disfuncións en circuitos combinacionais e secuenciais.   | • LC.9 - Instrumentos de Medida               | S                 | 5                      |
| CA5.2 Identificáronse os síntomas da disfunción ou avaría (fallos de comunicación, bloqueos de programa, ausencia de sinais de saída, etc.).  | • LC.10 - Instrumentos de Medida              | S                 | 2                      |



| Cráterios de avaliación  | Instrumentos de avaliación       | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|--|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| CA5.3 Diagnosticouse a avaría de acordo coa disfunción atopada (control de portos, alimentación, fallo de programa, instrucións erróneas, etc.). | • LC.11 - Instrumentos de Medida | S                 | 2                      |
| CA5.4 Realizáronse medidas (oscilador de reloxo, transmisión de datos, valores de entrada e saída, etc.).  | • LC.12 - Instrumentos de Medida | S                 | 2                      |
| CA5.5 Determinouse a avaría segundo os valores dos parámetros obtidos.   | • LC.13 - Instrumentos de Medida | S                 | 2                      |
| CA5.6 Substituíuse o compoñente ou circuíto dixital responsable da avaría.   | • OU.1 - Substitución Compoñente | S                 | 10                     |
| <b>TOTAL</b>   |                                  |                   | <b>100</b>             |

#### 4.4.e) Contidos

| Contidos   |
|--|
| <p>Bloques funcionais de dispositivos periféricos e auxiliares en sistemas microprocesados.</p> <p>Memorias: tipos. Sinais de control. Programación de memorias.</p> <p>Multivibradores. Temporizadores. Circuitos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamento.</p> <p>Convertedores de datos (DAC-ADC). Análise de entradas e saídas en conversores DAC-ADC. Parámetros de funcionamento.</p> <p>Dispositivos de entrada e saída. Teclados. Visualizadores. Pantallas LCD. Parámetros de funcionamento.</p> <p>Portos de comunicacións. Controladores de bus. Buses. Tipos. Características.</p> <p>Especificacións do proxecto. Reunión de datos.</p> <p>0Esquemas, planos e instrucións de montaxe e posta a punto.</p> <p>Probas funcionais, de calidade e de fiabilidade.</p> <p>Normativa para seguir segundo cada caso.</p> <p>Documentación técnica e/ou bases de datos.</p> <p>Simboloxía normalizada.</p> <p>Programas de simulación electrónica, instrucións e funcionamento.</p> <p>Ferramentas e instrumentos necesarios nas técnicas de montaxe rápida para a construción de maquetas electrónicas.</p> <p>Programas para sistemas microcontrolados. Equipamentos de desenvolvemento.</p> <p>Instrumentos, equipamentos e programas para as probas e para a posta a punto.</p> <p>Lista de materiais.</p> <p>Tipoloxía de avarías en circuitos electrónicos dixitais e microprogramables.</p> <p>Localización de avarías en circuitos electrónicos combinaciónais e secuenciais.</p> <p>Localización de avarías en circuitos electrónicos dixitais e microprogramables. Control de portos. Probas, medidas e procedementos. Avarías físicas e lóxicas.</p> <p>Instrumentación de laboratorio utilizada na reparación de avarías en circuitos dixitais e microprogramables.</p> <p>Programas emuladores, simuladores, depuradores e outros.</p> <p>Análise de entradas e saídas en equipamentos con circuitos de electrónica dixital microprogramable.</p> <p>Prevención de danos por descargas electrostáticas.</p> |

| Contidos   |
|--|
| Ferramentas software para a elaboración de informes. |

**4.4.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación**

| Que e para que  | Como  |  |   | Con que   | Como e con que se valora   | Duración (sesións) |
|---|---|--|---|---|--|--------------------|
| Actividade<br>(título e descrición)   | Profesorado (en termos de tarefas)  | Alumnado (tarefas)   | Resultados ou produtos  | Recursos  | Instrumentos e procedementos de avaliación   |                    |
| Memorias Semicondutoras.<br>Dispositivos de Entrada e Saída: Teclados; Visualizadores; Pantallas de LCD. Parámetros de funcionamento. - Analizarase o deseño e funcionamento das memorias activas estáticas e dinámicas. Analizaranse os diferentes tipos de memorias pasivas de solo lectura e as de lectura-escritura baseadas na tecnoloxía FAMOS. Describiranse os diferentes tipos de periféricos de entrada e saída: Visualizadores; teclados, etc. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrición dos diferentes tipos de memorias semicondutoras. Explicación dos diferentes tipos de periféricos de entrada e saída.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Coñecer os diferentes tipos de memorias semicondutoras. Interpretar a estrutura interna dunha memoria RAM; PROM; EPROM; FLASH. Realizar exercicios de programación de memorias. Programar e borrar diferentes tipos de memorias nun programador universal.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar montaxes con teclados e visualizadores na placa adestradora.</li> <li>Coñecer as características dos diferentes periféricos de entrada e saída: Teclados; Visualizadores.</li> <li>Coñecer o software de programación das memorias semicondutoras.</li> <li>Programar PLD's e Memorias EPROM no programador universal ALL11.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especificacións técnicas dos fabricantes.</li> <li>Teclados numéricos e alfanuméricos; Visualizadores LCD's; Displays.</li> <li>Programador universal ALL11.</li> <li>Software de programación.</li> <li>Pizarra; Proxector; Manuais fabricantes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Placa adestradora</li> <li>LC.3 - Placa adestradora</li> <li>LC.4 - Especificacións Manuais Fabricantes.</li> <li>LC.5 - Software Captura Esquemas</li> <li>LC.6 - Software Captura Esquemas</li> <li>LC.8 - Placa adestradora</li> <li>LC.9 - Instrumentos de Medida</li> <li>LC.10 - Instrumentos de Medida</li> <li>LC.11 - Instrumentos de Medida</li> <li>LC.12 - Instrumentos de Medida</li> <li>LC.13 - Instrumentos de Medida</li> <li>OU.1 - Sustitución Compoñente</li> <li>PE.1 - Exercicios escritos</li> <li>PE.2 - Exercicios escritos</li> <li>PE.3 - Exercicios escritos</li> <li>PE.4 - Exercicios escritos</li> <li>PE.5 - Exercicios escritos</li> <li>PE.6 - Exercicios escritos</li> <li>TO.1 - Especificacións Manuais Fabricantes.</li> </ul> | 15,0               |



