

**I.E.S. "EL ARGAR"  
ALMERÍA**

**DEPARTAMENTO: Electrónica**

**Curso/Grupo/Ciclo: 1º Mantenimiento Electrónico**

**MÓDULO PROFESIONAL: Técnicas y Procesos de Montaje y Mantenimiento de Equipos Electrónicos**

**P R O G R A M A C I Ó N  
CICLOS FORMATIVOS  
POR OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

**CURSO: 2018/19**

**PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Y ASUME  
POR TANTO EL CONTENIDO DE ESTA PROGRAMA-  
CIÓN**

**Francisco Escamilla González**

<b>HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PORCENTAJE EN NOTA DE EVALUACIÓN</b>
Exámenes	60%
Prácticas	40%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**TEMPORALIZACION: 192 horas**

1ª Evaluación: *UUDD 1, 2, 3, 4 y 5.*

2ª Evaluación: *UUDD 6, 7 y 8.*

3ª Evaluación: *UUDD8, 9,10 y 11.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Breve reseña de la normativa aplicable a la elaboración de los contenidos de la programación didáctica.

- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo nacional de las Cualificaciones Profesionales
- Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 12 de marzo de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior de Mantenimiento electrónico.

## 2. OBJETIVOS GENERALES, COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES QUE DEBE PERMITIR ALCANZAR EL MÓDULO

NUM	OBJETIVOS GENERALES
1	Interpretar esquemas electrónicos, identificando sus bloques funcionales para configurar circuitos.
2	Determinar la funcionalidad de cada componente electrónico dentro del circuito y su interacción con la estructura de un sistema electrónico, para configurar circuitos.
3	Determinar las condiciones funcionales de los circuitos, identificando las condiciones de trabajo y las características de los componentes, para calcular parámetros.
4	Aplicar leyes, teoremas y fórmulas para calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales
5	Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
6	Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
7	Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
8	Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
9	Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.
10	Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
11	Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

LETRA	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES
A	Configurar circuitos electrónicos, reconociendo su estructura en bloques.
B	Calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales, identificando los valores de las etapas de entrada-salida y de acondicionamiento y tratamiento de señal.
C	Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
J	Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
K	Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
L	Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.
P	Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
Q	Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

### 3. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

El módulo “Técnicas y Procesos de Montaje y Mantenimiento de Equipos Electrónicos” es ante todo un módulo esencialmente práctico, no se concibe ninguna unidad didáctica sin actividades prácticas: Se aprende a soldar realizando soldaduras, se domina un programa de CAD electrónico usándolo, a construir circuitos impresos realizándolos... Por ello es fundamental la dotación material y con ella la realización de muchas horas de prácticas.

A las exposiciones teóricas le seguirán actividades prácticas que completen y complementen los conocimientos que se pretenden transmitir.

Además de las explicaciones en la pizarra, mediante recursos audiovisuales, etc. a los alumnos se les darán apuntes, fotocopias, recursos informáticos, y referencias bibliográficas que en conjunto formen su material de estudio, dado que actualmente no existe ningún libro de texto válido que reúna todos los contenidos a impartir.

La plataforma Moodle constituirá una herramienta fundamental en el desarrollo del módulo facilitando la comunicación con los alumnos y el acceso por parte de ellos a diversos recursos didácticos.

#### **4. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS**

Para poder impartir los contenidos del módulo se necesitará como mínimo el siguiente material:

- Un ordenador PC (con procesador de 1GHz o superior) por cada alumno.
- Software de diseño de esquemas y placas de circuito impreso.
- Un soldador tipo lápiz de 24W y otro de 14W por alumno.
- Un desoldador por alumno.
- Una estación soldadora-desoldadora para componentes de inserción.
- Una estación de reparación de circuitos con componentes SMD, con sus accesorios.
- Una insoladora sencilla para placas de una cara.
- Una insoladora de doble cara con bomba de vacío.
- Una máquina para grabar circuitos impresos.
- Una fresadora CNC para circuitos impresos con el PC y el software para su control.
- Un polímetro. (mínimo por cada dos alumnos).
- Un osciloscopio. (mínimo por cada dos alumnos).
- Un generador de funciones. (mínimo por cada dos alumnos).
- Una fuente de alimentación. (mínimo por cada dos alumnos).
- Herramientas básicas: Alicates p/plana, corte, tijeras, destornilladores p/plana y estrella, pinzas. Un juego por cada dos alumnos.
- Una impresora láser y otra de inyección de tinta.
- Material fungible (Placas de circuito impreso, estaño, componentes electrónicos...)

