



## TRABAJO FINAL DE MASTER

# DISEÑO DE MATERIAL PARA LA ENSEÑANZA DE ELECTRÓNICA DIGITAL POR MEDIO DE UNA PIZARRA DIGITAL

Master de Profesorado de Secundaria  
Especialidad de Procesos Industriales  
Modalidad B  
Alumna M<sup>a</sup> Orosia Pérez  
Tutoras Sonia Val y Pilar Lamban

# INDICE

<u>INTRODUCCIÓN</u> .....	3
<u>¿QUÉ SON LAS PIZARRAS DIGITALES?</u> .....	4
<u>POSIBLES UBICACIONES DE LA PRIMERA PIZARRA DIGITAL</u> .....	6
<u>3.1. CONDICIONES PARA INSTALAR UNA PIZARRA DIGITAL FIJA</u> .....	7
<u>3.2. BREVE GUÍA DE MANEJO DE LA PIZARRA DIGITAL</u> .....	7
<u>CLAVES DEL ÉXITO EN LA INTRODUCCIÓN DE LA PIZARRA DIGITAL</u> .....	9
<u>¿CUÁLES PUEDEN SER LAS APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LAPIZARRA DIGITAL?</u> .....	12
<u>PLANTEAMIENTOS PEDAGÓGICOS PARA EL USO DE LA PIZARRA DIGITAL</u> .....	16
<u>LAS PIZARRAS DIGITALES INTERACTIVAS (PDI)</u> .....	21
<u>EXIGENCIAS Y PROBLEMAS QUE SE HAN DE CONSIDERAR</u> .....	22
<u>ACTITUD DE LOS PROFESORES ANTE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS</u> .....	23
<u>MÓDULO, TEMA A EXPLICAR Y SU ELECCIÓN</u> .....	26
<u>RECURSOS UTILIZADOS EN LA PIZARRA DIGITAL</u> .....	27
<u>EXPLICACIÓN DEL TEMA CON LA PIZARRA DIGITAL</u> .....	28
<u>12.1 PUERTAS LÓGICAS</u> .....	28
<u>12.2 PUERTAS LÓGICAS CREADAS CON CONTACTORES</u> .....	30
<u>12.3 CIRCUITOS INTEGRADOS DE LAS PUERTAS LÓGICAS</u> .....	30
<u>12.4 SIMPLIFICACIÓN DE FUNCIONES LÓGICAS, KARNAUGH, SIMULACIONES</u> .....	32
<u>CONCLUSIONES</u> .....	37
<u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	38
<u>ANEXO I CURRÍCULO DEL GRADO</u> .....	39
<u>ANEXO II SIMULADORES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS</u> .....	144
<u>16.1 CEDAR LOGIC</u> .....	144
<u>16.2 EWB: ELECTRONICS WORKBENCH</u> .....	145

# INTRODUCCIÓN

Nos encontramos en la era de la información y la comunicación, donde el desarrollo de las nuevas tecnologías avanza a una gran velocidad, impactando de diferentes formas en todos los ámbitos de la sociedad, y por supuesto el contexto educativo no queda excluido de este proceso.

El docente siempre ha tenido una labor compleja y ardua, donde se pueden presentar multitud de situaciones diferentes, ante alumnos con distintas capacidades, intereses, motivaciones,... a esto le debemos sumar el aumento del alumnado de otros países, que potencia la demanda de la atención a la diversidad, y si le añadimos, el acelerado desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y conocimiento, la dificultad de esta labor se multiplica. Ante este panorama, la enseñanza exige un gran esfuerzo por parte del docente, que deberá posibilitar la alfabetización digital del alumnado, una innovación de las prácticas docentes y un aumento de su productividad. Por lo tanto, este cambio cultural en la tecnificada y globalizada sociedad de la información exige nuevos planteamientos educativos (nuevos contenidos, formación para el aprendizaje continuo, nuevas metodologías...). El profesorado necesita medios (infraestructuras, recursos didácticos...) y una sólida formación pedagógica que se adapte a la situación actual y le facilite un adecuado conocimiento sobre estas nuevas situaciones, proporcionándole recursos metodológicos para poder realizar con eficiencia y eficacia su trabajo mediador en los aprendizajes del alumnado.

Entre los recursos que las nuevas tecnologías (TIC) ponen al alcance de los docentes, la “pizarra digital” constituye, sin duda, el que proporciona un mayor potencial didáctico, al tiempo que induce una progresiva introducción de prácticas innovadoras y centradas en la actividad del estudiante; especialmente si el profesorado recibe una pequeña formación en modelos de aplicación didáctica de la “pizarra digital”. La pizarra interactiva permite una progresiva innovación en las prácticas docentes, una mayor atención y motivación en el alumnado y la disponibilidad de nuevas herramientas para atender la diversidad del alumnado.

El uso de la “pizarra digital” resulta considerablemente sencillo para todos, ya que los conocimientos informáticos que se requiere es saber escribir con el ordenador y navegar por Internet, permitiéndonos a cambio proyectar y comentar en las clases cualquier documento o trabajo realizado por el profesorado o alumnado, y constituye un medio a través del cual pueden entrar en las aulas los recursos educativos que proporcionan los medios de comunicación e información, como Internet.

Pero tan solo con la instalación de “la pizarra digital” en el aula no es suficiente, es necesario el acceso del profesorado a materiales educativos de calidad y la divulgación de actuaciones dirigidas a la capacitación y sobre todo a la motivación del docente hacia su utilización como apoyo en la enseñanza de las diferentes materias.

# ¿QUÉ SON LAS PIZARRAS DIGITALES?

Una pizarra digital (PD, digital whiteboard, pizarra electrónica) es un sistema tecnológico constituido por un ordenador multimedia conectado a Internet y un videoproyector (cañón de proyección) que presenta sobre una pantalla o pared de gran tamaño lo que muestra el monitor del ordenador<sup>1</sup>.

En el contexto escolar, se utiliza, sobre una pantalla situada en un lugar relevante del aula, cualquier tipo de información procedente del ordenador, de Internet o de cualquier otro dispositivo analógico o digital conectado al sistema: antena de televisión, videoproyector, cámara de vídeo, etc.

La pizarra digital es un recurso que nos ofrece una serie de ventajas indiscutibles a la hora de impartir una clase:

- El docente y el alumnado pueden visualizar y comentar en grupo toda la información disponible en Internet o cualquier otra que tengan a su alcance: documentos y fotografías digitalizadas (apuntes, trabajos de clase...), CD educativos, presentaciones multimedia, vídeos, documentos en papel (que pueden capturar con una simple webcam), etc.
- Esta disponibilidad de todo tipo de información en el aula y la posibilidad de su visualización conjunta facilita el desarrollo de trabajos cooperativos por parte de grupos de estudiantes y su posterior presentación pública a toda la clase.

Por lo tanto, desde el punto de vista psicopedagógico el uso de la pizarra digital nos facilita dos aspectos fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje: la atención y la motivación; es decir, que nuestros alumnos/as nos miren, escuchen y que además les guste lo que están aprendiendo en nuestras clases.

Los elementos básicos que constituyen una pizarra digital son definidos por Pere Marqués:

- Un ordenador multimedia (portátil o sobremesa), no es necesario que sea un ordenador de última generación, solo es necesario que tenga DVD, altavoces y micrófono. Un teclado y ratón inalámbrico pueden facilitar la participación de los estudiantes desde su propio pupitre. El ordenador debe ser capaz de reproducir toda la información multimedia almacenada en el disco y el sistema operativo ser compatible con el software de la pizarra.
- Una conexión del ordenador a Internet de alta velocidad (ADSL, cable).
- Un videoproyector, con el fin de ver la imagen del ordenador sobre la pizarra, debe estar situado preferentemente en el techo, y accionado con un mando a distancia “con pocos botones y de uso sencillo”. Como se dispondrá de un interruptor de alimentación en la pared, bastarían:
  - Botón “en reposo” (stand by); enciende o apaga la lámpara (el elemento más débil y caro del sistema).
  - Botones +/- para el enfoque.
  - Botón de conmutación entre entrada de imágenes del ordenador o entrada de imágenes del vídeo (algunos equipos no lo necesitan, pues tienen detección automática de entrada).
  - Una pizarra blanca o pantalla (que puede ser simplemente una pared blanca).

Es preferible la pizarra blanca, ya que permite realizar anotaciones sobre las imágenes y textos que se están proyectando.

- A menudo se integran otros elementos que aumentan su funcionalidad, por ejemplo:
  - Una pequeña webcam, que permitirá realizar eventuales videoconferencias y también proyectar directamente o digitalizar fotografías, objetos o pequeñas secuencias (puede sustituir al retroproyector y al opascopio).
  - Una impresora de inyección de tinta en color.
  - Un escáner de sobremesa.
  - Un sistema de amplificación de sonido, con altavoces de potencia.
  - Una conexión del ordenador a una antena de televisión convencional, cable o satélite.

- Un magnetoscopio sencillo, que permitirá la utilización didáctica de vídeos y grabaciones de programas de televisión.

## POSIBLES UBICACIONES DE LA PRIMERA PIZARRA DIGITAL

Confiemos que dentro de unos años, todas las aulas de todos los centros educativos tendrán una pizarra digital al lado de la pizarra convencional, pero hasta que esto ocurra, ¿dónde situamos la primera pizarra digital que llegue al centro? Pere Marqués propone las siguientes opciones:

- El aula de la pizarra digital. Cuando llega a un centro el primer equipo de pizarra digital, la mejor opción (si se dispone de espacio) será instalarlo en un aula específica multiuso, que estará a disposición de todo el profesorado, con la finalidad de poder utilizarla cuando así lo requieran para sus clases. La disponibilidad del aula de la pizarra digital se gestionará mediante un cuadro horario donde el profesorado irá apuntando sus “reservas de aula”.

Esto simplemente exigirá llevar a cabo una planificación y coordinación periódica entre el profesorado interesado en utilizar este recurso.

- La pizarra digital en el aula del docente innovador y afortunado. Cuando no se disponga de un aula libre para ubicar en ella la pizarra digital, se instalará en la clase de un docente o de un curso que prevea utilizar intensivamente el sistema, y además se comprometa a ceder el aula cuando otro profesor/a, puntualmente, solicite utilizar la pizarra.

Cuando se disponga de más de un videoproyector, las dotaciones posteriores de pizarras digitales se instalarán en otras aulas de clase utilizadas por otros profesores que se comprometan a utilizarlas de manera intensiva. También se instalará una pizarra digital en alguna de las aulas de Informática del centro.

La pizarra digital en el aula de Informática. Sin duda, disponer de una pizarra digital en una de las aulas de Informática resulta imprescindible para un centro docente actual. No hay mejor manera de enseñar a utilizar un programa informático al alumnado que mostrándoles lo que deben hacer proyectando ante ellos la demostración del docente.

No obstante, cuando una de estas aulas ya dispone de pizarra digital, lo que procede es colocar una segunda pizarra digital en un aula específica, ya que para realizar visualizaciones conjuntas en las aulas de Informática existen otras soluciones más baratas y potentes: los programas “gestores de redes locales educativas” como por ejemplo edebénet ([www.edebé.com](http://www.edebé.com)).

La pizarra digital móvil. Aunque se aconseja realizar instalaciones fijas en las aulas, el proceso de dotación de pizarras digitales se va realizando lentamente, y las demandas del profesorado para utilizar estas infraestructuras son grandes. Por ello, en algunos casos, se ha optado por ubicar los elementos básicos del sistema (ordenador, cañón de proyección, etc.) en “armarios móviles” que se pueden desplazar entre aulas vecinas. En otros casos simplemente se dispone en conserjería de un videoproyector y de un ordenador portátil que el profesorado deberá recoger antes de la clase y devolver más tarde.

Para este autor, no es ésta la mejor opción por numerosas razones: la fragilidad de algunos de los materiales (especialmente el videoproyector), el problema que supone desenrollar/conectar y desconectar/enrollar los cables de alimentación y de conexión al ordenador, la incomodidad y el tiempo que supone para el profesor tener que pedírselo al conserje o ir a buscar personalmente el equipo...

### **3.1. CONDICIONES PARA INSTALAR UNA PIZARRA DIGITAL FIJA.**

Las aulas en las que se vaya a instalar una pizarra digital fija deberán tener la siguiente infraestructura mínima:

- Se evitirá la instalación de ordenadores y videoproyectores en espacios muy húmedos (humedad relativa superior al 55%) o muy cálidos.
- Cuando sea posible, las ventanas tendrán persianas o cortinas.
- Los fluorescentes de la zona de la pantalla tendrán un encendido independiente del resto de la clase; así se podrán apagar si conviene mejorar la visualización, manteniendo la iluminación de la zona de alumnos.
- Habrá un interruptor general que controlará la alimentación de todos los enchufes.
- El videoproyector dispondrá de un interruptor propio de encendido/apagado en la pared del aula. Este interruptor encenderá el ventilador del aparato, pero no la lámpara, que exigirá pulsar el botón “en reposo” (stand by) del mando a distancia.
- Dispondrán de un cableado o de un sistema inalámbrico que les proporcione un punto de acceso a Internet.
- Todos los cables irán por paredes y techo, sin interferir en las zonas de paso.
- El aula dispondrá de una cerradura de seguridad

La pantalla o pared de proyección estará generalmente en la parte frontal de la clase (junto a una pizarra convencional), evitando que tenga en frente una ventana luminosa.

La distancia mínima de las mesas de los alumnos a la pantalla será de unos 140 cm (la distancia máxima dependerá del tamaño del área de proyección).

El videoproyector conviene colocarlo en el techo, protegido dentro de una “jaula metálica”. Se situará a una distancia de la pantalla o pared de proyección que permita obtener una imagen luminosa de gran tamaño.

El ordenador puede ubicarse en un rincón frontal de la clase, justo al lado de la mesa del profesor. Se aconseja utilizar un teclado y un ratón inalámbrico (de infrarrojos, o mejor bluetooth), que facilitará el trabajo sobre la pizarra digital a los estudiantes desde su propio pupitre.