| Que e para que   | Como  |   |  | Con que  | Como e con que se valora   | Duración (sesións) |
|--|---|---|--|--|--|--------------------|
| Actividade<br>(título e descrición)  | Profesorado (en termos de tarefas)  | Alumnado (tarefas)  | Resultados ou produtos   | Recursos   | Instrumentos e procedementos de avaliación   |                    |
| Circuitos Xeradores de Impulsos. - Describíranse os diferentes tipos de multivibradores como xeradores de impulsos. Analízanse os diferentes montaxes de circuitos astables como xeradores de impulso de reloxo. Analízanse os diferentes montaxes de circuitos monoestables como circuitos temporais (temporizadores) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir os diferentes tipos de circuitos xeradores de impulsos de reloxo. Describir os diferentes tipos de circuitos temporais.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coñecer os diferentes tipos de circuitos xeradores de reloxo. Interpretar a función de cada compoñente do circuito. Interpretar as características técnicas dos manuais dos fabricantes. Coñecer os diferentes tipos de circuitos temporizadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar na placa adestradora un circuito de reloxo mediante un CI555.</li> <li>• Realizar na placa adestradora un temporizador mediante un CI555.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra; Proxector; Manuais Fabricantes; Placa adestradora con entradas antirrebotes e saídas optoacopladas, Software de simulación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LC.1 - Placa adestradora</li> <li>• LC.4 - Especificacións Manuais Fabricantes.</li> <li>• LC.5 - Software Captura Esquemas</li> <li>• LC.6 - Software Captura Esquemas</li> <li>• LC.8 - Placa adestradora</li> <li>• LC.9 - Instrumentos de Medida</li> <li>• LC.10 - Instrumentos de Medida</li> <li>• LC.11 - Instrumentos de Medida</li> <li>• LC.12 - Instrumentos de Medida</li> <li>• LC.13 - Instrumentos de Medida</li> <li>• OU.1 - Sustitución Compoñente</li> <li>• PE.5 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.6 - Exercicios escritos</li> <li>• TO.1 - Especificacións Manuais Fabricantes.</li> </ul> | 15,0               |



| Que e para que   | Como  |   |  | Con que  | Como e con que se valora   | Duración (sesións) |
|--|---|---|--|--|--|--------------------|
| Actividade<br>(título e descrición)  | Profesorado (en termos de tarefas)  | Alumnado (tarefas)  | Resultados ou produtos   | Recursos   | Instrumentos e procedementos de avaliación   |                    |
| Convertedores DAC's_ADC's - Analizaranse as diferentes arquitecturas e tipos de DAC's e ADC's. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir os diferentes tipos de DAC's de conversión directa e indirecta. Describir os diferentes tipos de ADC's de bucle aberto e bucle pechado.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar o funcionamento e estrutura interna dos diferentes tipos de DAC's. Interpretar o funcionamento e estrutura interna dos diferentes tipos de ADC's.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montar na placa adestradora un DAC de oito bits mediante o CI DAC0802.</li> <li>• Montar na placa adestradora un ADC de oito bits mediante o CI ADC S7478.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra; Proxector; Software de simulación virtual; Placa adestradora.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LC.2 - Placa adestradora</li> <li>• LC.4 - Especificacións Manuais Fabricantes.</li> <li>• LC.5 - Software Captura Esquemas</li> <li>• LC.6 - Software Captura Esquemas</li> <li>• LC.8 - Placa adestradora</li> <li>• LC.9 - Instrumentos de Medida</li> <li>• LC.10 - Instrumentos de Medida</li> <li>• LC.11 - Instrumentos de Medida</li> <li>• LC.12 - Instrumentos de Medida</li> <li>• LC.13 - Instrumentos de Medida</li> <li>• OU.1 - Sustitución Compoñente</li> <li>• PE.5 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.6 - Exercicios escritos</li> <li>• TO.1 - Especificacións Manuais Fabricantes.</li> </ul> | 15,0               |
| TOTAL  |   |   |  |  |  | 45,0               |

#### 4.5.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD  | Duración |
|-----|---|----------|
| 5   | Configuración de circuitos dixitais microprogramables | 127      |