Libros de consulta recomendados para el modulo y Procesos de Montaje y Mantenimiento de Equipos Electrónicos:

Titulo.- DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS ELECTRÓNICOS,  
Editorial.- MARCOMBO.

Titulo.- CIRCUITOS IMPRESOS, Teoría, Diseño y Montaje.  
Editorial.- PARANINFO

Autor.- José González Calabuig y M<sup>a</sup> Auxiliadora Recasens Bellver  
Titulo.- CIRCUITOS IMPRESOS. Diseño y realización.  
Editorial.- CEAC  
Autor.- Alfred Bauer.

Titulo.- ORCAD/SDT. Versión IV. Entorno grafico ESP.  
Editorial.- Mc Graw Hill  
Autor.- Javier Martínez Pérez.

Titulo.- DISEÑO E INGENIERIA ELECTRÓNICA ASISTIDA POR ORDENADOR  
EN PROTEL.  
Editorial.- RA-MA.  
Autor.- Manuel Torres.

## 5. CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La primera evaluación comprenderá las unidades didácticas 1 a 5, la segunda evaluación 6 a 8 y la tercera 9 a 11.

### 5.1. Procedimientos de evaluación.

En cada evaluación parcial se realizarán, al menos, dos pruebas escritas (controles teóricos, que podrá contener partes para realizar con el ordenador), en cada una de ellas, además de un conjunto actividades prácticas de obligada realización.

Para la convocatoria final se realizará un único examen escrito (que podrá contener partes para realizar con el ordenador) de la materia pendiente, se puntuará de 0 a 10, siendo necesario obtener 5 o más puntos para poder aprobar. Si no se han realizado todas las prácticas se realizará, además del examen escrito, otro de tipo práctico que englobe contenidos de las prácticas que no se han hecho

### 5.2. Criterios de corrección generales de pruebas y trabajos

En cada prueba escrita se reflejará el valor de las preguntas (y apartados según el caso) así como los criterios de calificación. Para aprobar la evaluación será imprescindible aprobar cada uno de los controles realizados.

### 5.3. Obtención de la nota de evaluación.

- En las evaluaciones parciales:

Prácticas: Media de las prácticas, actividades, y otros trabajos realizados.	40%
Exámenes: Media de las notas obtenidas en los controles realizados. Imprescindible aprobarlos todos para superar la evaluación.	60%

- En la evaluación final será la media de las evaluaciones parciales.
- En el caso de no aprobar en las evaluaciones parciales, se distinguen dos casos:
  - 1) Si el alumno ha asistido con regularidad y, por tanto, ha realizado las prácticas, en el examen final deberá obtener cinco o más puntos, para aprobar, aplicando para la nota final, los porcentajes de la tabla anterior.
  - 2) Si, como consecuencia de las faltas de asistencia, no ha realizado alguna de las prácticas propuestas, el alumno realizará un examen escrito y otro práctico relativo a los contenidos no realizados. Puntuados ambos sobre 10, para aprobar tendrá que obtener en cada uno de ellos un mínimo de 5 puntos. Aplicando, para la nota final, los mismos criterios del punto anterior.

#### **5.4. Criterios de Recuperación.**

La recuperación de las evaluaciones parciales suspensas, consistirá en un examen, relativo a los contenidos no superados, junto con los trabajos y/o prácticas que se indiquen según cada caso.