Las conexiones entre el ordenador y el videoproyector permitirán visualizar simultáneamente las imágenes en la pantalla del ordenador y en la pantalla de proyección.

El vídeo (magnetoscopio) dispondrá de una conexión directa con el videoproyector. A través del mando a distancia se podrá conmutar lo que el videoproyector debe proyectar: las imágenes del vídeo o del ordenador.

Si se dispone de amplificador y altavoces de potencia, se ubicarán en las esquinas superiores del aula, buscando la mejor sonoridad.

### **3.2. BREVE GUÍA DE MANEJO DE LA PIZARRA DIGITAL.**

Pere Marquès y colaboradores, han realizado esta guía básica de manejo de la pizarra digital, con independencia de que cada equipo de pizarra digital pueda tener sus peculiaridades técnicas específicas, en general el sistema que se ha de seguir para conectar el sistema será el siguiente:

1. Conectar el interruptor general de alimentación del aula y el interruptor específico del videoproyector (que pondrá en marcha su ventilador).
2. Tras poner en marcha el ordenador o el vídeo, se pulsa el botón “en reposo” (stand by) del mando a distancia para encender la lámpara de proyección.
3. Si no aparece la imagen deseada, asegurarse con el mando a distancia de que está activada la entrada de computer o vídeo, según corresponda.

Muy importante:

- Cuando no se utilice el videoproyector, conviene pulsar el botón “en reposo” (stand by) del mando a distancia para apagar la lámpara. El ventilador seguirá activado. Para volver a proyectar imágenes, pulsaremos de nuevo el botón “en reposo” (stand by) del mando a distancia.

Algunas recomendaciones de uso:

- Sobre los ordenadores:

<http://www.slideshare.net/angelitto18/recomendaciones-para-el-uso-correcto-de-tu-pc-presentation>

- Sobre los videoproyectores:

[http://www.tic.ehu.es/p265-shintrct/es/contenidos/enlace/multimedia\\_ikus\\_entzunezkoak/es\\_mult\\_ara/adjuntos/recom\\_video\\_proy.pdf](http://www.tic.ehu.es/p265-shintrct/es/contenidos/enlace/multimedia_ikus_entzunezkoak/es_mult_ara/adjuntos/recom_video_proy.pdf)

## **CLAVES DEL ÉXITO EN LA INTRODUCCIÓN DE LA PIZARRA DIGITAL.**

Todo el profesorado se entusiasma con ella y, progresivamente, va descubriendo sus numerosas posibilidades al tiempo que ensaya nuevas metodologías docentes que dan un mayor protagonismo a los estudiantes (Pere Marquès).

La nueva sociedad de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) exige que el sistema educativo se adapte a las nuevas demandas de nuestra sociedad, para ello la enseñanza está evolucionando hacia un nuevo paradigma del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las intranets del centro y las salas multiuso, junto con el uso de la pizarra digital en el aula, proporcionan el comienzo de la base tecnológica sobre la que se sustenta la llamada “escuela del futuro”.

“A partir de la praxis habitual de cada profesor, la pizarra digital induce una notable renovación de las metodologías docentes y de los procesos de enseñanza y aprendizaje, incrementa la motivación de los estudiantes, revitaliza la autoestima profesional de los profesores y facilita el logro de aprendizajes más significativos, acordes con la sociedad actual”  
(Pere Marqués).

Todo el profesorado se ilusiona con la pizarra digital, cuando comienza a utilizarla, progresivamente, van descubriendo las posibilidades que le ofrece, al mismo tiempo que experimenta nuevas tecnologías docentes. De esta forma y sin darnos cuenta los docentes van produciendo una renovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en mayor o menor medida.

Pere Marquès, a partir de los datos de una serie de investigaciones, enumera cuáles son las razones del éxito de este tipo de recurso didáctico de nueva generación:

La pizarra digital resulta muy fácil de utilizar; enseguida se aprende lo necesario para empezar. ¿Quién no sabe navegar hoy en día? ¿Quién no quiere aprender a navegar hoy en día? ¿Quién no aprende a navegar en menos de una hora? El profesorado se familiariza rápidamente con el sistema, y, aunque a veces deberá dedicar más esfuerzos (búsqueda de webs interesantes, elaboración de esquemas y apuntes...), en general, su empleo no supondrá una mayor dedicación.

- Supone una fuente inagotable de información multimedia e interactiva disponible de manera inmediata en el aula.

Permite aprovechar didácticamente muchos materiales realizados por otros docentes, alumnos/as y personas ajena al mundo educativo, ya que posibilita acceder a la inmensa base de conocimientos de Internet, además de compartir y comentar todo tipo de materiales y trabajos seleccionados o realizados por profesores y estudiantes.

- Integra todos los recursos tecnológicos clásicos.

Con la pizarra digital entran en el aula el proyector de diapositivas, el retroproyector de transparencias, los reproductores de vídeo y audio, la televisión... Facilita, además, la combinación de diapositivas, música, cartografía, esquemas..., y permite que recursos escasos y complicados que sólo utilizaban los especialistas pasen al patrimonio didáctico de todos los docentes.

El acceso a la información se realiza de manera inmediata.

No hace falta dedicar mucho tiempo a preparar materiales, basta con conocer su existencia en Internet. Y cuando se consultan antes de la clase, su revisión suele ser gratificante y enriquecedora.

- Posibilita el uso colectivo en clase de los canales telemáticos de comunicación (correo electrónico, chat, videoconferencia...) con los que se pueden establecer comunicaciones con otros estudiantes, especialistas, centros de todo el mundo.

- Es una tecnología limpia que no da problemas.

Si es necesario, se puede prescindir puntualmente de ella, de manera que si un día no funciona el sistema o Internet da problemas, simplemente se realiza la clase sin la pizarra electrónica, como se hacía antes. Frente a este sistema tecnológico tan sencillo y seguro, ir al aula de Informática resulta mucho más complicado y estresante para los profesores sin grandes conocimientos informáticos, ya que allí suelen darse múltiples incidencias: ordenadores que no funcionan, virus, programas que no responden, problemas de configuración, algún cable que se afloja, las bromas de algún alumno “que sabe mucha informática”.

Posibilita que las clases sean más dinámicas, vistosas y audiovisuales, facilitando a los estudiantes el seguimiento de las explicaciones del profesorado.

Continuamente se van aprendiendo cosas nuevas, a partir de las visitas a las páginas web, y también de los comentarios que se hacen en clase. Resulta gratificante y divertido. Se acabó la monotonía para los estudiantes y también para algunos profesores. Por lo tanto es un recurso didáctico que potencia

la atención y motivación hacia la materia que se imparte, facilitando el aprendizaje.

- Los alumnos están más atentos, motivados e interesados por las asignaturas, incluso en aquellos entornos en los que resulta difícil mantener la disciplina.

Los estudiantes se sienten como en casa, ante el mundo audiovisual del televisor, concentrados con sus videojuegos o navegando lúdicamente por

Internet. Los temas que se tratan en clase se aproximan más a sus experiencias previas. Les resulta más fácil relacionar lo nuevo con lo que ya saben. Pueden realizar unos aprendizajes más significativos.

- Los alumnos tienen un papel más activo y participativo.

Las clases se realizan de una forma más activa y participativa, el alumnado participa más, tiene mayor autonomía y disponen de más oportunidades para el desarrollo de competencias tan importantes en la sociedad actual como buscar y seleccionar información, realizar trabajos multimedia y presentarlos a los compañeros...

Resulta más sencillo aprovechar las aportaciones que pueden hacer los estudiantes desde su diversidad.

Con la utilización de la pizarra digital el alumnado mediante sus exposiciones públicas en clase puede compartir fácilmente con el resto de la clase, sus puntos de vista, saberes y cultura, de una forma creativa.

- Los estudiantes pueden ver en clase materiales que están en la red y que luego podrán revisar detalladamente en casa.

- El profesorado aumenta su autoestima profesional.

Al utilizar eficazmente las tecnologías avanzadas, mejora el quehacer docente, su creatividad al mejorar su capacidad para crear sus propios recursos, mejora la formación del alumnado, explora en Internet e investiga en la clase. Con el tiempo, irá descubriendo nuevas posibilidades

metodológicas y muchos nuevos recursos aplicables (sobre todo en Internet) para el tratamiento de la diversidad.

Se relaciona el mundo de fuera del aula con el del aula.

Sin tener que salir fuera del propio centro educativo, a través de la información que aporta Internet sobre la prensa, los programas de televisión, otros países culturas...se puede hacer un viaje imaginario a cualquier parte del mundo, acercando el mundo exterior al aula.

- Facilita el tratamiento de la diversidad, ya que permite la presentación de una gran variedad de recursos.

Y todo esto se ve reforzado cuando el alumnado puede acceder a Internet desde casa, multiplicando la eficacia del uso de este recurso tecnológico. Lo mismo ocurre cuando se dispone de una intranet de centro, donde profesores y estudiantes disponen de una carpeta personalizada en la que almacenar apuntes y trabajos (documentos, presentaciones multimedia, etc.) que en cualquier momento podrán presentar y utilizar en clase (aunque sean

“voluminosos” por contener muchas imágenes o vídeos) sin necesidad de conectarse a Internet.

Las posibilidades de la pizarra electrónica para innovar, motivar a los estudiantes, promover aprendizajes más significativos, atender adecuadamente la diversidad del alumnado... son inmensas. A un toque de ratón, tenemos la biblioteca universal de Internet a nuestro alcance desde la clase.

## ¿CUÁLES PUEDEN SER LAS APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LAPIZARRA DIGITAL?

La pizarra digital tiene muchas posibilidades de utilización y aprovechamiento didáctico, sin embargo, éstas se pueden ver incrementadas por el uso creativo e innovador de cada docente en sus propias imparticiones de la materia educativa.

A continuación se presentan algunas de las propuestas realizadas por Pere Marqués, que son de probada eficacia:

Apoyo a las explicaciones del profesorado.

Desde los inicios de la enseñanza los docentes siempre han utilizado diferentes recursos como apoyo a sus explicaciones, ahora bien con la introducción de la pizarra digital se abre un gran abanico de posibilidades para destacar sus exposiciones, pueden proyectar páginas web y otros materiales digitales que ofrezcan: imágenes, esquemas, simulaciones virtuales, vídeos, puntos de vista, noticias de la prensa digital, presentaciones de instituciones y empresas, cuentos, juegos...

Por supuesto, también pueden proyectar vídeos, materiales en soporte CD-ROM, DVD o incluso programas de televisión.

El uso de estos medios no descarta los recursos didácticos tradicionales, sino todo lo contrario se trata de enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, y esto ocurrirá a medida que cada docente vaya descubriendo y utilizando las nuevas tecnologías, junto con las que ya utiliza.

Al presentar el profesorado los temas a sus alumnos/as a través de la pizarra digital aportará profusión de ejemplos y referencias de la actualidad. Esta gran variedad de recursos multimedia, además de despertar la motivación de los estudiantes y mantener su atención, aumentará las posibilidades de conectar con sus intereses, facilitando el tratamiento de la diversidad.

Un ejemplo de este uso de la pizarra digital lo describe Ferran Ruiz (1999) en la “Revista de física”:

“En este escenario, Internet puede convertirse en el instrumento preferido para las explicaciones a los estudiantes. Miniaplicaciones de Java pueden hacer gráficos con los datos experimentales obtenidos en el laboratorio o ayudar a demostrar las propiedades dinámicas de los cuerpos en movimiento mediante la introducción interactiva de los parámetros en las simulaciones. Un clip de vídeo, descargado desde un banco de medias puede ilustrar el comportamiento de una partícula en un campo magnético. Páginas web pueden resumir los conceptos que se están explicando.

Se pueden imprimir ejercicios y propuestas para el trabajo de los alumnos. La red también puede disponer de material complementario y unidades de trabajo para estudiantes más avanzados... Estamos ante una nueva realidad para el profesor y para el alumno: el acceso a un universo de recursos ilimitados mediante un canal único constituido por la combinación del ordenador e Internet. Internet constituirá el archivo educativo global”.

Presentación de actividades y recursos para el tratamiento de la diversidad.

El profesorado puede dar una mejor respuesta a las diferencias individuales de los estudiantes en sus explicaciones (unos más visuales, otros más abstractos, con diversos estilos cognitivos...), al disponer de más recursos para presentar colectivamente en el aula.

Por otra parte, el profesorado en algunos casos, sugerirán a algunos/as alumnos/as la realización de ejercicios específicos de refuerzo o ampliación de conocimientos, accesibles desde Internet y muchas veces autocorrectivos, también pueden presentar páginas web y otros materiales en

soporte audiovisual o multimedia (vídeos, CD/DVD) con los cuales orientar a los estudiantes para la realización de determinadas actividades preceptivas o voluntarias, individuales o grupales...

Presentación pública de recursos por parte de los estudiantes.

El docente puede informar a su grupo de alumnos y alumnas de los próximos temas que se tratarán en clase, con el fin de que ellos busquen materiales en Internet (información, programas, juegos...) y otros recursos relacionados con estas temáticas (programas ofimáticos, CD-ROM, DVD...), para presentarlos a sus compañeros cuando el docente lo indique.

Así, además de realizar un trabajo de búsqueda de información en Internet sobre los temas que se están estudiando, y de leer, comprender, valorar y seleccionar esta información..., tendrán la oportunidad de presentar y explicar a sus compañeros/as los materiales que han encontrado.

De esta manera, el alumnado desarrolla múltiples actividades que facilitan el aprendizaje: búsqueda y selección de información, elaboración de conocimiento, presentación de resultados, evaluación. En estos casos el papel del profesor será el de escuchar, colaborar y, en su caso, corregir o completar las explicaciones de los alumnos.

Presentación pública de trabajos realizados en grupo.

El docente encargaría a los estudiantes la realización de trabajos colaborativos en formato de página web o de presentación multimedia, posteriormente, cada grupo de alumnos presentaría a los demás el trabajo realizado. A partir de esta propuesta, el alumnado realizará en primer lugar un trabajo grupal que les permitirá investigar, compartir ideas, negociar significados, desarrollar habilidades sociales, elaborar conocimientos, diseñar una presentación, etc. Y después desarrollarán una actividad expositiva, que les permitirá poner en práctica sus habilidades expresivas y comunicativas.