#### 4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

| Resultado de aprendizaxe do currículo  | Completo |
|--|----------|
| RA2 - Identifica os elementos dunha linguaxe de programación, e escribe, modifica e depura o código de algoritmos que resolven aplicacións sinxelas. | SI       |
| RA3 - Configura equipamentos dixitais microprogramables, programando funcións segundo a súa aplicación.  | SI       |

#### 4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos   | Act | Título das actividades  | Duración (sesións) |
|--|-----|---|--------------------|
| 1.1 Coñecer a estrutura do linguaxe VHDL: Bibliotecas e paquetes; Entidade; Arquitectura.<br>1.2 Coñecer as diferentes sentencias do linguaxe VHDL: Sentencias Concorrentes; Sentencias Secuenciais.<br>1.3 Crear programas en VHDL de diferentes dispositivos (combinacionais e secuenciais).   | 1   | Introdución ao linguaxe de descrición de hardware electrónico VHDL.                                     | 18,0               |
| 2.1 Coñecer as diferentes instrucións e sentencias da linguaxe C<br>2.2 Realizar exemplos de programas en C<br>2.3 Realizar depuración, compilación e execución dos distintos programas elaborados.  | 2   | Linguaxe C na programación de microcontroladores.   | 38,0               |
| 3.1 Coñecer as características, arquitectura, organización de memoria, interrupcións, modo direccionamento<br>3.2 Recoñecer a estrutura do entrenador e a das placas de elementos periféricos.<br>3.3 Trabaxar baixo plataforma de ARDUINO todas as posibilidades de elaboración do mesmo e as distintas instrucións e ordes da programación do mesmo.<br>3.4 Realizar prácticas de programación e funcionamento nas placas adestradoras con estes dispositivos. | 3   | Análisis e funcionamento dos microprocesadores e microcontroladores, mediante a programación do ARDUINO | 38,0               |
| 4.1 Elaborar o programa interno do programable.<br>4.2 Depuralo e compilalo, eliminando os posibles erros e optimizándoo.<br>4.3 Realizar a maqueta do programable.<br>4.4 Comprobar el correcto funcionamento, aplicando as medidas correctoras de funcionamento  | 4   | Realización de proxecto baixo programación con ARDUINO .  | 33,0               |
| TOTAL  |     |   | 127                |

#### 4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

| Criterios de avaliación                                    | Instrumentos de avaliación   | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|--|------------------------------|-------------------|------------------------|
| CA2.1 Distingúronse os tipos de linguaxes de programación. | • PE.1 - Exercicios escritos | S                 | 5                      |

| Criterios de avaliación   | Instrumentos de avaliación              | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|---|---|-------------------|------------------------|
| CA2.2 Identifícanse os bloques que compoñen a estrutura dun programa informático para a linguaxe elixida.                                   | • PE.2 - Exercicios escritos            | S                 | 2                      |
| CA2.3 Utilizáronse contornos integrados de desenvolvemento en proxectos sinxelos.   | • LC.1 - Software de deseño electrónico | S                 | 2                      |
| CA2.4 Identifícanse os tipos de datos e as súas utilidades específicas creando e modificando pequenas aplicacións tipo na linguaxe elixida. | • PE.3 - Exercicios escritos            | S                 | 2                      |
| CA2.5 Clasifícanse, recoñécense e utilízanse en expresións os datos e os operadores propios da linguaxe elixida.                            | • PE.4 - Exercicios escritos            | S                 | 2                      |
| CA2.6 Introdúcense comentarios no código.   | • PE.5 - Exercicios escritos            | S                 | 5                      |
| CA2.7 Clasifícanse, recoñécense e utilízanse as sentenzas de control na linguaxe elixida.   | • PE.6 - Exercicios escritos            | S                 | 5                      |
| CA2.8 Realízanse operacións de E/S.   | • PE.7 - Exercicios escritos            | S                 | 5                      |
| CA2.9.9. Escríbense e compílense programas sinxelos.  | • LC.2 - Software de programación       | S                 | 10                     |
| CA2.10 Probáronse e depúranse os programas.   | • LC.3 - Software de programación       | S                 | 10                     |
| CA2.11 Manexáronse módulos predefinidos na elaboración dos programas.   | • PE.8 - Exercicios escritos            | S                 | 5                      |
| CA3.1 Analízase a estrutura interna dun circuíto microprocesado e a función de cada elemento.   | • PE.9 - Exercicios escritos            | S                 | 10                     |
| CA3.2 Distingúense tipos de circuítos microprogramables e as súas aplicacións.  | • PE.10 - Exercicios escritos           | S                 | 10                     |
| CA3.3 Elaboráronse e cargáronse programas de control.   | • LC.4 - Software de programación       | S                 | 10                     |
| CA3.4 Verifícase o funcionamento mediante ferramentas software.   | • LC.5 - Software de deseño electrónico | S                 | 5                      |
| CA3.5 Montáronse circuítos microprogramables.   | • LC.6 - Placa adestradora              | S                 | 5                      |
| CA3.6 Médironse os parámetros de entrada e saída.   | • LC.7 - Instrumentos de medida         | S                 | 2                      |
| CA3.7 Verifícase o funcionamento do circuíto microprogramable e os seus elementos auxiliares.   | • LC.8 - Instrumentos de medida         | S                 | 3                      |
| CA3.8 Depúranse disfuncións software en circuítos dixitais microprogramables.   | • LC.9 - Software de programación       | S                 | 2                      |
| TOTAL   |   |                   | 100                    |