Los alumnos que no aprueben el módulo en las evaluaciones parciales, asistirán obligatoriamente a clase, para prepararse para la evaluación final, teniendo como tarea primordial realizar obligatoriamente las actividades prácticas que tengan pendiente, así como repasar los contenidos no superados.

#### **6. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN DE MÓDULOS PENDIENTES DE EVALUACIÓN POSITIVA DEL CURSO ANTERIOR**

No procede en este módulo.

#### **7. MÓDULOS TRANSVERSALES**

En el desarrollo de las unidades didácticas, se tiene que tratar transversalmente las condiciones de salud y riesgo de la profesión, fomentando actitudes de prevención, protección y mejora de la defensa de la salud y el medio en que se desarrolla la actividad profesional.

#### **8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**

Visitas técnicas organizadas por el departamento de rama, incluidas en el Plan Anual de Centro.

#### **9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y ADAPTACIONES CURRICULARES**

Para aquellos alumnos con ritmo de aprendizaje rápido o con elevado nivel de conocimientos se les propondrá una serie de actividades complementarias de ampliación que los mantenga motivados.

Los alumnos con dificultades en el ritmo de aprendizaje realizarán actividades de refuerzo, además de recibir una atención especial.

En el caso de los alumnos repetidores habrá que analizar las causas que motivaron este hecho para poder poner en práctica acciones concretas, que en algunos casos podrán ser similares a las de los casos anteriores.

A la vista de los resultados de la prueba de evaluación inicial ningún alumno debería tener dificultades para la superación del módulo, dado que los requisitos requeridos son el manejo del ordenador a nivel de un usuario medio, lo que se da en todos ellos .

#### **10. PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN**

El seguimiento de esta programación didáctica se llevará mediante la programación corta o de aula que se elaborará, a semanalmente, en el cuaderno del profesor.

## 11. BLOQUES TEMÁTICOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS SEGÚN BLOQUES TEMÁTICOS Y TEMPORIZACIÓN

### 11.1. BLOQUES TEMÁTICOS

Bloque	Título
1	Dibujo de esquemas de circuito electrónicos mediante CAD electrónico
2	Obtención de placas de circuito impreso mediante CAD electrónico
3	Construcción de circuitos electrónicos
4	Simulación del funcionamiento de circuitos electrónicos
5	Puesta a punto de circuitos electrónicos

## 11.2. RELACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS.

Bloque Te-mático	Unidad Didáctica	Título	Temporización en Horas.
1	1	CAD Electrónico: Edición de Esquemas.	30
1	2	Componentes y Librerías	12
1	3	Procesado del esquemático: Documentación y generación de ficheros.	4
2	4	CAD Electrónico: Software de creación de PCBs	30
2	5	Procesado del diseño de la PCB: Documentación y generación de ficheros.	4
3	6	Montaje de placas de circuito impreso	46
3	7	Conectores: Tipos, montaje y herramientas.	12
3	8	Realización de placas de circuito impreso con fresadora CNC	20
3	9	Técnicas de mecanizado.	12
4	10	Simulación del funcionamiento de circuitos electrónicos.	6
5	11	Puesta a punto de circuitos electrónicos.	8
-----	-----	Exámenes e imprevistos a lo largo del curso.	12

## 12. UNIDADES DIDÁCTICAS: OBJETIVOS – CONTENIDOS – CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Unidad Didáctica N° 1	CAD Electrónico: Edición de Esquemas.	30 horas
-----------------------	---------------------------------------	----------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de programas de CAD electrónico para la elaboración de esquemas.</li> <li>- Instalación y configuración.</li> <li>- Interpretación de esquemas, planos y especificaciones de diseño.</li> <li>- Conexiones: Líneas, buses y etiquetas.</li> <li>- Esquemas jerárquicos. Tipos de jerarquías.</li> </ul>		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Instalar software de CAD electrónico	2, 3	A-L-P
Elaborar esquemas de circuitos electrónicos.	1,2, 3	A-L-P
Realizar, al menos, un esquema jerárquico.	1,2, 3	A-L-P