Además, lo que presenta cada grupo sirve de repaso para todos los demás y facilita la participación de los alumnos que quieran corregir o añadir algo. El docente también ampliará los aspectos que considere oportunos, y hará una corrección y una valoración pública de lo que se expone.

Apoyo en los debates: uso conjunto por el profesor y los estudiantes.

Asimismo, la pizarra digital puede utilizarse para presentar y comentar información y para llevar a cabo tareas colectivas y colaborativas: por ejemplo, en un debate previamente preparado y para el que profesores y estudiantes han buscado datos en Internet con los que justificar sus argumentaciones. De esta manera, el uso de la pizarra digital facilitará la interacción y la discusión grupal en el aula.

Además, las aportaciones de los estudiantes se pueden ir recogiendo con un editor de textos, por un “relator”, y al ser proyectadas con la pizarra digital se facilitará la negociación colectiva del redactado final.

El rincón del ordenador.

Incluso sin conectar el videoproyector, el sistema informático (ordenador, impresora, escáner...) también contribuirá a atender la diversidad y la multiculturalidad del alumnado de la clase.

Tanto el profesorado como el alumnado podrá utilizar como fuente de información y canal de comunicación cuando lo precisen, bien de forma individual o en pequeño grupo. Puede servir para elaborar algún documento, digitalizar imágenes, imprimir, etc. Y, puntualmente, grupos de alumnos lo podrán utilizar, siguiendo las instrucciones del docente, para trabajar con programas didácticos de refuerzo o ampliación de conocimientos.

El periódico en clase y la diversidad multilingüe.

Una buena manera de empezar la clase cada día (especialmente en Enseñanza Primaria y E.S.O.) puede ser revisar con el alumnado las noticias que ofrece la prensa electrónica y comentar con ellos los temas de actualidad: contestar preguntas, consultar lo que dicen diferentes periódicos y ampliar la información en Internet, buscar los orígenes de los conflictos y debatir, juzgar y explicitar el sistema de valores de referencia...

Además, también se puede consultar la prensa extranjera, con todo lo que puede aportar al aprendizaje de idiomas y al tratamiento de la diversidad multicultural y multilingüe de las aulas., sería una ventana abierta al mundo.

Otra manera de aprovechar aún más esta tecnología cada vez más universal; podemos acordar con los estudiantes que presentarán las noticias ellos, un grupo distinto cada día, a partir de las informaciones de los telediarios nocturnos y de los titulares de prensa en Internet. El papel del docente ahora será supervisar, promover el debate, orientar... y al final completar la revisión de las noticias que crea conveniente destacar.

**Videoconferencias y comunicaciones colectivas on-line en clase.**

Cuando el docente lo considere oportuno, con la pizarra digital se podrán establecer comunicaciones por correo electrónico, chat o videoconferencias con estudiantes, profesores o expertos de cualquier lugar del mundo. Y toda la clase podrá participar, viendo y oyendo los mensajes que se envíen y reciban.

**Realización de ejercicios y otros trabajos colaborativos en clase.**

El docente puede proyectar actividades multimedia interactivas desde soportes on-line o disco, y organizar su realización colectiva. Por ejemplo, puede dirigir preguntas sobre determinado ejercicio a un estudiante concreto o a un grupo de ellos y promover discusiones sobre los puntos de vista divergentes de varios alumnos. También puede dividir la clase en grupos y pedir a cada uno que busque una solución, que se verificará cuando se introduzcan las respuestas en el ordenador. Se pueden hacer lecturas colectivas interactivas, etc.

Hay que organizar las actividades de manera que no se produzcan tiempos de espera demasiado largos en los que algunos alumnos tengan que estar inactivos esperando su turno o que otros terminen su trabajo. Esto les aburriría y perderían la concentración en el tema.

Los más pequeños también pueden realizar muchos trabajos colaborativos.

Disponiendo de una pizarra digital en clase, muchas actividades individuales (un cuento interactivo, actividades Clic...) se pueden convertir en un juego colectivo.

**Corrección colectiva de ejercicios en clase.**

Con el apoyo de la pizarra digital resulta muy ágil la corrección colectiva de ejercicios (inglés, matemáticas...) en clase. El docente (o los propios estudiantes por indicación del profesor) puede ir comentando los ejercicios, y todos pueden intervenir con sus dudas, ideas y objeciones.

Preguntas no previstas.

Cuando en cualquier momento surgen preguntas de cualquier tipo que interesen al alumnado, se puede buscar información sobre ellas en Internet (los propios alumnos con el apoyo del docente en la pizarra digital) y comentarlas conjuntamente.

Aunque la utilización de la pizarra digital generalmente estará programada con antelación por el profesorado, muchas veces en el desarrollo de las clases se producirán situaciones que aconsejarán su utilización improvisada, si claro está, se dispone de esta infraestructura en el aula. La pizarra “recuperable”.

El docente puede proyectar cualquier información que escriba (definiciones, esquemas, operaciones...) como si lo hiciera en una pizarra convencional, con la ayuda de un editor de textos y la pizarra digital.

Además de las ventajas higiénicas, de la posibilidad de utilizar más letras y colores, de las facilidades para retocar y mover textos... el contenido de esta pizarra (en definitiva, un archivo del editor de textos que se utilice) puede almacenarse en el disco y utilizarse en una sesión posterior (por ejemplo, para recordar lo que se hizo el día anterior o para utilizarlo en futuras clases). También puede enviarse por correo electrónico a algún alumno que no pudo asistir, o a toda la clase. Por supuesto, puede imprimirse y repartirse en papel entre los estudiantes.

## Síntesis conjuntas.

La pizarra digital puede aprovecharse para hacer síntesis conjuntas en el aula, sobre cualquier temática. Se invita al alumnado a aportar sus ideas sobre el tema de que se trate, mientras un “relator” las va recogiendo con un editor de textos. Su proyección con la pizarra digital facilita que la síntesis se pueda completar entre todos y negociar el redactado final.

## Multiculturalidad en el aula.

Se puede encargar a los estudiantes extranjeros que busquen en Internet información, especialmente gráfica, sobre sus países y preparen una presentación multimedia que irán exponiendo en días sucesivos al resto de la clase.

Conviene que realicen la preparación de la presentación multimedia en grupo; por ejemplo, cada alumno/a extranjero puede tener un “ayudante” local.

## Aprendizajes sobre la utilización de programas informáticos.

Se facilitan mucho los procesos de enseñanza y aprendizaje sobre el manejo de los programas informáticos, con la disposición de una pizarra digital en el aula de Informática.

A través de la pizarra digital, el formador puede ir mostrando el resultado de su interacción con el programa objeto de aprendizaje mientras invita a los estudiantes a que repitan estas acciones ante su ordenador y comprueben que obtienen los mismos resultados. A los estudiantes les resulta más fácil “ver” lo que han de hacer que “escuchar” las instrucciones verbales del docente.

## La pizarra digital y la intranet del centro (aportación de Ramón Sala).

Cuando el centro dispone de una intranet (conectada a Internet), la pizarra digital se convierte en una ventana de esta red que actúa a modo de “repositorio” de la información digital que genera el profesorado (materiales didácticos) y el alumnado (trabajos), de los recursos que encuentran en Internet de interés para la asignatura, de los materiales que provienen de las editoriales, etc.

Además, la intranet del centro permite explotar la pizarra digital de forma asincrónica: mientras un profesor la utiliza con los alumnos en clase, otro puede estar elaborando materiales en la sala de profesores y algunos alumnos pueden preparar una presentación en el aula de Informática...; y todos estos materiales, en su momento, se mostrarán con la pizarra digital.

El uso de la pizarra digital, en este marco, replantea no sólo el acto didáctico en sí, sino también la forma en la que el docente prepara la clase. Ahora muchos docentes impartirán con el ordenador, y el material que genere lo depositará en la intranet del centro, desde donde lo mostrará al alumnado.

La existencia de la red propicia el trabajo cooperativo entre el profesorado; imaginemos, por ejemplo, al profesor de física utilizando, para repasar una cuestión de cálculo, un material que ha elaborado el profesor de matemáticas... Este hecho, aparte de su significado como fenómeno cooperativo, comporta un tratamiento unificado de los contenidos que favorecerá el aprendizaje del alumnado.

## La webcam y el escáner.

Con la ayuda de una webcam o de un escáner, cualquier documento puede presentarse a través de la pizarra digital. Esto puede resultar especialmente útil para comentar conjuntamente los trabajos de los más pequeños (Educación Infantil), para revisar entre todos los trabajos realizados en el cuaderno.

# PLANTEAMIENTOS PEDAGÓGICOS PARA EL USO DE LA PIZARRA DIGITAL

La eficacia de los medios, por poderosos que sean, siempre depende de la manera en la que se utilicen (Pere Marquès).

Según Pere Marquès, si partimos de la consideración del docente como mediador y facilitador de los aprendizajes de los estudiantes, y si, mediante el uso de la pizarra digital, pretendemos desarrollar una enseñanza:

- Lo más contextualizada e individualizada posible.
- Centrada en la actividad colaborativa de los alumnos.
- Promoviendo su interacción con múltiples actividades y recursos.
- Para que desarrollen su autonomía en el aprendizaje y construyan conocimientos significativos.

Pere Marquès, sugiere la aplicación del modelo MIE-CAIT.

Este modelo de enseñanza/aprendizaje MIE-CAIT se basa en la metodología CAIT (Patiño, Beltrán y Pérez, 2003) que difunde la Fundación Encuentro a través del Foro Pedagógico de Internet, <http://www.fund-encuentro.org>.

En este marco, y desde una perspectiva socioconstructivista, este autor entiende el aprendizaje como la construcción de significados personal y a la vez compartida: el conocimiento sólo existe en la mente del que lo construye.

En la tarea como docentes, se debe perseguir que el alumnado aprenda para adquirir información pero, sobre todo, para desarrollar habilidades que les permitan seleccionarla, organizarla e interpretarla, mediante conexiones significativas, con sus saberes anteriores, que realice una adquisición de estos conocimientos, asimilándolos como suyos propios.

El principal objetivo es que el alumnado realice una elaboración de conocimientos, de tal manera que potencien su desarrollo personal y permitan comprender y transformar la realidad.

A partir de estas consideraciones, las siete características fundamentales del modelo de enseñanza/aprendizaje que propone Pere Marquès, y que se condensan en las siglas MIE-CAIT, son las siguientes:

El papel mediador del profesorado. La actividad del docente siempre se ha centrado en el desarrollo personal del alumnado, con el logro de los aprendizajes previstos.

Actualmente, ante el gran desarrollo de las Tecnologías de la Comunicación e Información en nuestra sociedad, el profesorado ya no es el gran depositario de los conocimientos relevantes de la materia, sino que hay que sumarle, las bibliotecas primero, los libros de texto y de bolsillo después, los medios de comunicación social (televisión, prensa...), los videojuegos y ahora Internet, acercan la información al alumnado ofreciéndoles múltiples visiones y perspectivas de todos los contenidos.

Los cibernautas tienen a su alcance una ingente cantidad de información.

Como consecuencia, el docente deja de ser el principal transmisor de información para su alumnado, convirtiéndose en mediador, intermediario entre la cultura y los aprendices.

Según Pere Marquès, el docente pasa a ser un gestor de conocimientos que, principalmente, debe tener una autoridad reconocida por el alumnado y crear un clima de confianza y diálogo, además:

- Orienta los aprendizajes (tanto a nivel general del grupo clase como a nivel individual de cada estudiante) a partir de la prescripción (y a veces también la creación) de recursos educativos y actividades de aprendizaje (presenciales y en las redes virtuales).

- Orienta el acceso de los estudiantes a los canales informativos y comunicativos del ciberespacio.
- Guía en la selección y estructuración de la información disponible.
- Realiza una evaluación formativa y asesora.
- Gestiona dinámicas de grupo y motiva.

Estas labores de mediación, se pueden facilitar en parte por la pizarra digital, ya que es inmenso almacén de conocimientos y potente canal para compartir información, analizarla y valorarla en grupo.

- La individualización de la enseñanza para la atención a la diversidad. Se está trabajando una pedagogía más desarrollada, con una tendencia hacia una enseñanza más individualizada, a partir de los nuevos recursos para la enseñanza y el aprendizaje que nos proporcionan las TICs y especialmente Internet.

El sistema educativo pretende dar respuesta a la creciente heterogeneidad de niveles del alumnado que va llegando a los centros educativos y, en los estudios de formación profesional, a las variadas demandas formativas de la sociedad de la información.

Partiendo de los planteamientos constructivistas y del aprendizaje significativo, el alumnado puede y debe realizar sus nuevos aprendizajes partiendo de sus intereses y conocimientos previos, ahora se facilita esta labor, pues tiene a su alcance muchos materiales formativos e informativos entre los que escoger, y la posibilidad de solicitar en cualquier momento el asesoramiento del profesorado y de los compañeros.

Además de la diversificación de los materiales didácticos de acuerdo con las características del alumnado (estilos de aprendizaje, saberes previos, ritmos de trabajo, intereses y necesidades), donde la pizarra digital será un eficaz instrumento para acercar a los estudiantes una multivariiedad de recursos educativos en el aula, también hay que diversificar:

- Los espacios, para lo cual hay que disponer de ámbitos favorables al estudio dentro y fuera del centro educativo (aprovechando también el ciberespacio).
- El tiempo, en función del tipo de trabajo y de los ritmos de aprendizaje de cada alumno o grupo de alumnos.
- Los objetivos formativos, según las capacidades, logros e intereses que se observen en el alumnado, aunque sin abandonar las metas fundamentales de cada asignatura.
- Las actividades, adaptándolas a las características iniciales y al progreso del alumnado.
- El seguimiento y evaluación de la actividad de los estudiantes. La evaluación inicial del alumnado para determinar sus conocimientos previos e intereses, comienza a ser habitual, y en cualquier caso deseable, para considerar si es necesario modificar el programa de contenidos o facilitarles, tal vez, formación complementaria.