#### 4.5.e) Contidos

| Contidos  |
|---|
| <p>Etapas de desenvolvemento dun programa informático.</p> <p>Control de fluxo.</p> <p>Estruturas secuenciais, condicionais e de repetición.</p> <p>Instrucións de salto.</p> <p>Programación modular .</p> <p>Proba, depuración e documentación de programas.</p> <p>Deseño de algoritmos.</p> |

| Contidos  |
|---|
| <p>Linguaxes de programación.</p> <p>Contornos integrados de desenvolvemento.</p> <p>Identificadores.</p> <p>Tipos de datos simples: variables, literais e constantes.</p> <p>Datos estruturados: arrays e cadeas.</p> <p>Acceso a datos: tipos de direccionamento.</p> <p>Operadores e expresións.</p> <p>Arquitectura de microprocesadores. Microcontroladores. Diagrama de bloques.</p> <p>Tipos de circuitos microprogramables. Arquitectura. Características. PAL. PLD. Microcontroladores PIC. Linguaxes de programación. Linguaxe ensambladora. Linguaxe C para microcontroladores. Xogo de instrucións.</p> <p>Contornos de edición e análise do código de programa. Elaboración de programas.</p> <p>Simulación de circuitos microprogramables. Contornos de simulación.</p> <p>Técnicas de carga de programas en circuitos microprogramables.</p> <p>Conexión a periféricos. Circuitos de aplicación.</p> <p>Verificación de circuitos microprogramables. Ferramentas de análise e verificación.</p> <p>Ferramentas de depuración. Depuradores.</p> |

**4.5.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación**

| Que e para que                   | Como                               |                    |                        | Con que  | Como e con que se valora                   | Duración (sesións) |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------|----------|--|--------------------|
| Actividade (título e descrición) | Profesorado (en termos de tarefas) | Alumnado (tarefas) | Resultados ou produtos | Recursos | Instrumentos e procedementos de avaliación |                    |



| Que e para que  | Como   |  |  | Con que  | Como e con que se valora  | Duración (sesións) |
|---|--|--|--|--|---|--------------------|
| Actividade<br>(título e descrición)   | Profesorado (en termos de tarefas)   | Alumnado (tarefas)   | Resultados ou produtos   | Recursos   | Instrumentos e procedementos de avaliación  |                    |
| Introdución ao linguaxe de descrición de hardware electrónico VHDL. - Describíranse as diferentes sentencias e a sintaxe do linguaxe VHDL   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir a arquitectura do linguaxe VHDL: Librerías; Entidade; Arquitectura; Sentencias; Procesos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coñecer os diferentes paquetes da librería (Library). Diferenciar o concepto de Entidade(Entity) e Arquitectura (Architecture). Diferenciar as sentenzas Concorrentes e Secuenciais. En qué casos deben empregarse cada unha. Coñecer os Procesos. Deseñar dispositivos combinacionais e secuencias.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deseñar circuitos combinacionais en VHDL: Codificadores; Decodificadores; Multiplexores; Demultiplexores; Comparadores; Circuitos aritméticos.</li> <li>• Deseñar circuitos secuenciais en VHDL: Flip-flop T,D,JK; Rexistro de oito bits; Contadore reversible de 4 bits con entrada de inhibición e saída de propagación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra; Proxector; Software específico de programación en VHDL (ISE Design); Programador universal ALL11.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LC.2 - Software de programación</li> <li>• LC.3 - Software de programación</li> <li>• LC.4 - Software de programación</li> <li>• LC.5 - Software de deseño electrónico</li> <li>• LC.9 - Software de programación</li> <li>• PE.1 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.2 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.4 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.5 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.6 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.8 - Exercicios escritos</li> </ul> | 18,0               |
| Linguaxe C na programación de microcontroladores. - Describíranse as directivas e formatos dos operandos da linguaxe C para programar microprocesadores e microcontroladores_PIC. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir a arquitectura da linguaxe C. Xogo de instrucións: De transferencia, aritméticas,lóxicas, posta a cero,saltos, manipulacións de bits. Campos:, operandos, comentarios.</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar programas de funcionamento de dispositivos en C.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra; Proxector; Software específico de programación</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LC.2 - Software de programación</li> <li>• LC.3 - Software de programación</li> <li>• LC.4 - Software de programación</li> <li>• LC.5 - Software de deseño electrónico</li> <li>• LC.9 - Software de programación</li> <li>• PE.1 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.2 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.4 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.5 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.6 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.8 - Exercicios escritos</li> </ul> | 38,0               |