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<p>Se ha obtenido la información para la realización de los esquemas o planos de las especificaciones de diseño.</p> <p>Se han establecido jerarquías, si procede.</p> <p>Se han dibujado alimentaciones y tierras.</p> <p>Se han dibujado líneas y/o buses de conexión entre los componentes.</p> <p>Se han identificado los componentes por sus nombres y/o valores.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>

<b>Unidad Didáctica N° 2</b>	<b>Componentes y Librerías</b>	<b>12 horas</b>
------------------------------	--------------------------------	-----------------

<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edición de símbolos de componentes electrónicos.</li> <li>- Creación de símbolos de componentes personalizados.</li> <li>- Edición de librerías.</li> <li>- Creación de librerías propias.</li> </ul>		
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Realizar símbolos de componentes personalizados.	1,2, 3	A-L-P
Editar símbolos de componentes ya existentes.	1,2, 3	A-L-P
Crear librerías personalizadas a partir de componentes de otras librerías.	1,2, 3	A-L-P
Crear librerías nuevas con componentes propios.	1,2, 3	A-L-P

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
<p>Se han editado componentes.</p> <p>Se han creado componentes personalizados.</p> <p>Se han ubicado componentes utilizando librerías.</p> <p>Se han creado librerías personalizadas.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>

<b>Unidad Didáctica Nº 3</b>	<b>Procesado del diseño: Documentación y generación de ficheros.</b>	<b>4 horas</b>
------------------------------	--	----------------

<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Verificación de violaciones eléctricas.</b></li> <li>- <b>Generación de ficheros de lista de conexiones.</b></li> <li>- <b>Generación de ficheros de documentación asociada al diseño: Lista de materiales, referencias cruzadas...</b></li> </ul>		
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Sobre esquemáticos realizados con anterioridad, generar los ficheros de documentación asociados.	1,2, 3	A-L-P
Verificar que se cumplen las reglas de diseño eléctrico y obtener el netlist.	1,2, 3	A-L-P

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
Se ha verificado que el esquema está libre de violaciones eléctricas. Se han generado los ficheros de documentación y de lista de conexiones.	Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.	Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.

Unidad Didáctica N° 4	CAD Electrónico: Software de creación de PCBs	30 horas
-----------------------	---	----------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de herramientas CAD para el diseño de placas de circuito impreso.</li> <li>- Instalación y configuración del software.</li> <li>- Ajustes de los parámetros de diseño. Tipos y estrategias de ruteo.</li> <li>- Ruteo manual y automático en placas de una y dos caras.</li> <li>- Realización de componentes personalizados.</li> <li>- Edición y creación de librerías de componentes personalizadas.</li> </ul>		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Diseño de una placa de circuito impreso de una cara, ajustándose a los requerimientos exigidos.	1,2, 3	A, L, P
Diseño de una placa de circuito impreso de dos caras, ajustándose a los requerimientos exigidos.	1,2, 3	A, L, P
Creación de una librería con los componentes de un diseño.	1,2, 3	A, L, P

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<p>Se ha realizado el diseño de la placa mediante programas específicos.</p> <p>Se han realizado correcciones manuales, si procede.</p> <p>Se ha preparado la placa para la óptima transferencia de las pistas.</p> <p>Se han transferido las pistas a la placa.</p> <p>Se han creado componentes personalizados.</p> <p>Se han creado librerías de componentes personalizadas.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>

<b>Unidad Didáctica N° 5</b>	<b>Procesado del diseño de la PCB: Documentación, generación de ficheros y obtención de la placa de circuito impreso</b>	<b>4 horas</b>
------------------------------	--	----------------