A lo largo del curso, los alumnos suelen tener una evaluación formativa (autoevaluación y heteroevaluación del docente), que permite al profesorado conocer sus progresos y regular sus aprendizajes. Se realiza de manera continuada a lo largo del curso, constituye un instrumento esencial para conocer el proceso de aprendizaje que están realizando los estudiantes y sus dificultades particulares. Con esta información, el profesorado puede orientar mejor al alumnado y desarrollar una labor didáctica más eficaz.

Para terminar realizando, la tradicional evaluación final o sumativa, para verificar los aprendizajes realizados, considerando no solamente los conocimientos teóricos, sino muy especialmente la aplicación de los procedimientos y las actitudes.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación en general, y la pizarra digital en algunos casos, constituyen un factor de motivación extrínseca para el alumnado y proporcionan múltiples

recursos al profesorado para realizar este seguimiento (pruebas objetivas interactivas, portafolio digital, exposiciones del alumnado ante la pizarra digital...).

- La perspectiva constructivista del aprendizaje. Teniendo como base los principios constructivistas del aprendizaje, y apoyándose en las TICs y en la pizarra digital, se pueden crear ambientes de trabajo centrados en la actividad del alumnado, que refuercen los procesos reflexivos y experienciales con el fin de que el alumnado construya su conocimiento de forma intrínseca, de tal manera que lo asimile dentro de su repertorio de conocimientos.

La intención es proponer actividades contextualizadas (situaciones reales, motivadoras y ricas en recursos) que permitan al alumnado ser más reflexivos, aportar visiones personales y debatir los temas, y que propicien la comunicación entre iguales, con el docente y con otros especialistas. Sin descartar las exposiciones previas del docente, resultarán especialmente útiles en este sentido los proyectos, los estudios de casos, las situaciones problemáticas... En definitiva, se pretende que el alumnado:

- Comprendan y planifiquen la tarea que han de realizar.
- Seleccionen y organicen la información disponible de manera crítica y creativa (la información se puede organizar significativamente de muchas maneras).
- Elaboren esta información (para comprenderla) y la integren significativamente en sus conocimientos previos, atendiendo a visiones multiculturales (hay muchas culturas que se han de respetar).
- Transfieran y apliquen estos conocimientos a la vida real... más que reproducirlos mecánicamente (en los exámenes).
- Evalúen y contrasten los objetivos establecidos y los resultados obtenidos.

PROCESO DE APRENDIZAJE			
ACCESO A LA INFORMACIÓN	PROCESO DE LA INFORMACIÓN (operaciones cognitivas)	PRODUCTO OBTENIDO (según concepciones del aprendizaje)	APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO/ EVALUACIÓN (operaciones cognitivas)
Entorno físico y otras personas.  Materiales didácticos (convencionales, AV y TIC).  Entorno más mediático.  Internet (ciberspacio).	Captación y análisis.  Interacción, experimentación.  Comunicación con otros, negociación de significados.  Elaboración, reestructuración, síntesis.	Memorización (conceptos, hechos, procedimientos, normas).  Habilidad-rutina.  Comprensión y conocimiento.  Estrategias cognitivas.	En situaciones conocidas (repetición).  En nuevas situaciones (procesos de comunicación, transferencia).

(Pere Marquès).

La pizarra digital facilita la puesta en común y valoración colectiva de las actividades realizadas por los grupos de alumnos/as, así como la presentación contextualizada de las presentaciones del docente (con el apoyo de la información disponible en Internet) y la participación del alumnado en cualquier actividad que se realice en el aula (ya que también puede apoyarse en la información de la red), de tal manera que se elaboren y asimilen de una forma más significativa los contenidos trabajados.

- La progresiva autorregulación de los aprendizajes por los estudiantes. Hay que intentar que el alumnado tenga un papel activo y progresivamente más autónomo en la organización de sus actividades de aprendizaje.

El docente es el que conoce lo que hay que aprender y cómo hacerlo, por lo que será él, quién dirija inicialmente el aprendizaje, para poco a poco irle cediendo el control al alumnado que, a partir de una idea clara de los objetivos que se han de conseguir y convencidos de que merece la pena lograrlos, establecerán con mayor o menor apoyo del docente, la secuencia que se ha de seguir (cuándo, dónde y cómo aprender).

La pizarra digital, al propiciar una mayor intervención del alumnado en el aula (presentación de recursos hallados en Internet, exposición de los trabajos realizados...), y facilitar la valoración colectiva de las actividades realizadas por los grupos de alumnos, junto con la presentación contextualizada de las presentaciones del docente, fomentará el análisis crítico y la valoración de los trabajos que se presenten, contribuyendo al desarrollo de la autonomía y de las habilidades expresivas.

En este contexto y mediante esta metodología, el alumnado aprenderá a aprender con autonomía y desarrollarán habilidades metacognitivas, básicas para un aprendizaje significativo.

- La interacción con el entorno y el trabajo colaborativo. Desde la enseñanza tradicional, siempre se ha tenido claro que la interacción con el entorno facilita el aprendizaje, potenciándolo aún más, si el alumnado realiza cooperativamente trabajos en grupo.

Sin embargo, debemos de tener en cuenta, al utilizar las nuevas tecnologías que las actividades interactivas que se propongan a los estudiantes siempre deberán prever un retroalimentación ante el error (por parte de los compañeros, del profesor, del material didáctico de apoyo...). Asimismo, se debe procurar realizar de forma cooperativa todas aquellas actividades de aprendizaje, de manera que los integrantes de cada grupo busquen la mejora de todos y negocien los significados al construir el conocimiento personal.

De esta manera, el aprendizaje vendrá determinado por el conocimiento que tiene cada alumno, el contexto social en el que se encuentran y la situación que se propone en la actividad de aprendizaje para ser resuelta por el alumnado.

- El aprovechamiento de los apoyos tecnológicos. Las TICs pueden utilizarse con programas tutoriales y de ejercitación para promover la memorización de contenidos, como inmensa fuente de información (las páginas web de Internet) o como potente instrumento de productividad (los procesadores de textos y las demás aplicaciones generales).

Su mayor potencial educativo está en su capacidad para funcionar como instrumento cognitivo, facilitando el aprendizaje individual y colaborativo al servicio de la construcción del conocimiento y del pensamiento creativo (pensamiento analítico, crítico, creativo, complejo, de resolución de problemas...). Desde esta perspectiva, el ordenador no realiza el trabajo del estudiante, pero le permite aplicar de una forma más eficaz sus esfuerzos y poner en marcha mecanismos más complejos de pensamiento, ya que asume aspectos de una tarea y le libera un espacio cognitivo que puede emplear en pensamientos de nivel superior. No se trata sólo de aprender sobre o de (la tecnología) sino con ella.

Desde este enfoque, el alumnado y la tecnología se reparten inteligentemente el trabajo, de manera que cada uno hace lo que mejor se le da: el estudiante planifica, interpreta, decide, y evalúa la información que obtiene de Internet y de su entorno; y el ordenador (o en nuestro caso la pizarra digital) presenta, almacena, clasifica y reproduce las actividades más rutinarias o “de memoria” que se le encargan.

## LAS PIZARRAS DIGITALES INTERACTIVAS (PDI)

Las pizarras digitales interactivas son aquellas que además del ordenador y el videoproyector disponen de un “tablero interactivo”. Las PDI nos permiten escribir directamente sobre ellas y controlar los programas informáticos con un puntero (a veces incluso simplemente con los dedos).

Las pizarras digitales interactivas compensan su mayor coste (al coste de una pizarra digital integrada por ordenador y videoproyector hay que añadir el coste del tablero interactivo) con importantes ventajas adicionales:

APORTACIONES DE LAS PDI	
La PIZARRA DIGITAL permite:	Además, la PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA permite:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Escribir y dibujar desde el ordenador y con colores (“función pizarra”, utilizando un editor de textos).</li><li>- Reutilizar las pizarras tradicionales.</li><li>- Visualizar texto, imagen, sonido...</li><li>- Interactuar con programas y personas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Escribir directamente sobre la pizarra, subrayados...</li><li>- Interactuar desde la pantalla con los programas.</li><li>- Disponer de otras utilidades del software asociado a la PDI.</li></ul>

(Pere Marquès).

La escritura directa sobre el tablero-pizarra:

- Resulta más cómoda e inmediata (no es necesario recurrir al ratón ni al teclado, pues se puede disponer en pantalla de un teclado “virtual”) y no se pierde el contacto visual con los estudiantes.
- La escritura directa sobre la gran pantalla táctil resulta especialmente útil para alumnos con pocas habilidades psicomotrices que se inician en la escritura y para estudiantes con necesidades educativas especiales.
- Los subrayados permiten destacar algunos aspectos importantes de las explicaciones de manera natural e inmediata.
- Escribir directamente con el puntero sobre el tablero en algunos casos puede facilitar la expresión de los estudiantes.

(Pere Marquès).

La interacción directa con el tablero-pizarra:

- Resulta más cómoda (no es necesario recurrir al ratón ni al teclado) para interactuar con el software.
- Permite mantener el contacto visual con el grupo de estudiantes.
- El gran tamaño de la pantalla táctil facilita la interacción con los programas: selección de opciones...
- Puede haber una triple interacción, por ejemplo: el profesor ante el ordenador, algunos alumnos ante la pizarra interactiva y el resto de la clase participando desde sus asientos.

(Pere Marquès).

El software asociado:

- Proporciona nuevas funcionalidades: gestión de pizarras, captura de imágenes y pantallas, zooms, plantillas, recursos educativos varios, conversión de texto manual a texto impreso...

(Pere Marquès).

## EXIGENCIAS Y PROBLEMAS QUE SE HAN DE CONSIDERAR

El aprovechamiento de las posibilidades pedagógicas de la pizarra digital en los centros exige recursos, formación y voluntad de renovación metodológica por parte del profesorado. (Pere Marquès).

Muchas son las ventajas que proporciona la pizarra digital en las aulas de clase, pero su utilización por parte del profesorado y del alumnado también conlleva algunas exigencias que describe Pere Marquès de la siguiente manera:

- Ante todo, el centro debe contar con unas infraestructuras adecuadas. El uso de la pizarra digital por parte del profesorado debe resultar cómodo: si puede ser, las pizarras digitales estarán fijas en las clases o situadas en aulas específicas que los profesores podrán reservar cuando les convenga.
  - Todo el profesorado debe recibir una formación didáctica y tecnológica inicial (pueden bastar 2 ó 3 horas). Esta formación debe asegurar a cada docente las habilidades necesarias para el manejo del equipo, el conocimiento de algunos modelos de utilización y la preparación de algunos materiales multimedia de apoyo para su asignatura.
  - Apoyo firme por parte de la dirección de cara a la implementación de este sistema didáctico y tecnológico en el centro.
  - Voluntad de cambio y mejora de la práctica docente por parte del profesorado, que algunas veces deberá invertir tiempo en buscar recursos y elaborar nuevos materiales didácticos.
- Por otra parte, para este autor, la pizarra digital también conlleva algunos problemas que es necesario considerar para reducir su impacto:

PROBLEMAS	
La PIZARRA DIGITAL:	Además, con la PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA:
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Videoproyector:</b> hay que prever una buena luminosidad y una resolución suficiente... lo que dependerá de la iluminación de la clase y de las prestaciones del ordenador.</li><li>- <b>Problemas logísticos:</b> cables, sombra en la pantalla..., que pueden evitarse si hay una buena instalación fija del videoproyector en el techo o se dispone de una pantalla retroproyectada.</li><li>- <b>Coste:</b> especialmente del videoproyector.</li><li>- <b>Mantenimiento:</b> las lámparas se funden con el uso y son caras.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Calibración:</b> se puede perder si el videoproyector es móvil.</li><li>- <b>Mayor coste:</b> hay que añadir además el coste del tablero interactivo. Se requiere formación para aprovechar las prestaciones del software asociado.</li></ul>

## ACTITUD DE LOS PROFESORES ANTE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

En el instituto “Tiempos Modernos” donde he realizado mi Prácticum del Master de profesorado contaban con varias pizarras digitales, pero tras hablar con los profesores comprobamos que el uso que se les da es muy escaso, todos los profesores con los que he hablado al respecto me indican que aunque han realizado un curso para familiarizarse con su funcionamiento, no encuentran uso a la pizarra digital y confiesan que se ven desfasados tecnológicamente hablando, por lo que continúan usando los métodos tradicionales a la hora de impartir sus clases.

La **Confederación española de Centros de enseñanza** (CECE), lleva varios años investigando el uso de las nuevas tecnologías en el aula y como su paulatina incursión ha mejorado la calidad de la educación en nuestro país. En su último informe, presentado el pasado 15 de marzo de manos de su Director, Mariano del Castillo, el estudio efectuado entre un total de 850 centros públicos y privados resulta contundente al afirmar que a pesar del aumento significativo de ordenadores en las aulas (con una media de 19 dispositivos/aula), cifra que se ha duplicado en los últimos tres años, un 40% del profesorado de centros de enseñanza pública no emplean las **TIC's** en su día a día. Este porcentaje es algo menor en los centros privados (34%).

Las causas de esta situación lo explican de manera clara los docentes, la mayoría de ellos temen no estar a la altura en lo que al uso del ordenador se refiere, se sienten inseguros al conocer el hecho de que sus propios alumnos dominan mucho mejor que ellos los **nuevos medios tecnológicos** y consideran que les falta formación específica.

El informe también se hace eco de la utilización con fines educativos de las redes sociales. La mayoría de los centros opina que es conveniente filtrar y prohibir su uso, de hecho 8 de cada diez aplica una restricción al respecto. Sin embargo, un porcentaje menor (20%) afirma haber tenido problemas por un uso inadecuado por parte de sus alumnos.

En el [III Congreso de Escuela 2.0](#) celebrado en Granada en octubre de 2011 se presentó un informe con el título “[¿Qué opina el profesorado sobre el Programa Escuela 2.0?](#)”. En este documento se aborda la realidad y opinión de los docentes en torno a la implantación del programa institucional Escuela 2.0. El informe es parte de una investigación más amplia desarrollada por distintas universidades españolas sobre el impacto de las políticas de “Un ordenador por niño” en España. Los resultados se han obtenido a partir de una encuesta realizada a 4.421 docentes de distintas Comunidades Autónomas pertenecientes a los niveles de 5º-6º de Primaria y 1º-2º de ESO.