| Que e para que  | Como   |  |  | Con que   | Como e con que se valora  | Duración (sesións) |
|---|--|--|--|---|---|--------------------|
| Actividade<br>(título e descrición)   | Profesorado (en termos de tarefas)   | Alumnado (tarefas)   | Resultados ou produtos   | Recursos  | Instrumentos e procedementos de avaliación  |                    |
| <p>Analisis e funcionamento dos microprocesadores e microcontroladores, mediante a programación do ARDUINO - Describíranse as características, arquitectura interna, organización de memoria, as interrupcións e modo de direccionamento</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir a arquitectura dun sistema baseado en microprocesador. Describir o modelo de programación: Tipos de instrucións; estrutura dunha instrución; execución das instrucións; arranque do microprocesador; interrupcións; análise da execución dun programa nun microprocesador. Descrición da arquitectura dos microcontroladores. Descrición da familia de microcontroladores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coñecer a arquitectura do microprocesador. Realizar programas en C baixo ARDUINO para programar un micro. Interpretar a arquitectura dun microcontrolador. Deseñar un circuíto de aplicación e programalo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deseño e programación nun PIC16F84A diferentes circuitos de aplicación sinxelos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra; Proxector, Microprocesadores da serie 68000 de Motorola; Microcontroladores PIC16F84A; Software de programación e simulación virtual; Placas de desenvolvemento para micros e PIC's.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LC.1 - Software de deseño electrónico</li> <li>• LC.6 - Placa adestradora</li> <li>• LC.7 - Instrumentos de medida</li> <li>• LC.8 - Instrumentos de medida</li> <li>• PE.3 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.7 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.9 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.10 - Exercicios escritos</li> </ul>  | 38,0               |
| <p>Realización de proxecto baixo programación con ARDUINO . - Realizarase un proxecto por grupo ou de forma individual para comprobar os coñecementos adquiridos na resolución de averías e mantemento de distintos autómatas programables.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redactar proxectos diversos con todo tipo de especificacións para a súa realización.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar proxecto proposto, baixo ARDUINO.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maqueta de proxecto con pliego de funcionamento.</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra;Proxector, entrenador ARDUINO e periféricos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LC.1 - Software de deseño electrónico</li> <li>• LC.2 - Software de programación</li> <li>• LC.3 - Software de programación</li> <li>• LC.4 - Software de programación</li> <li>• LC.5 - Software de deseño electrónico</li> <li>• LC.6 - Placa adestradora</li> <li>• LC.7 - Instrumentos de medida</li> <li>• LC.8 - Instrumentos de medida</li> <li>• LC.9 - Software de programación</li> <li>• PE.1 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.2 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.4 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.5 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.6 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.8 - Exercicios escritos</li> <li>• PE.10 - Exercicios escritos</li> </ul> | 33,0               |
| TOTAL   |  |  |  |   |   | 127,0              |

#### 4.6.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD   | Duración |
|-----|--|----------|
| 6   | Mantemento de circuitos electrónicos microprogramables | 45       |

#### 4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

| Resultado de aprendizaxe do currículo  | Completo |
|--|----------|
| RA4 - Desenvolve pequenas aplicacións electrónicas con circuitos microprogramables, elaborando os programas de control e utilizando a documentación técnica e as solucións estándar dispoñibles. | NO       |
| RA5 - Mantén equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables, arranxando avarías e disfuncións.   | SI       |

#### 4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos  | Act | Título das actividades   | Duración (sesións) |
|---|-----|--|--------------------|
| 1.1 Comprender o funcionamento da sonda lóxica e utilizala para detectar avarías en circuitos combinacionais e secuenciais.<br>1.2 Coñecer a tipoloxía de avarías en circuitos combinacionais e secuenciais.<br>1.3 Coñecer programas emuladores, simuladores e outros que axuden a localizar avarías en circuitos combinacionais e secuenciais.<br>1.4 Analizar o funcionamento dos diferentes dispositivos lóxicos.<br>1.5 Coñecer ferramentas de software para elaborar informes.  | 1   | Localización de avarías en sistemas dixitais combinacionais e secuenciais. | 20,0               |
| 2.1 Analizar entradas e saídas en equipos con circuitos dixitais microprogramable.<br>2.2 Coñecer programas emuladores, simuladores e outros que axuden a localizar avarías en circuitos dixitais microprogramables.<br>2.3 Coñecer o funcionamento de instrumentos de laboratorio que permitan localizar avarías en sistemas microprogramables.<br>2.4 Analizar e prevenir os posibles danos provocados polas descargas electrostáticas.<br>2.5 Localizar fisicamente os principais circuitos dun sistema microprogramable (memorias; entradas-saídas; procesador, etc.) | 2   | Localización de avarías en sistemas dixitais microprogramables.            | 25,0               |
| TOTAL   |     |  | 45                 |

#### 4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

| Criterios de avaliación   | Instrumentos de avaliación            | Mínimos exigibles | Peso cualificación (%) |
|---|---------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CA4.2 Elaboráronse os diagramas de bloques necesarios para resolver a nivel funcional a aplicación.   | • PE.1 - Exercicios Escritos          | S                 | 2                      |
| CA4.3 Elaboráronse os esquemas eléctricos de principio, realizando ou adaptando, a partir de circuitos similares, os circuitos correspondentes a cada bloque funcional da aplicación. | • LC.1 - Software Captura de Esquemas | S                 | 5                      |
| CA4.4 Realizáronse os cálculos dos circuitos aplicando as regras e as fórmulas adecuadas.   | • PE.2 - Exercicios Escritos          | S                 | 2                      |
| CA4.5 Seleccionouse a tecnoloxía e os compoñentes do circuito a partir dos manuais de compoñentes, asegurando a súa dispoñibilidade.  | • LC.2 - Manuais Técnicos Fabricantes | S                 | 2                      |
| CA4.6 Realizáronse os esquemas definitivos, no soporte e coa representación normalizada, e a lista de materiais da aplicación.  | • LC.3 - Software Captura de Esquemas | S                 | 10                     |
| CA4.7 Elaborouse o programa de control para o dispositivo microprogramable da aplicación, utilizando a linguaxe e as técnicas de programación máis axeitadas.                         | • LC.4 - Software de Programación     | S                 | 10                     |