<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Documentación técnica para la realización de la placa. Esquema eléctrico. Dimensiones. Tipo de placa. Baquelita y fibra de vidrio doble cara .</b></li> <li>- <b>Técnicas de obtención de fotolito. Materiales fotosensibles.</b></li> <li>- <b>Materiales fotosensibles para circuitos impresos. Características.</b></li> <li>- <b>Máquinas para el insolado. Técnicas de insolado.</b></li> <li>- <b>Precauciones y medidas de seguridad en el uso de luz ultravioleta.</b></li> <li>- <b>Revelado de la placa de circuito impreso. Precauciones y medidas de seguridad en el uso de productos químicos.</b></li> <li>- <b>Fotograbado mediante fotomecánica y grabado químico. Atacado de la placa. Extracción de gases.</b></li> <li>- <b>Impresión serigrafía con tintas resistentes al grabado.</b></li> </ul>		
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Realizar la placa de circuito impreso de una cara, de un diseño ya realizado, por procedimientos químicos.	1,2, 3	A, L, P
Realizar la placa de circuito impreso de dos caras, de un diseño ya realizado, por procedimientos químicos.	1,2, 3	A, L, P

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
<p>Se han realizado los procesos de insolado, revelado y grabado químico.</p> <p>Se han observado las normas de seguridad en el manejo de productos químicos.</p> <p>Se han soldado los componentes electrónicos a la placa.</p> <p>Se han montado elementos auxiliares (conectores, disipadores y zócalos, entre otros)</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>

Unidad Didáctica N° 6	Montaje de placas de circuito impreso	46 horas
-----------------------	---------------------------------------	----------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas y planos. Características físicas de los componentes.</li> <li>- Tecnologías de montaje de placas de circuito impreso.</li> <li>- Técnicas de soldadura y desoldadura. Convencionales, mixtas y tecnología de montaje superficial.</li> <li>- Medios de protección contra descargas electroestáticas.</li> </ul>		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Montar y soldar los componentes en las placa de circuito impreso realizadas.	10	P
Soldar y desoldar componentes de inserción y SMD.	10	P

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<p>Se han identificado las precauciones que hay que tener en cuenta con los componentes electrónicos (patillaje, encapsulados y temperaturas, entre otros).</p> <p>Se han soldado los componentes electrónicos a la placa.</p> <p>Se han montado elementos auxiliares (conectores, disipadores y zócalos, entre otros).</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>

<b>Unidad Didáctica N° 7</b>	<b>Conectores: Tipos, montaje y herramientas.</b>	<b>12 horas</b>
------------------------------	---	-----------------

<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Herramientas de montaje de conectores y empalme de líneas. Herramientas de engastado.</b></li> <li>- <b>Herramientas de montaje de conectores de fibra óptica</b></li> <li>- <b>Tipos de conectores. Audio. Vídeo. Fibra óptica. Datos. Aplicaciones industriales.</b></li> </ul>		
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Realizar cables de conexión, con diferentes conectores.	10	P
Montar conectores de fibra óptica.	10	P

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
<p>Se han montado conectores diversos, soldados y crispados.</p> <p>Se han ejecutado tareas de interconexión en conectores</p> <p>Se han utilizados las herramientas adecuadas</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>

<b>Unidad Didáctica N° 8</b>	<b>Realización de placas de circuito impreso con fresadora CNC</b>	<b>20 horas</b>
------------------------------	--	-----------------

<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Generación de archivos Gerber y Excellon para fresadora CNC.</b></li> <li>- <b>Manejo de software para el control de una fresadora CNC</b></li> <li>- <b>Máquinas herramientas de taladrado y fresado.</b></li> <li>- <b>Herramientas de corte. Brocas y fresas, entre otras.</b></li> <li>- <b>Medidas de seguridad en el manejo de la fresadora CNC</b></li> </ul>		
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Generar los archivos de fresado y taladrado del programa de CAD electrónico.	1	A
Realizar una placa de circuito impreso, de un diseño previamente realizado, con una fresadora controlada mediante ordenador.	10	P

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
<p>Obtiene archivos para realizar placas de circuito impreso mediante fresadora CNC.</p> <p>Maneja software para el control de una fresadora CNC.</p> <p>Realiza placas de circuito impreso con fresadora CNC.</p> <p>Se han identificado las precauciones que hay que tener en cuenta en el manejo de máquinas herramienta.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>

<b>Unidad Didáctica N° 9</b>	<b>Técnicas de mecanizado</b>	<b>12 horas</b>
------------------------------	-------------------------------	-----------------