Sobre el uso tecnológico, el informe apunta:

“ El profesorado, en su mayoría, reconoce que la Escuela 2.0, está provocando la llegada masiva de tecnologías a las aulas (disponibilidad de ordenadores tanto a docente como alumnado, PDI, y acceso a Internet). Sin embargo, los materiales didácticos tradicionales (como son los libros de texto y las pizarras) siguen siendo los recursos más empleados en las aulas Escuela 2.0. a pesar de la abundancia de la tecnología digital. Más del 50% del profesorado dice utilizarlos todos los días. Por el contrario, solamente un cuarto del profesorado indica que emplea diariamente los ordenadores e Internet.”

Nunca como hasta ahora se han dotado a los centros de tanto material tecnológico. Sin embargo la mayoría del profesorado sigue utilizando la mayor parte del tiempo los formatos tradicionales: el libro de texto, el papel y la pizarra de tiza.

Dejando al margen algunos compañeros/as tecnófobos, por suerte, los menos, también comentar que existe un colectivo de docentes que siguen sin creer en que las TIC representen un sistema de enseñanza y aprendizaje serio. Son aquellos que utilizan los ordenadores y los programas para reforzar aprendizajes adquiridos por el método clásico. Las tareas con las TIC se conciben como algo “además de” y en consecuencia no siempre es fácil encontrar tiempo para ellas en el apretado programa del área a lo largo del curso.

Y es que el propio sistema educativo no favorece mucho ese cambio de paradigma. Por un lado proporciona medios informáticos pero luego sigue perpetuando un modelo calificador-certificador del rendimiento del alumnado y el profesorado totalmente basado en el papel y el bolígrafo. Sólo basta pensar en cómo se realiza la PAU. Es por ello que a nadie le extraña que el menor porcentaje de uso de las TIC se produzca precisamente en Bachillerato. Asimismo cuando la inspección educativa evalúa la acción docente en un centro educativo a menudo pasa de puntillas sobre el alcance cualitativo de la integración de las TIC. En los últimos años las pruebas diagnósticas de competencias realizadas desde la Administración en Primaria y Secundaria han evitado abordar la competencia digital.

Por otra parte hay otro grupo de docentes que han tratado de aumentar la cuota de TICs en su docencia diaria. Pero en muchos casos la dotación de ordenadores o pizarras no ha ido acompañada de la resolución previa de temas cruciales como la estabilidad de los equipos del alumno frente a cambios indeseados, una conexión digna a Internet desde los centros, la gestión de las actualizaciones automáticas del software, el intercambio ágil de archivos entre profesorado y alumnado, un sistema de asistencia remota, la disponibilidad de contenidos adecuados en local reutilizando los anteriores, etc, etc. Todos estos factores han contribuido a experiencias de aula algo accidentadas, con múltiples incidencias no resueltas y que han impedido en muchos casos el óptimo desarrollo de las actividades contribuyendo con ello a cierto desánimo.

En el otro extremo del espectro se encuentran aquellos compañeros que, enarbolando la bandera de la innovación, han optado por una inmersión tecnológica plena. Algunos docentes han sustituido la pizarra de tiza y los libros de texto por la pizarra digital y los libros electrónicos adquiridos a una empresa o editorial tratando de seguir un modelo educativo similar pero con medios más potentes. También destaca por su arduo trabajo un grupo de docentes que siguiendo el método de proyectos han renunciado a los libros de texto y al soporte papel, planteando el uso de recursos digitales de todo tipo bajo una concepción del aprendizaje de constante construcción del conocimiento.

Sea cual fuere el modelo de uso de las TIC se echa de menos un proyecto de investigación riguroso que nos permita determinar los logros y deficiencias de cada sistema. Resulta imprescindible aportar fundamento didáctico a cada una de las múltiples decisiones que se toman relacionadas con las TIC en el diseño y puesta en práctica del propio currículum. Quizás no se ha hecho porque no sea posible hacerlo o simplemente porque la imaginación, el compromiso o el punto de mira de administraciones públicas, universidades y otros organismos competentes no llega más allá de una simple encuesta a docentes, familias o alumnado.

Sobre el uso de la pizarra digital que es lo que nos ocupa, el informe apunta:

*“La mayor parte del profesorado (en porcentajes entre el 80-60%) indica que los tipos de actividades que desarrolla en el aula con TIC de forma más repetida son: la demanda al alumnado de búsqueda de información, la realización de trabajos con procesadores de textos, la cumplimentación por los estudiantes de ejercicios on line, y el ofrecer explicaciones a través de la PDI (Pizarra Digital Interactiva). Por el contrario, la inmensa mayoría (más del 70%) reconoce que no elabora materiales digitales on line, que no solicita a los estudiantes tareas de publicación en la red, y que no desarrolla proyectos telemáticos entre clases.”*

La PDI ha manifestado un estupendo porcentaje de utilización en el aula cuando se instala dentro de ella. Apenas se utilizaba cuando la única pizarra de que disponía el centro se situaba en una sala específica y su uso exigía tener que desplazarse hasta ese espacio para encenderla, calibrarla, abrir la aplicación, etc, etc. Sin embargo con el programa Escuela 2.0 la pizarra digital ocupa un lugar central dentro de la clase. Y su alto índice de utilización es debido a que proporciona muchas más prestaciones que la pizarra convencional y que además apenas exige cambios metodológicos.

Permite exponer y discutir de forma colectiva en el gran grupo de clase una actividad multimedia interactiva (modo ratón). Asimismo facilita la conversión en interactivo de cualquier contenido estático gracias a las herramientas de anotación (modo anotación). De esta forma es posible realizar un ejercicio utilizando la tinta digital sobre cualquier documento almacenado en un archivo DOC, ODT, PDF, PPT, etc que se muestra en pantalla. También se pueden utilizar imágenes, audios, vídeos, animaciones, ... e insertarlas en un documento para su explotación didáctica. Se facilita con ello el aprovechamiento de recursos digitales como el libro, el cuaderno, fichas, etc.

Sin embargo el uso de la PDI no está exenta de dificultades que es necesario abordar y resolver. Entre sus múltiples inconvenientes caben destacar: la sombra arrojada y la visión reducida a corta distancia; la pérdida de la calibración cuando se pasa de un modo a otro o se abren múltiples programas; la obsolescencia de la bombilla del proyector y su consecuente coste económico; la dificultad de uso para el profesorado más neófito producida por la disparidad de modelos que conviven en un mismo centro; la altura adecuada de la pizarra para compatibilizar que el alumno/a que escribe alcance la parte superior y que los compañeros/as más alejados la vean sin levantarse del sitio; la escasez de libros interactivos disponibles para cada marca de pizarra; las dificultades para desplegar los libros de un modelo de PDI en otro; la desproporcionada relación entre el tiempo y esfuerzo invertidos por un profesor/a para elaborar un libro interactivo y el poco tiempo en que es consumido por el alumnado; y por último la tendencia que genera el uso de la PDI a perpetuar la lección magistral y a reducir el tiempo de actividad del discente.

## MÓDULO, TEMA A EXPLICAR Y SU ELECCIÓN

La elección del módulo y del tema a explicar con la pizarra digital ha sido fácil, he buscado un área en la que mi dominio de la materia fuera extenso, por mis estudios de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electricidad y las asignaturas optativas elegidas, así como mi interés personal en la materia y coincidiendo con el desarrollo docente que realicé en la asignatura de Prácticum II del propio Master de Profesorado me he centrado en el área de la Electrónica Digital.

En la ORDEN de 14 de julio de 2010 (Ver Anexo I), de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones para la Comunidad Autónoma de Aragón, encontramos la siguiente descripción:

Denominación: Instalaciones de Telecomunicaciones

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio

Duración: 2000 horas.

Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)

En el artículo 4 de dicha Orden encontramos la descripción de la competencia general:

La competencia general de este título consiste en montar y mantener instalaciones de telecomunicaciones y audiovisuales, instalaciones de radiocomunicaciones e instalaciones domóticas, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

En el artículo 10 referido a los módulos profesionales encontramos el módulo que nos ocupa, aparecen resaltados los puntos tratados en este trabajo:

UF0359\_33. Circuitos de electrónica digital y microprogramable

Duración: 70 horas

Montaje de circuitos digitales:

– Introducción a las técnicas digitales: sistemas de numeración.

– **Puertas lógicas: tipos.**

– **Circuitos combinacionales: tipologías.**

– Circuitos secuenciales: tipologías.

– Circuitos convertidores digital-analógicos (D/A).

– **Montaje y simulación de circuitos básicos.**

Aplicación de circuitos microprogramables:

– Estructura de microprocesadores y microcontroladores.

– Lógica asociada.

• Memorias.

• Periféricos.

– Esquemas de bloques de aplicaciones.

– Organigramas de aplicaciones.

– Carga de programas. Ejecución

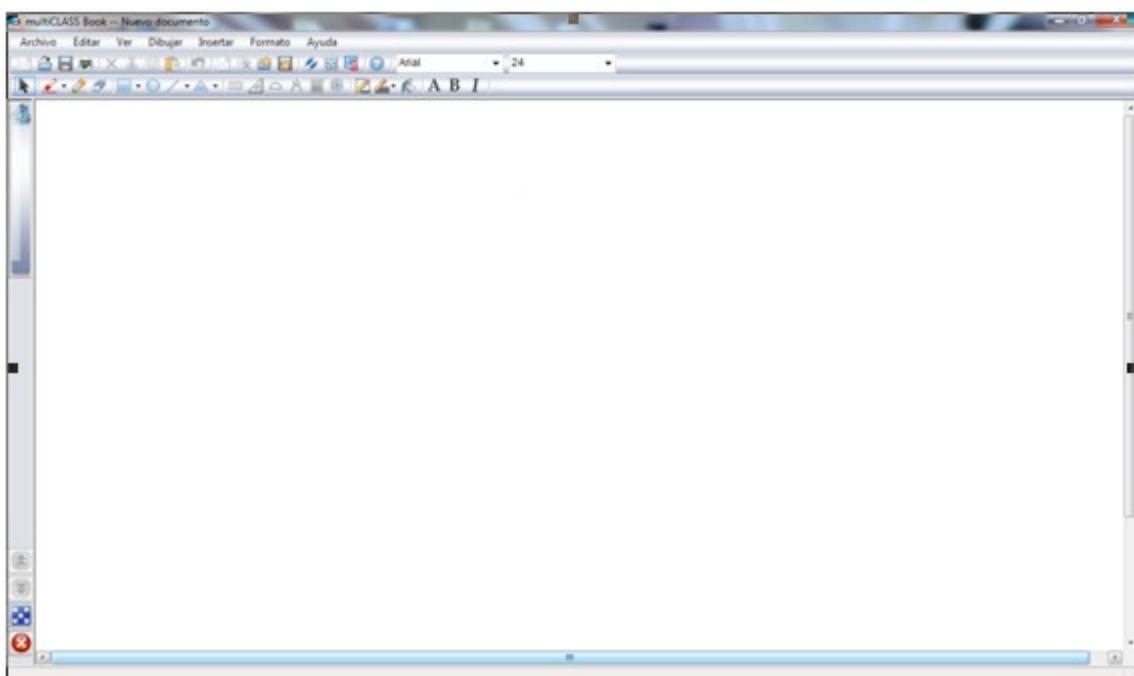
Estos temas están descritos en los libros de texto asociados al módulo como “Introducción a los sistemas digitales” y “Análisis de circuitos combinacionales”.

## RECURSOS UTILIZADOS EN LA PIZARRA DIGITAL

El software utilizado en este trabajo ha sido “Multi Class Board”, es de la empresa aragonesa STI, una de las ventajas de este software es que es compatible con todas las marcas de pizarras digitales.

En la interfaz encontramos diversas herramientas que nos pueden recordar a un editor de imagen, a ello le sumamos la posibilidad de insertar vídeos, imágenes, sonido e hipervínculos que nos permiten acceder a una dirección de Internet, o a cualquier programa, en el caso de este trabajo accedemos a los dos simuladores utilizados, o incluso acceder a otras páginas elaboradas con el mismo programa de manera que se puede crear un “libro digital” para dar la clase.

Este es el aspecto del interfaz:



Visto a mayor detalle observamos los elementos que lo componen:



Tiene varias herramientas de dibujo básico parecidas a las que podemos encontrar en el paint (aplicación con la que todos estamos familiarizados en mayor o menor medida por estar integrada en el paquete de microsoft), tiene también la posibilidad de agrupar elementos y posteriormente desagruparlos, posibilita insertar texto con los diferentes tipos y tamaños del word, contempla una alta gama de colores para rellinar figuras, puede insertar imágenes, y sobre ellas o sobre los dibujos creados se pueden insertar hipervínculos a vídeos, direcciones de Internet y a otras páginas creadas con el software.