| Criterios de avaliación  | Instrumentos de avaliación          | Mínimos exigibles | Peso cualificación (%) |
|--|-------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CA4.8 Constrúíuse a maqueta, realizando a montaxe do circuío, aplicando os procedementos adecuados.  | • LC.5 - Placa adestradora          | S                 | 10                     |
| CA5.1 Resolvéronse disfuncións en circuítos combinacionais e secuenciais.  | • LC.6 - Software específico        | S                 | 2                      |
| CA5.2 Identificáronse os síntomas da disfunción ou avaría (fallos de comunicación, bloqueos de programa, ausencia de sinais de saída, etc.).     | • LC.7 - Software específico        | S                 | 5                      |
| CA5.3 Diagnosticouse a avaría de acordo coa disfunción atopada (control de portos, alimentación, fallo de programa, instrucións erróneas, etc.). | • LC.8 - Software específico        | S                 | 10                     |
| CA5.4 Realizáronse medidas (oscilador de reloxo, transmisión de datos, valores de entrada e saída, etc.).  | • LC.9 - Instrumentación de medida  | S                 | 12                     |
| CA5.5 Determinouse a avaría segundo os valores dos parámetros obtidos.   | • LC.10 - Instrumentación de medida | S                 | 10                     |
| CA5.6 Substituíuse o compoñente ou circuío dixital responsable da avaría.  | • LC.11 - Placa adestradora         | S                 | 10                     |
| CA5.7 Reprogramouse o circuío microprogramable.  | • LC.12 - Software de programación  | S                 | 10                     |
| TOTAL  |                                     |                   | 100                    |

#### 4.6.e) Contidos

| Contidos   |
|--|
| <p>Especificacións do proxecto. Reunión de datos.</p> <p>0Esquemas, planos e instrucións de montaxe e posta a punto.</p> <p>Probas funcionais, de calidade e de fiabilidade.</p> <p>Normativa para seguir segundo cada caso.</p> <p>Documentación técnica e/ou bases de datos.</p> <p>Simboloxía normalizada.</p> <p>Programas de simulación electrónica, instrucións e funcionamento.</p> <p>Ferramentas e instrumentos necesarios nas técnicas de montaxe rápida para a construción de maquetas electrónicas.</p> <p>Programas para sistemas microcontrolados. Equipamentos de desenvolvemento.</p> <p>Instrumentos, equipamentos e programas para as probas e para a posta a punto.</p> <p>Lista de materiais.</p> <p>Tipoloxía de avarías en circuítos electrónicos dixitais e microprogramables.</p> <p>Localización de avarías en circuítos electrónicos combinacionais e secuenciais.</p> <p>Localización de avarías en circuítos electrónicos dixitais e microprogramables. Control de portos. Probas, medidas e procedementos. Avarías físicas e lóxicas.</p> <p>Instrumentación de laboratorio utilizada na reparación de avarías en circuítos dixitais e microprogramables.</p> <p>Programas emuladores, simuladores, depuradores e outros.</p> <p>Análise de entradas e saídas en equipamentos con circuítos de electrónica dixital microprogramable.</p> <p>Prevenção de danos por descargas electrostáticas.</p> <p>Ferramentas software para a elaboración de informes.</p> |



**4.6.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación**

| Que e para que  | Como   |   |  | Con que   | Como e con que se valora   | Duración (sesións) |
|---|--|---|--|---|--|--------------------|
| Actividade<br>(título e descrición)   | Profesorado (en termos de tarefas)   | Alumnado (tarefas)  | Resultados ou produtos   | Recursos  | Instrumentos e procedementos de avaliación   |                    |
| Localización de avarías en sistemas dixitais combinacionais e secuenciais. - Analizaranse os diferentes métodos de localización da avarías en circuitos combinacionais e secuenciais. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir en esquema de bloques os diferentes elementos que forman parte dun sistema combinacional indicando a función de cada un deles. mediante unha ferramenta de software simular unha serie de avarías para que o alumno trate de detectalas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar as características dos diferentes dispositivos que forman parte dun circuito mediante os manuais técnicos do fabricantes. Coñecer ao diferentes instrumentos de laboratorio que lle permita analizar e detectar posibles fallos no funcionamento dun circuito combinacional e secuencial. Coñecer as aplicacións das ferramentas de software para analizar e detectar posibles avarías en circuitos combinacionais e secuenciais.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectar e solucionar unha serie de avarías provocadas en circuitos combinacionais e secuenciais en plataformas virtuais e na placa adestradora en tempo real.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proxector; Pizarra; Instrumentos de análise e verificación para detectar avarías. Software de chequeo e detección de avarías de circuitos dixitais.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LC.1 - Software Captura de Esquemas</li> <li>• LC.2 - Manuais Técnicos Fabricantes</li> <li>• LC.3 - Software Captura de Esquemas</li> <li>• LC.4 - Software de Programación</li> <li>• LC.5 - Placa adestradora</li> <li>• LC.6 - Software específico</li> <li>• LC.7 - Software específico</li> <li>• LC.8 - Software específico</li> <li>• LC.9 - Instrumentación de medida</li> <li>• LC.10 - Instrumentación de medida</li> <li>• LC.11 - Placa adestradora</li> <li>• PE.1 - Exercicios Escritos</li> <li>• PE.2 - Exercicios Escritos</li> </ul> | 20,0               |