<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Máquinas herramientas de taladrado y fresado. Herramientas de corte. Brocas y fresas, entre otras.</b></li> <li>- <b>Técnicas de fijación de componentes y elementos auxiliares de la placa.</b></li> <li>- <b>Técnicas de verificación de estándares de mecanizado.</b></li> <li>-</li> </ul>		
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Realizar el mecanizado de la caja que aloja el circuito impreso de un diseño previamente realizado.	1-10	K-P
Fijar en la caja los elementos auxiliares del montaje, como radiadores, conectores, interruptores...	1-10	K-P

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
<p>Se han montado elementos auxiliares (conectores, disipadores y zócalos, entre otros).</p> <p>Se han mecanizado cajas de prototipos electrónicos para la ubicación de elementos (interruptores, señalización y aparatos de medida, entre otros).</p> <p>Se han utilizado las herramientas específicas para cada tipo intervención.</p> <p>Se han identificado las precauciones que hay que tener en cuenta con las herramientas utilizadas.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>

<b>Unidad Didáctica N° 10</b>	<b>Simulación del funcionamiento de circuitos electrónicos.</b>	<b>6 horas</b>
-------------------------------	---	----------------

<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Simulaciones informáticas. Verificación de resultados.</b></li> <li>- <b>Montajes en placas de inserción rápida..</b></li> <li>- <b>Equipos de medida de señales de baja frecuencia. Analizador de espectros de audio. Sonómetro. Otros.</b></li> <li>- <b>Equipos de visualización de señales.</b></li> <li>- <b>Instrumentación de medida para comunicaciones ópticas.</b></li> <li>- <b>Equipos de medida de señales de radiofrecuencia.</b></li> <li>- <b>Analizador de espectros.</b></li> </ul>		
<b>ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
Simular el funcionamiento de un circuito electrónico, previamente calculado.	B	4
Montar en una placa de inserción rápida el circuito simulado, verificando los resultados.	C	5

<b>CRITERIOS/ACUERDOS DE</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>
<p>Se han realizado simulaciones (informáticas y/o montajes en placas de inserción rápida) de los circuitos electrónicos.</p> <p>Se han comparado los resultados obtenidos en las simulaciones con las especificaciones de los circuitos.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>

Unidad Didáctica N° 11	Puesta a punto de circuitos electrónicos.	8 horas
------------------------	---	---------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos y procedimientos de carga de parámetros. Métodos de configuración.</li> <li>- Verificación de los parámetros. Ajustes de valores de alimentación. Visualización de señales. Equipos de medida. Aplicaciones software. Osciloscopios analógicos y digitales.</li> <li>- Pruebas de hipótesis. Fiabilidad de componentes y microcircuitos.</li> <li>- Técnicas de verificación del funcionamiento y fiabilidad de prototipos. Utilidades de chequeo. Verificación de las prestaciones del prototipo.</li> <li>- Documentación de la puesta a punto. Procedimientos utilizados y resultados obtenidos.</li> </ul>		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Sobre un equipo electrónico averiado, localizar el bloque y el componente (o causa) que produce el mal funcionamiento.	1-2-7-8-10	C-J-K
En un equipo electrónico, a partir de los datos técnicos que suministra el fabricante, verificar alguno de los parámetros del equipo utilizando el instrumental adecuado.	1-2-7-8-10	C-J-K

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<p>Se han cargado los programas, el firmware y los parámetros de configuración.</p> <p>Se han medido parámetros en componentes y módulos del circuito.</p> <p>Se han visualizado señales de entrada y salida en bloques y componentes.</p> <p>Se han relacionado las medidas y visualizaciones con los valores esperados.</p> <p>Se han identificado los elementos (hardware o software) que producen las desviaciones.</p> <p>Se han corregido las desviaciones.</p> <p>Se han documentado las soluciones adoptadas.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>	<p>Son los que se describen en los correspondientes apartados de punto 5 de esta programación, pero aplicados a esta parte de la materia.</p>