# EXPLICACIÓN DEL TEMA CON LA PIZARRA DIGITAL

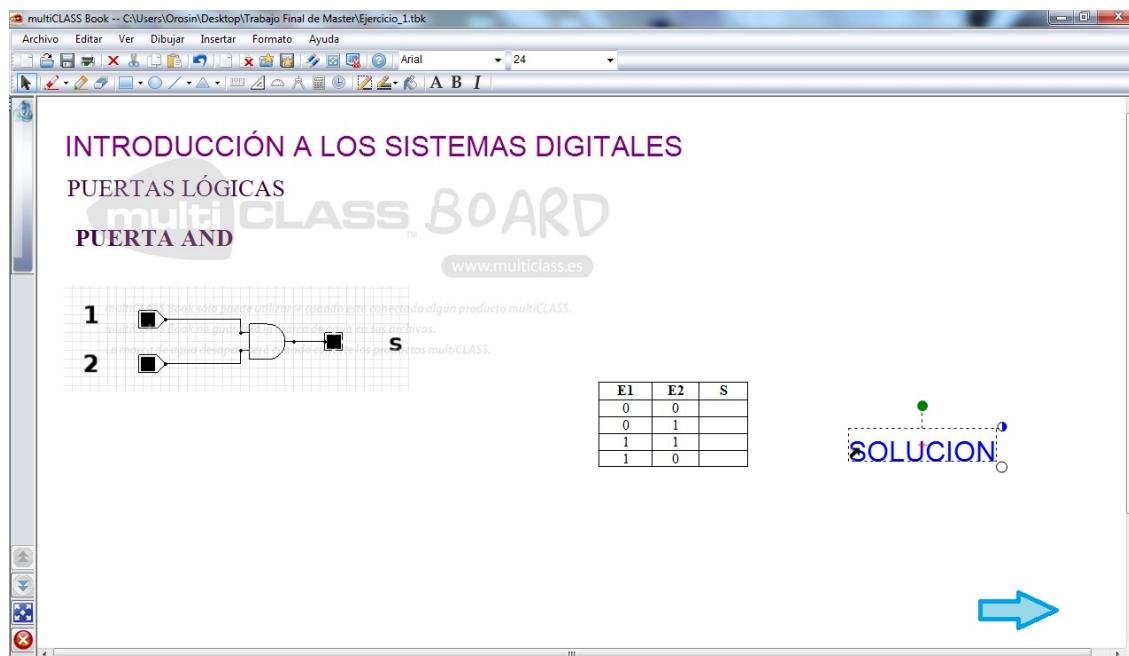
Los puntos con mayor detalle de lo nombrado a tratar en estas clases preparadas con la pizarra digital son:

- Presentación de todas las puertas lógicas básicas, su tabla de verdad, y su implementación en el simulador elegido.
- Puertas lógicas creadas con contactores.
- Circuitos integrados de las puertas lógicas, esquema y simulación.
- Simplificación de funciones lógicas, método de Karnaugh.
- Implementar circuitos con el simulador.

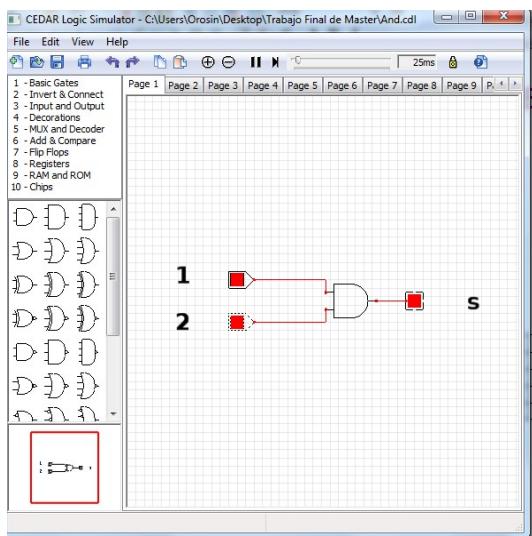
## 12.1 PUERTAS LÓGICAS

Para explicar las puertas lógicas he diseñado siete páginas en la pizarra digital, una para cada puerta (not, and, or, nand, nor, xor, xnor), cada página contiene una imagen de la puerta a tratar, con un hipervínculo a un archivo del simulador CEDAR Logic (ver Anexo II), una imagen de la tabla de verdad vacía con un hipervínculo a una imagen solución, y un botón para pasar a la página siguiente, esto último no es necesario ya que el propio programa de la pizarra digital tiene esa función pero es para hacerlo más intuitivo y darle aspecto de libro electrónico.

Como ejemplo voy a mostrar en imágenes la primera página correspondiente a la puerta And, ésta es la imagen de la página al ser abierta:



Al presionar sobre la imagen de la puerta se abre el simulador con el que los alumnos han de hacer pruebas cambiando los estados de las entradas para determinar su tabla de verdad:

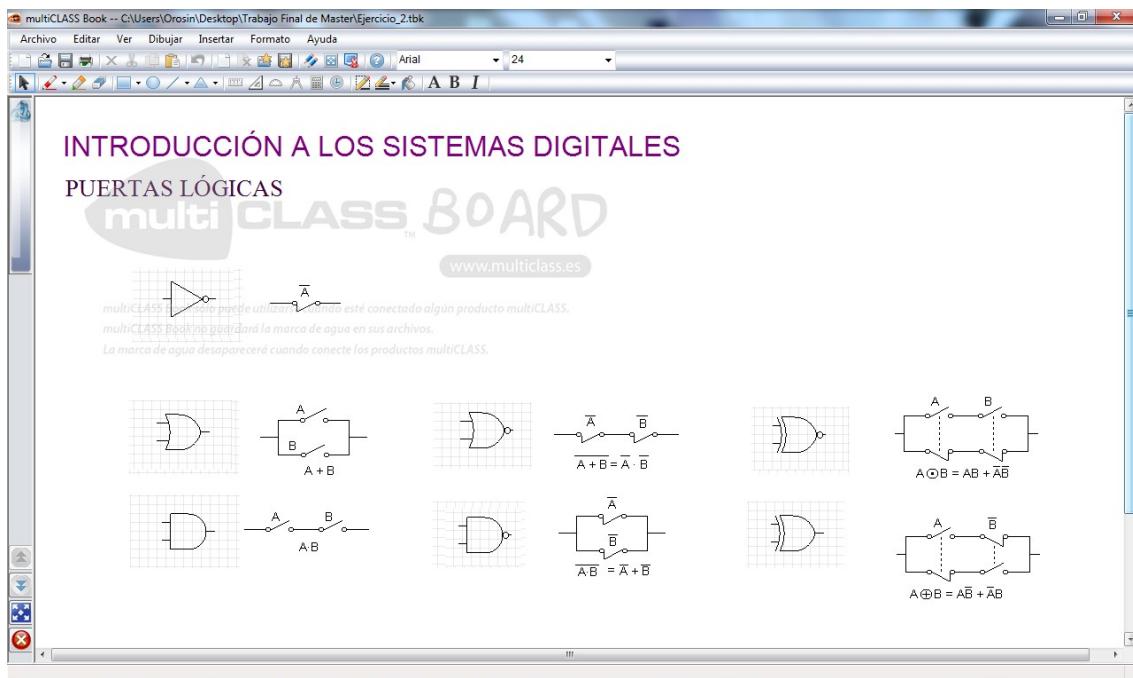


Una vez lo han trabajado se puede presionar el botón de solución y aparece la siguiente imagen con la solución:

<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>S</b>
0	0	0
0	1	0
1	1	1
1	0	0

## 12.2 PUERTAS LÓGICAS CREADAS CON CONTACTORES

Para este apartado simplemente he diseñado una página en la que aparecen todas las puertas lógicas y su implementación con contactores, como base gráfica para la explicación:



La pizarra digital permite hacer anotaciones en toda ella, incluso encima de las imágenes, pudiendo así centrar la explicación en los detalles importantes y no en realizar el dibujo a mano en la pizarra convencional.

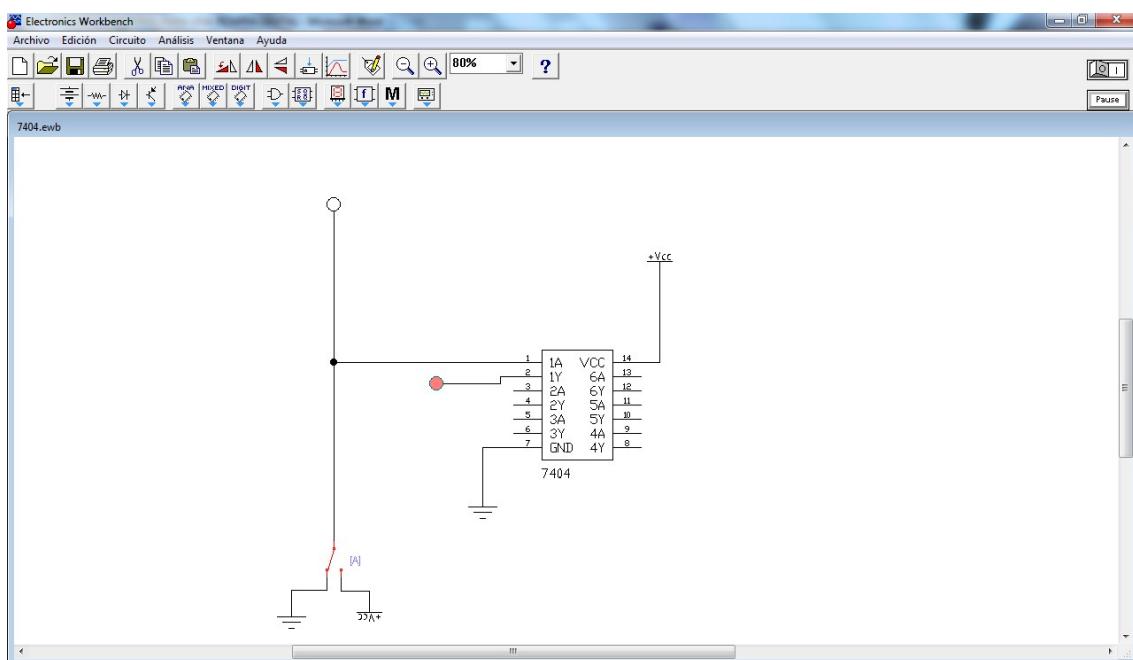
## 12.3 CIRCUITOS INTEGRADOS DE LAS PUERTAS LÓGICAS

Para explicar los circuitos integrados he diseñado seis páginas, una con cada circuito a tratar: 7404, 7432, 7408, 7486, 7402 y 7400, cada página contiene, una imagen del esquema del circuito integrado para explicar como tiene las conexiones internas y por consiguiente cómo hay que utilizar sus patillas bien en la simulación por ordenador bien por el montaje físico de circuitos, aparece también un botón que pone "simulador" sobre el que se puede clicar y redirecciona por medio de un hipervínculo a un archivo del simulador EWB (ver Anexo II), que contiene las conexiones y simulación de dicho integrado.

La imagen general de este apartado es:



Y la imagen del circuito simulado es:



## 12.4 SIMPLIFICACIÓN DE FUNCIONES LÓGICAS, KARNAUGH, SIMULACIONES

Para este apartado he diseñado tres grupos de páginas para la pizarra digital.

El primer grupo consta de cinco páginas donde he añadido: la teoría básica de minterm y maxterm, las imágenes de cómo plantear los cuadros de tabla de verdad para 2, 3, 4 y 5 variables de entrada, el enunciado de un ejercicio para explicar la simplificación por el método de karnaugh, donde aparece la expresión de la función, la forma canónica, la tabla de verdad vacía para ser rellenada por el profesor con la colaboración de los alumnos, la solución de la tabla de verdad y la agrupación de los términos según el método para llegar a la expresión más reducida, por último la simulación del circuito solución con un hipervínculo al archivo del circuito simulado en EWB, todo esto en imágenes :

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DIGITALES

Simplificación de funciones lógicas->Mapas de Karnaugh

**multi CLASS BOARD**  
www.multiclass.es

multiCLASS Book sólo puede utilizarse cuando conecta a este con el producto multiCLASS. multiCLASS Book no guardará la marca de agua en sus archivos. La marca de agua desaparecerá cuando conecta a este con el producto multiCLASS.

Término	Definición	Ejemplo
<b>Minterm</b>	Son aquellos términos para los cuales la salida de la función vale 1. Se expresan como el producto de las variables de entrada, que serán en forma directa cuando valgan 1, y complementadas cuando valgan 0. La expresión canónica de la función vendrá dada como la suma de los productos.	$S = \bar{c}\bar{b}\bar{a} + \bar{c}\bar{b}a + \bar{c}b\bar{a}$ $S = \sum_{cba} (1,2,6)$
<b>Maxterm</b>	Son aquellos términos para los cuales la salida de la función vale 0. Se expresan como la suma de las variables de entrada, y la forma canónica de la función vendrá dada como el producto de las sumas.	$Y = (\bar{c} + b + a) \cdot (\bar{c} + b + \bar{a})$ $Y = \prod_{cba} (3,7)$



INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DIGITALES

Simplificación de funciones lógicas->Mapas de Karnaugh

**multi CLASS BOARD**  
www.multiclass.es

multiCLASS Book sólo puede utilizarse cuando conecta a este con el producto multiCLASS. multiCLASS Book no guardará la marca de agua en sus archivos. La marca de agua desaparecerá cuando conecta a este con el producto multiCLASS.

a	0	1
b	0	1
0	0	1
1	1	0

c	a	b	00	01	11	10
0	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	0	0	1

c	a	b	d	00	01	11	10
0	0	0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	1	0	0	1

c	a	b	d	e	0000	001	011	010	110	111	101	100
0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1



multiCLASS Book -- C:\Users\Orosin\Desktop\Trabajo Final de Master\Ejercicio\_4.tbk

Archivo Editar Ver Dibujar Insertar Formato Ayuda

24

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DIGITALES

Simplificación de funciones lógicas->Mapas de Karnaugh

**Problema 1**

a) Simplificar por el método de Karnaugh la siguiente expresión:

$$S = \bar{c} \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + b \cdot c \cdot d$$

b) Dibujar un circuito que realice dicha función con puertas lógicas

multiCLASS Book no guardará la marca de agua en sus archivos.

La marca de agua desaparecerá cuando conecte los productos multiCLASS.

Obtenemos la expresión canónica y realizamos el mapa de Karnaugh para cuatro variables

$$S = \bar{c} \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + b \cdot c \cdot d$$

$$S = \bar{c} \cdot d \cdot (a + \bar{a}) \cdot (\bar{b} + \bar{b}) + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + b \cdot c \cdot d \cdot (a + \bar{a})$$

$$S = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot c \cdot d$$

mapa de Karnaugh:

	$\bar{c} \backslash \bar{b}$	00	01	11	10
$\bar{a} \backslash d$	00				
01					
11					
10					

Diagrama de puertas lógicas:

Diagrama de puertas lógicas:

Diagrama de puertas lógicas:

multiCLASS Book -- C:\Users\Orosin\Desktop\Trabajo Final de Master\Ejercicio\_4.tbk

Archivo Editar Ver Dibujar Insertar Formato Ayuda

24

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DIGITALES

Simplificación de funciones lógicas->Mapas de Karnaugh

multiCLASS BOARD

www.multiclass.es

multiCLASS Book sólo puede utilizarse cuando *“cd”* consta de al menos dos puertas lógicas.

multiCLASS Book no guardará la marca de agua.