| Que e para que   | Como  |   |   | Con que   | Como e con que se valora  | Duración (sesións) |
|--|---|---|---|---|---|--------------------|
| Actividade<br>(título e descrición)  | Profesorado (en termos de tarefas)  | Alumnado (tarefas)  | Resultados ou produtos  | Recursos  | Instrumentos e procedementos de avaliación  |                    |
| Localización de avarias en sistemas dixitais microprogramables. - Analizaranse os diferentes métodos de localización da avarias en circuitos dixitais microprogramables. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir en esquema de bloques os diferentes elementos que forman parte dun sistemamicroprograma ble indicando a función de cada un deles. Describir unha ferramenta de software que permita analizar a sintaxe dun programa e a simulación virtual do funcionamento do mesmo. Mediante unha ferramenta de software simular unha serie de avarias para que o alumno trate de detectalas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coñecer en esquema de bloques as diferentes partes que forman un microprocesador e un microcontrolador. Coñecer o funcionamento dunha ferramenta de software que indique os posibles fallos de sintaxe dun programa para podelo corregir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectar e reparar mediante ferramentas informáticas os posibles avarias nun sistema microprogramable.</li> <li>• Detectar e reparar mediante instrumentos de análises e medida os posibles avarias nun sistema microprogramable.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra; Proxector; Placa adestradora; Software específico de detección de avarias en sistema microprogramables. Instrumentos de mediada e análises de circuitos microprogramables.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LC.1 - Software Captura de Esquemas</li> <li>• LC.2 - Manuais Técnicos Fabricantes</li> <li>• LC.3 - Software Captura de Esquemas</li> <li>• LC.5 - Placa adestradora</li> <li>• LC.7 - Software específico</li> <li>• LC.9 - Instrumentación de medida</li> <li>• LC.10 - Instrumentación de medida</li> <li>• LC.11 - Placa adestradora</li> <li>• LC.12 - Software de programación</li> <li>• PE.1 - Exercicios Escritos</li> <li>• PE.2 - Exercicios Escritos</li> </ul> | 25,0               |
| <b>TOTAL</b>   |   |   |   |   |   | <b>45,0</b>        |

## 5. Mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

A nota correspondente de cada avaliación obterase da seguinte ponderación :

60% da nota : media aritmética de todas as probas escritas realizadas ata o momento da avaliación, sempre que todas as probas foran superadas.

25% da nota: media aritmética de todos os traballos realizados ata o momento da avaliación

15% da nota: Elaboración de prácticas, e de puntualidade da entrega de informes e traballos.

-Para aprobar cada avaliación a nota mínima é de 5 puntos sobre 10.

-Se algunha proba escrita non fora superada, non fará media e a nota da avaliación correspondente nunca será maior de 4 sobre 10.

-É condición indispensable para poder aprobar cada avaliación, ter realizados todas as prácticas propostas en cada avaliación, e presentado os informes correspondentes en soporte informático. No caso de non ser así, a nota da avaliación correspondente nunca será maior de 4 sobre 10.

As probas escritas e prácticas calificaranse de 0 a 10. Os criterios de calificación de cada proba indicaranse no enunciado da proba.

## 6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

### 6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

A avaliación será continua ó longo de todo o curso para os alumnos que cumpran os mínimos de asistencia determinados pola lei. Dita avaliación continua consistirá en:

-Traballos presentados polos alumnos por unidades didácticas. En moitos casos estes traballos serán presenciais, de xeito que o profesor poida verificala súa elaboración por cada alumno.

-Probas escritas a realizar para recuperar contidos teóricos. Profesor poderá permitir o uso de materiais de axuda (libros, apuntes, resúmenes, etc) nos casos en que a compoñente memorística da proba non sexa determinante para o seu resultado.

-Montaxes prácticos en tempo real de circuitos relacionados cos contidos teóricos impartidos o longo do curso académico.

### 6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

a). Os alumnos que excedan o máximo número de faltas de asistencia permitido terán dereito a unha avaliación extraordinaria ó final do curso que consistirá en:

-Un exame teórico consistente na resolución de exercicios sobre os temas da programación impartida durante o curso académico.

-Un exame práctico consistente na programación, montaxe e simulación en tempo real sobre placa dun sistema automático de control microprogramable coas ferramentas de software e hardware impartidas durante o curso académico.

Como complemento a estas probas o alumno poderá presentar diferentes traballos persoais previos á avaliación, sempre co coñecemento e autorización do profesor.

b). Os alumnos que teñan este módulo pendente poden optar por efectuar as actividades de recuperación que se programarán para o terceiro trimestre do curso, que consistirán en:

Actividades presenciais no horario que se determine nese trimestre. Estas actividades consistirán en repasos dos temas explicados, prácticas e exercicios que serán avaliados para a determinación da nota final.