La marca de agua desaparecerá cuando conecte los productos multiCLASS.

mapa de Karnaugh:

	$\bar{c} \backslash \bar{b}$	00	01	11	10
$\bar{a} \backslash d$	00	1			
01		1	1		
11	1	1	1		
10	1	1		1	

expresión simplificada:

$$S = \bar{c} \cdot d + a \cdot \bar{c} + b \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{d}$$

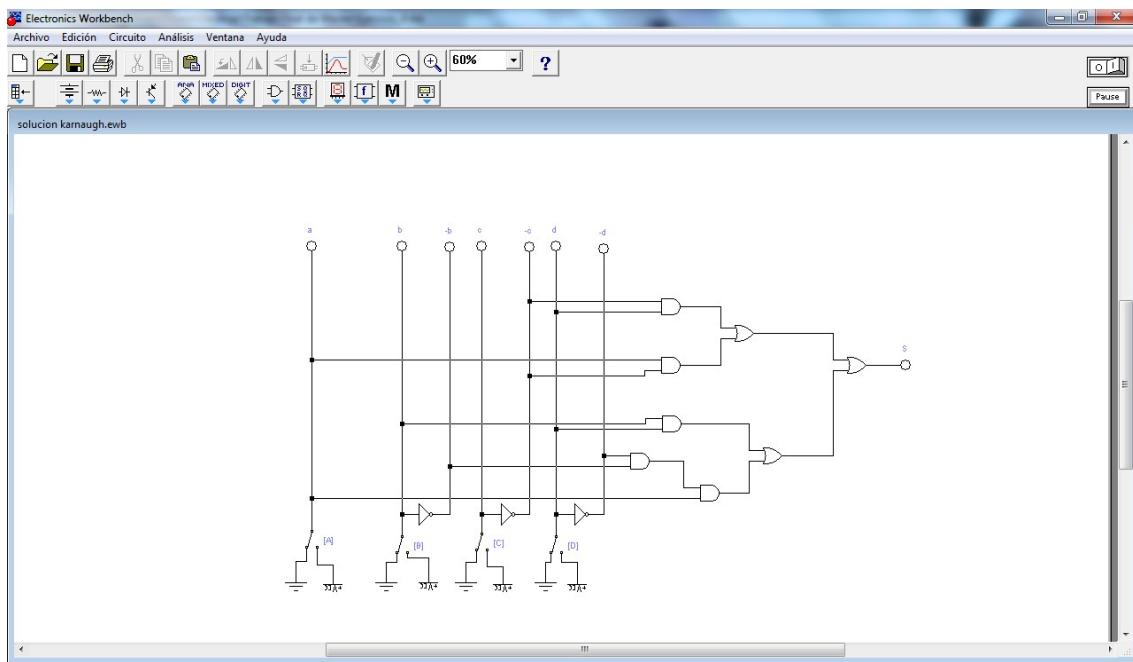
Diagrama de puertas lógicas:

Diagrama de puertas lógicas:

Diagrama de puertas lógicas:



Y por último la simulación en EWB que se muestra al clicar en el botón:



El segundo grupo consta de cuatro páginas en las que se muestra el desarrollo de un ejercicio práctico de simplificación de una función, este grupo de páginas es aditivo, se va añadiendo material a una misma página de manera que cada página contiene lo mismo que la anterior más algo añadido, en el espacio que queda en blanco en cada página el profesor puede ir haciendo anotaciones, dando pistas...el aspecto de la página final donde aparece toda la solución del ejercicio es:

multiCLASS Book -- C:\Users\Orosin\Desktop\Trabajo Final de Master\Ejercicio\_5.tbk

Archivo Editar Ver Dibujar Insertar Formato Ayuda Arial 24

Ejercicios

**INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DIGITALES**

**Problema 2**

**Simplificar la siguiente función y obtener su circuito electrónico con el menor número de puertas:**

multiCLASS Book solo puede utilizar  $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot b \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c$

multiCLASS Book no guarda la marca de agua en sus archivos.

La marca de agua desaparecerá cuando conecte los productos multiCLASS.

Obtenemos la expresión canónica y la simplificamos por el método de Karnaugh

$$F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot c + b \cdot c$$

$$F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot c + b \cdot c + (b + \bar{b}) + b \cdot c (a + \bar{a})$$

$$F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot b \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot b \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c$$

Como  $a \cdot b \cdot c + a \cdot b \cdot c = a \cdot b \cdot c$

la función canónica queda  $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot b \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c$

La función obtenida es  $F = c$

y el circuito

$F = c$

Hemos conseguido reducir la función a algo tan elemental como es que la salida se identifica con una única entrada, no es necesario utilizar puertas lógicas

Diagrama de Karnaugh:

	bc	00	01	11	10
a	0	1	1		
1		1	1		

Diagrama del circuito:

El tercer grupo es un ejercicio de tres apartados, uno de ellos presenta un concepto nuevo para los alumnos que es convertir un circuito a puertas nand, por ello he añadido a las siete páginas del ejercicio diez páginas más explicando el proceso nuevo haciendo un total de diecisiete páginas. Este ejercicio lo explico de manera similar a los dos anteriores.

## CONCLUSIONES

El uso de las pizarras digitales responde a una realidad socio-científica en la que el uso de las nuevas tecnologías está cada día más arraigado en nuestra vida cotidiana tanto personal como laboral.

La demanda de la sociedad cada día se dirige más hacia una dirección en la que la educación abarque de lleno el uso y dominio de las habilidades informáticas tal y como aparece reflejado en las leyes de educación.

Hasta el momento de la crisis económica, las escuelas estaban siendo dotadas de numerosos recursos tecnológicos, entre ellos las pizarras digitales, pero actualmente el abastecimiento se ha visto frenado, lo que podemos añadir a la lista de inconvenientes.

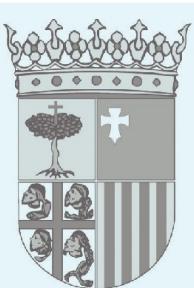
En cuanto a las ventajas a destacar el uso de pizarras digitales se encuentra la calidad en la presentación de material en comparación con las pizarras convencionales, ya que en la pizarra convencional se escribe a mano con una tiza y de esta otra manera se puede introducir todo tipo de información con formato informático quedando más limpio, claro, elegante y ahorrando el tiempo que tardaríamos en escribirlo todo en la pizarra convencional pudiendo invertir ese tiempo en la propia explicación. A diferencia de los videoproyectores, en la pizarra digital interactiva podemos escribir sobre el material que presentamos: imágenes, texto...podemos incluir audio, vídeo y links a cualquier tipo de aplicación informática.

Por otro lado, estamos comenzando a andar el camino, lo que no deja de plantear ciertas dificultades, los profesores de generaciones pasadas que están en activo no tienen soltura con los medios informáticos lo que ocasiona que muestren cierta reticencia a la hora de comenzar a emplear estos recursos, son los profesores más jóvenes, los que han crecido ya inmersos en esta nueva era los que dedican tiempo y esfuerzo a desarrollar material y aprender a utilizar estas tecnologías, todavía el material ya existente para ser utilizado en las pizarras digitales es muy escaso, casi nulo, por eso se trata de una labor que requiere de mucho tiempo, por ejemplo, en los ejercicios preparados en este trabajo, que corresponden a dos temas aproximadamente, he desarrollado cuarenta páginas de pizarra, he utilizado más de sesenta imágenes, quince archivos de circuitos simulados y unas veinte horas de trabajo, todo ello para ser utilizado en aproximadamente en tres sesiones de dos horas, es pues mucha la inversión de trabajo que hay que hacer en relación con el tiempo de trabajo con los alumnos cuando se comienza a usar esta tecnología, si bien es cierto que una vez realizado el trabajo éste se puede utilizar en veces sucesivas siendo ampliado y perfeccionado a menor coste de trabajo y pudiendo ser amortizado.

# BIBLIOGRAFÍA

- BECTA. British Education Communication and Technology Agency. An exploration of the use of ICT at the Millennium Primary School, Greenwich. 2003.
- BECTA. British Education Communication and Technology Agency. What the research says about interactive whiteboards. 2003.
- Beeland, William D. Beeland, Jr. Valdosta State University. Student engagement, visual learning and technology: can interactive whiteboards help? 2002.
- Bell, Mary Anne, Baylor University. Teachers' Perceptions Regarding the Use of the Interactive Electronic Whiteboard in Instruction. 1998.
- Bell, Mary Anne, Sam Houston State University. Why Use an Interactive Whiteboard? A Baker's Dozen Reasons. Teacher's Net Gazette, 3 (1) enero. 2002.
- Blesa, José Antonio. Aulas autosuficientes. 2002.
- Blesa, José Antonio. Aulas autosuficientes: primeros procesos de seguimiento y evaluación. 2002.
- Bush, Nigel; Priest, Jonathan; Coe, Robert, et. Al. An exploration of the use of ICT at the millennium Primary School. Greenwich. 2004.
- Carter, A. Using interactive whiteboard with deaf children. 2002.
- Clemens, Anne; Moore, Traci y Nelson, Brian, Mueller Elementary School. Math Intervention «SMART» Project: Student mathematical analysis and reasoning with technology. 2001.
- Cox, Margaret; Abbott, Chris y Webb, Mary, et. al. ICT and Pedagogy: a Review of the Research Literature. 2003.
- Cox, Margaret; Weeb, Mary y Abbott, Chris, et. al. An Investigation of the Research Evidence Relating to ICT Pedagogy. 2004.
- Conseil Général Côtes D'armor. Les cartables numeriques et Cartable numérique pour enfants malades.
- Conseil général de savoie. Déploiement du cartable électronique.
- Conseil Général Des Landes. Un collegien, un portable.
- Conseil Général D'isère. Le cartable numérique isérois.
- Cunningham, Mark; Kerr, Kirstin y McEUNE, Rhona, et. al. Laptops for Teachers. 2004.
- De Groot, Marjon. 2002. Multimedia Projectors: A key component in the classroom of the future. 2002.
- Edcompass. An online community for educators using SMART products. 2004.
- Green, Douglas W. y O'Brien, Thomas. The Internet's impact on teacher Practice and Classroom Culture. 2002. <http://www.thejournal.com/magazine/vault/A4081.cfm>
- Lee, Mal; Boyle, Maureen. The educational effects and implications of the interactive whiteboard Strategy of Richardson Primary School: a Brief Review. 2003. [http://www.richardsonps.act.edu.au/RichardsonReview\\_Grey.pdf](http://www.richardsonps.act.edu.au/RichardsonReview_Grey.pdf)
- Majó Cruzate, Joan y Marquès Graells, Pere. La revolución educativa en la era Internet. Barcelona: CissPraxis. 2002.
- Marquès Graells, Pere. La pizarra electrónica en los contextos educativos. 2002.
- Marquès Graells, Pere. La magia de la pizarra electrónica. Revista comunicación y pedagogía, nº 180. 2002.
- Marquès Graells, Pere; Casals Bosch, Pilar. La pizarra digital en el aula de clase, una de las tres bases tecnológicas de la escuela del futuro. Revista Fuentes. Universidad de Sevilla. 2002.
- Mc. Neese, Mary Nell, Ph.D., Department of Educational Leadership and Research, University of Southern Mississippi. Acquisition and integration of SMART Board™ Interactive Whiteboard Skills: Gender Differences Among College Faculty, Staff and Graduate Assistants. 2003.
- Promethean. Interactive whiteboards change teaching and learning approaches.
- Ruiz Tarragó, Ferran. Internet a l'aula, Revista de Física, volum 2, nº 7, 2n semestre 1999, Societat Catalana de Física, Barcelona. ISBN: 1131-5326. 1999.
- Ruiz Tarragó, Ferran. Internet in the classroom and at home: the bridging role of publishers, Proceedings of The Internet Global Summit INET2000, Yokohama, Japón. ISBN: 1-891562-09-6. 2000 .
- Sala, Ramon. La implantació de la pizarra electrònica a l'escola. 2002.
- Sala, Ramon. La pizarra electrónica, dos experiencias y su contexto. Actas del III Encuentro de inspectores de educación. Barcelona. 2002.
- Sierra, Josi. Una sencilla pizarra de plástico. Publicado en el portal digital Berriak. 2003.

## **ANEXO I CURRÍCULO DEL GRADO**



**ORDEN de 14 de julio de 2010, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones para la Comunidad Autónoma de Aragón.**

El Estatuto de Autonomía de Aragón, aprobado mediante la Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, establece, en su artículo 73, que corresponde a la Comunidad Autónoma la competencia compartida en enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, que, en todo caso, incluye la ordenación del sector de la enseñanza y de la actividad docente y educativa, su programación, inspección y evaluación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y leyes orgánicas que lo desarrollen.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece en su capítulo V la regulación de la formación profesional en el sistema educativo, teniendo por finalidad preparar a los alumnos y las alumnas para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, así como contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, («Boletín Oficial del Estado» 3 de enero de 2007) establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

El artículo 17 del Real Decreto 1538/2006 establece que las Administraciones educativas definirán los currículos correspondientes respetando lo dispuesto en el citado Real Decreto y en las normas que regulen los títulos respectivos y que podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional. Esta ampliación y contextualización de los contenidos se referirá a las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como a la formación no asociada a dicho Catálogo, respetando el perfil profesional del mismo.

La Orden de 29 de mayo de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Real Decreto 1632/2009, de 30 de octubre, («Boletín Oficial del Estado» 19/11/09) establece el título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones y fija sus enseñanzas mínimas.

El Decreto 18/2009, de 10 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, atribuye al mismo el ejercicio de las funciones y servicios que corresponden a la Comunidad Autónoma en materia de enseñanza no universitaria y, en particular, en su artículo 1.2.h), la aprobación, en el ámbito de sus competencias, del currículo de los distintos niveles, etapas, ciclos, grados y modalidades del sistema educativo.