Actividades non presenciais consistentes na realización de traballos sobre temas relacionados cos contidos do módulo. Estes traballos poderán ser obxecto de presentación oral e debate nas sesións de clase que se determinen oportunamente e tamén se terán en conta na avaliación final.

Os alumnos que, aínda optando por este sistema de recuperación, superen o mínimo de faltas de asistencia (que se determinará proporcionalmente á duración prevista destas actividades e o seu horario) ou non acaden os obxectivos mínimos das actividades terán que efectuar a proba de avaliación extraordinaria indicada no punto (a).

## **7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente**

O seguimento da programación farase por medio das unidades didácticas establecidas con anterioridade. Durante o desenvolvemento das unidades didácticas fomentárase a participación activa dos alumnos, establecendo un diálogo que fomente o intercambio de ideas e experiencias persoais. Tamén se establecerán normas e hábitos de traballo para conseguir unha actitude persoal nos alumnos de traballo en equipo en condicións de calidade, seguridade e respecto ao medio ambiente.

## **8. Medidas de atención á diversidade**

### **8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial**

Usarase unha enquisa para determinar se o alumno dispón dun ordenador persoal para realizar tarefas extraescolares, se ten usado equipos informáticos e a que nivel, e se ten realizado algún tipo de instalación. Tamén tomarase nota dos estudos previos regrados que realizase de maneira parcial ou total. Con estes datos poderase establecer o nivel inicial de cada alumno, o cal permitirá un seguimento personalizado da súa evolución ó longo do curso.

### **8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados**

Realizarase un seguimento individualizado do alumno que non responda aos obxectivos programados, propoñendo tarefas alternativas prácticas e teóricas, fora das horas de clase e durante as horas específicas de tutoría do profesor. Na atención a diversidade terase en conta:

Distribución de espazos.

Distribución de tempos.

Flexibilidade en momentos puntuais (controis escritos, localización de avarías, traballos co ordenador, etc.).

Creación de grupos nos que os alumnos/as poden, a criterio do profesor, optimizar a comprensión, axuda e colaboración por parte dos seus compañeiros.

Distribución de material.

Entrega de instrumentación, ferramentas, material, etc.

Cando existan alumnos con necesidades educativas especiais, o Equipo docente educativo que deba impartir os diferentes módulos profesionais en que se matriculen.

## 9. Aspectos transversais

### 9.a) Programación da educación en valores

Os obxectivos relacionados directamente coa educación en valores, e que polo tanto deben de traballarse desde todas as áreas son os seguintes:

Asumir responsablemente os seus deberes.

Cofecer e exercer os seus dereitos no respecto aos demais.

Practicar a tolerancia, a cooperación e a solidariedade entre as persoas e grupo.

Exercitarse no diálogo asumindo os dereitos humanos como valores comúns dunha sociedade plural.

Prepararse para o exercicio da cidadanía democrática.

Desenvolver e consolidar hábitos de disciplina, estudo e traballo individual e en equipo como condición necesaria para unha realización eficaz das tarefas da aprendizaxe e como

medio de desenvolvemento persoal. ¿ Valorar e respectar a diferenza de sexos e a igualdade de dereitos e oportunidades entre eles.

Rexeitar os estereotipos que supoñan discriminación entre homes e mulleres.

Fortalecer as súas capacidades afectivas en todos os ámbitos da personalidade e nas súas relacións cos demais, así como rexeitar a violencia, os prexuízos de calquera tipo e os comportamentos sexistas e aprender a resolver pacificamente os conflitos.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Se fora posible, e dependendo das actividades programadas polo departamento, visitas organizadas a empresas nas que os sistemas produtivos desenvolvan procesos controlados por dispositivos lóxicos microprogramables

## 10. Outros apartados

### 10.1) Metodoloxía didáctica

10.1.1.- Aspectos metodolóxicos xerais:

Descrición dos conceptos, con apoio de medios audiovisuais.

Formulación de exemplos na contorna próxima ao alumno.

Realización dos exercicios de comprobación da aprendizaxe do alumno.

Fichas de introdución teóricas complementadas con exemplos e problemas.

Exemplos de exercicios prácticos.

Exercicios de deseño e simulación.

Exercicios de realización práctica.

### 10.2) Metodoloxía COVID

Coa finalidade de contribuír a mellorar a organización académica derivada do COVID19, durante o curso escolar 2020/21 posibilitarase que as titorías colectivas e as probas parciais se realicen utilizando medios telemáticos.

En función dos posibles escenarios establecidos no punto 8 da Resolución conxunta das consellerías de Educación, Universidade e Formación Profesional e de Sanidade pola que se aproba o protocolo de adaptación ao contexto do COVID-19, estas titorías colectivas e as probas poderán desenvolverse totalmente a distancia.

Ademais da plataforma de formación a distancia, as AULAS VIRTUAIS facilitadas a todos os centros pola Consellería de Educación, Universidade





e Formación Profesional serán a vía principal utilizada para a realización da docencia.

Os medios e ferramentas empregadas de ser dar o caso de confinamento, serán os proporcionados pola Xunta, webex e aula virtual, e no meu caso, ademais, a comunicación a través dun grupo de telegram con alias, creado cos alumnos.