En su virtud, la Consejera de Educación, Cultura y Deporte oído el Consejo Escolar de Aragón y el Consejo Aragonés de Formación Profesional, dispongo:

**CAPÍTULO I.**  
**Disposición General**

**Artículo 1.—Objeto y ámbito de aplicación**

1. La presente Orden tiene por objeto establecer, para la Comunidad Autónoma de Aragón, el currículo del título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones, determinado por el Real Decreto 1632/2009, de 30 de Octubre de 2009.

2. Este currículo se aplicará en los centros educativos que desarrollen las enseñanzas del ciclo formativo correspondientes al título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones en Aragón.

**CAPÍTULO II.**

Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

*Artículo 2. Identificación del título.*

El título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones queda identificado por los siguientes elementos:

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica  
Denominación: Instalaciones de Telecomunicaciones  
Nivel: Formación Profesional de Grado Medio

---

19641

Duración: 2000 horas.

Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)

*Artículo 3. Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

*Artículo 4. Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en montar y mantener instalaciones de telecomunicaciones y audiovisuales, instalaciones de radiocomunicaciones e instalaciones domóticas, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente

*Artículo 5. Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las infraestructuras, instalaciones y equipos.

b) Configurar y calcular instalaciones de telecomunicaciones, audiovisuales, domóticas y eléctricas de interior, determinando el emplazamiento y características de los elementos que las constituyen, respetando las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.

d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento de las instalaciones y equipos.

e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias, para asegurar la viabilidad del montaje.

f) Montar o ampliar equipos informáticos y periféricos, configurándolos, asegurando y verificando su funcionamiento, en condiciones de calidad y seguridad.

g) Instalar y configurar software base, sistemas operativos y aplicaciones asegurando y verificando su funcionamiento, en condiciones de calidad y seguridad.

h) Montar los elementos componentes de las infraestructuras e instalaciones (canalizaciones, cableado, armarios, soportes, entre otros) utilizando técnicas de montaje, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

i) Instalar los equipos (cámaras, procesadores de señal, centralitas, entre otros) utilizando herramientas de programación y asegurando su funcionamiento, en condiciones de calidad y seguridad.

j) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste o sustitución de sus elementos y reprogramando los equipos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

k) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo realizando pruebas funcionales y de comprobación, para proceder a su puesta en servicio.

l) Elaborar la documentación técnica y administrativa de la instalación o equipo, de acuerdo con la reglamentación y normativa vigente y con los requerimientos del cliente.

m) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

n) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.

o) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.

p) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.

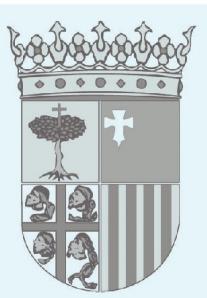
q) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definiéndolos dentro del ámbito de su competencia.

r) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

s) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

t) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

u) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.



19642



*Artículo 6. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.*

1. Cualificaciones profesionales completas:

a) ELE043\_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero). Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC0120\_2: Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).

—UC0121\_2: Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).

b) ELE188\_2 (R.D. 1228/2006, de 27 de octubre). Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía, sonorización de locales y circuito cerrado de televisión, que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC0597\_2: Montar y mantener instalaciones de megafonía y sonorización de locales. —

UC0598\_2: Montar y mantener instalaciones de circuito cerrado de televisión.

c) ELE189\_2 (R.D. 1228/2006, de 27 de octubre). Montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía e infraestructuras de redes locales de datos, que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC0599\_2: Montar y mantener sistemas de telefonía con centralitas de baja capacidad. —UC0600\_2: Montar y mantener infraestructuras de redes locales de datos.

*Artículo 7. Entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su actividad.*

1. Este profesional ejerce su actividad en microempresas y en empresas pequeñas y medianas, mayoritariamente privadas, en las áreas de montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicación, instalaciones de circuito cerrado de televisión y seguridad electrónica, centralitas telefónicas e infraestructuras de redes de voz y datos, sonorización y megafonía, instalaciones de radiocomunicaciones, sistemas domóticos y equipos informáticos, bien por cuenta propia o ajena.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

a) Instalador de telecomunicaciones en edificios de viviendas.

b) Instalador de antenas.

c) Instalador de sistemas de seguridad.

d) Técnico en redes locales y telemática.

e) Técnico en instalación y mantenimiento de redes locales.

f) Instalador de telefonía.

g) Instalador-montador de equipos telefónicos y telemáticos.

h) Técnico en instalaciones de sonido.

i) Instalador de megafonía.

j) Instalador-mantenedor de sistemas domóticos.

k) Técnico instalador-mantenedor de equipos informáticos.

l) Técnico en montaje y mantenimiento de sistemas de radiodifusión.

*Artículo 8. Prospectiva del título en el sector o sectores.*

1. El perfil profesional de este título, dentro del sector terciario, evoluciona hacia un técnico con gran especialización en la instalación y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones, sistemas de seguridad, redes, domótica, telefonía, sonido y equipos informáticos y con un incremento en el desempeño de funciones de planificación, calidad y prevención de riesgos laborales.

2. La evolución tecnológica se está consolidando sobre las redes de telecomunicación de banda ancha, basadas principalmente en fibra óptica para el tránsito de cualquier tipo de información. Será necesaria la utilización de técnicas y procedimientos concretos para la manipulación de estos materiales así como del uso de equipamiento de comprobación y medida específico (identificadores de fibras, microscopios, reflectómetros ópticos, medidores de continuidad y de potencia).

3. Las estructuras organizativas tienden a configurarse sobre la base de decisiones descentralizadas y equipos participativos de gestión, potenciando la autonomía y capacidad de decisión.

4. Las características del mercado de trabajo, la movilidad laboral, la apertura económica, obligan a formar profesionales polivalentes capaces de adaptarse a las nuevas situaciones socioeconómicas, laborales y organizativas del sector.

5. La adaptación a las directivas europeas y nacionales sobre la gestión de residuos implicará la puesta en marcha de procedimientos que permitan el aprovechamiento de los recursos en condiciones de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

19643



### CAPÍTULO III. Enseñanzas del ciclo formativo

#### *Artículo 9. Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a)Identificar los elementos de las infraestructuras, instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- b)Elaborar croquis y esquemas, empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación.
- c)Obtener los parámetros típicos de las instalaciones y equipos, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las especificaciones y prescripciones reglamentarias, para configurar y calcular la instalación.
- d)Valorar el coste de los materiales y mano de obra, consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.
- e)Seleccionar el utillaje, herramientas, equipos y medios de montaje y de seguridad, analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones a realizar, para acopiar los recursos y medios.
- f)Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos, relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real, para replantear la instalación.
- g)Identificar, ensamblar e interconectar periféricos y componentes, atendiendo a las especificaciones técnicas, para montar o ampliar equipos informáticos y periféricos.
- h)Reconocer y ejecutar los procedimientos de instalación y carga de programas, siguiendo las especificaciones del fabricante y aplicando criterios de calidad, para instalar y configurar software base, sistemas operativos y aplicaciones.
- i)Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad, para efectuar el montaje o mantenimiento de los elementos componentes de infraestructuras.
- j)Ubicar y fijar los equipos y elementos soporte y auxiliares, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad, para montar equipos, instalaciones e infraestructuras.
- k)Conectar los equipos y elementos auxiliares mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar las infraestructuras y para instalar los equipos.
- l)Cargar o volcar programas siguiendo las instrucciones del fabricante y aplicando criterios de calidad para instalar equipos.
- m)Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos, utilizando equipos de medida e interpretando los resultados, para mantener y reparar instalaciones y equipos.
- n)Comprobar la configuración y el software de control de los equipos siguiendo las instrucciones del fabricante, para mantener y reparar instalaciones y equipos.
- o)Sustituir los elementos defectuosos desmontando y montando los equipos y realizando los ajustes necesarios, analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para mantener y reparar instalaciones y equipos.
- p)Comprobar el conexiónado, software, señales y parámetros característicos entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- q)Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de montaje y reparación y manuales de instrucciones, siguiendo los procedimientos y formatos establecidos, para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
- r)Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- s)Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo, interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable, para integrarse en la organización de la empresa.
- t)Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global, para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

19644

u) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

v) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para adaptarse a diferentes puestos de trabajo.

w) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

*Artículo 10. Módulos profesionales.*

1. Los módulos profesionales y, en su caso, las unidades formativas de menor duración, de este ciclo formativo son los que a continuación se relacionan y quedan desarrollados en el Anexo I de la presente Orden:

0237 Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios., que comprende las siguientes unidades formativas:

—UF0237\_12 Infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para la captación y distribución de señales de televisión en los edificios.

—UF0237\_22 Infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para el acceso a los servicios de telefonía disponibles al público y a los servicios de banda ancha.

0238 Instalaciones domóticas., que comprende las siguientes unidades formativas:

—UF0238\_13 Instalaciones domóticas con autómata programable para vivienda.

—UF0238\_23 Instalaciones domóticas por sistema de bus de campo

—UF0238\_33 Instalaciones domóticas por corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.

0359 Electrónica aplicada., que comprende las siguientes unidades formativas:

—UF0359\_13. Circuitos eléctricos y principios de electromagnetismo

—UF0359\_23. Circuitos de electrónica analógica

—UF0359\_33. Circuitos de electrónica digital y microprogramable

0360 Equipos microinformáticos.

—UF 0360\_13. Montaje y Configuración de Equipos Microinformáticos. Prevención de Riesgos Laborales

—UF 0360\_23. Instalación y configuración de Sistemas Operativos.

—UF 0360\_33. Instalación de Periféricos. Mantenimiento y Manejo de Herramientas en Sistemas Microinformáticos.

0361 Infraestructuras de redes de datos y sistemas de telefonía, que comprende las siguientes unidades formativas:

—UF 0361\_14. Instalación de cableados estructurados para voz y datos

—UF 0361\_24. Instalación de redes de área local

—UF 0361\_34. Instalación de centralitas privadas telefónicas.

—UF 0361\_44. Mantenimiento y reparación de sistemas de telefonía y redes de datos

0362 Instalaciones eléctricas básicas, que comprende las siguientes unidades formativas:

—UF 0362\_13 Montaje de Instalaciones Eléctricas Básicas en viviendas.

—UF 0362\_23 Montaje de Instalaciones Eléctricas en Locales.

—UF 0362\_33 Instalaciones Eléctricas de Pequeñas Máquinas

0363 Instalaciones de megafonía y sonorización

—UF 0363\_13. Medios y Elementos de Instalaciones de Megafonía y Sonorización.

—UF 0363\_23. Montaje de Instalaciones de Megafonía y Sonorización

—UF 0363\_33. Reparación y Mantenimiento de Instalaciones de Megafonía y Sonorización.

0364 Circuito cerrado de televisión y seguridad electrónica.

—UF 0364\_12 Configuración, Montaje y Mantenimiento de sistemas de Seguridad Electrónica

—UF 0364\_22 Configuración, Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de CCTV.

0365 Instalaciones de radiocomunicaciones.

—UF0365\_12. Equipos de emisión, recepción y transmisión en sistemas de radiocomunicaciones.

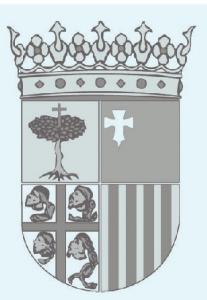
—UF0365\_22. Montaje y mantenimiento de instalaciones de radiocomunicaciones

0366 Formación y orientación laboral.

0367 Empresa e iniciativa emprendedora.

0368 Formación en centros de trabajo.

2. Las unidades formativas de menor duración enumeradas en el apartado anterior, solamente tendrán efecto en el caso de oferta parcial definida por parte de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional de acuerdo con el Artículo 24. 2b de La Orden de 29 de mayo de 2008, por la que se establece la estructura básica de los currículos



19645



de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón

*Artículo 11. Espacios formativos y equipamientos mínimos.*

1. Los espacios formativos y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo II de la presente Orden.

2. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

*Artículo 12. Profesorado.*

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo III A) de esta Orden. Excepcionalmente, para determinados módulos se podrá incorporar, como profesores especialistas, atendiendo a su cualificación y a las necesidades del sistema educativo, a profesionales, no necesariamente titulados, que desarrollen su actividad en el ámbito laboral. Dicha incorporación se realizará en régimen laboral o administrativo, de acuerdo con la normativa que resulte de aplicación.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisiciones de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada Ley. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo III B) de esta Orden.

3. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.3 del Real Decreto 1632/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico de Instalaciones de Telecomunicaciones, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumplen todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a)Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo III C de la presente Orden. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b)En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

—Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

—Programas de los estudios aportados y cursados por el interesado, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial autorizado correspondiente.

c)En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente, al que se le añadirá:

—Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por el interesado. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

—En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración del interesado de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Direcciones Generales competentes en materia de gestión de personal docente y/o en materia de centros docentes privados concretarán la relación de titulaciones vinculadas para impartir los diferentes módulos profesionales de acuerdo a lo establecido en este artículo.

5. No obstante, la relación de especialidades y titulaciones relacionadas en los anexos referidos en este artículo estará sujeta a las modificaciones derivadas de la normativa del Estado.

19646



### *Artículo 13. Promoción en el ciclo formativo*

La relación de módulos profesionales que es necesario haber superado para cursar otros módulos profesionales del ciclo formativo se establece en el Anexo VI de esta Orden.

### *Artículo 14. Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo*

1. Este módulo se cursará con carácter general una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo. Excepcionalmente, se podrá realizar previamente en función del tipo de oferta, de las características propias del ciclo formativo y de la disponibilidad de puestos formativos en las empresas.

2. De conformidad con el artículo 9.4 de la Orden de 29 de mayo de 2008 por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón y respecto a las excepciones enumeradas en el apartado anterior, para la realización del módulo de formación en centros de trabajo deberán haberse superado, al menos, los módulos profesionales establecidos en el primer curso del ciclo formativo.

## CAPÍTULO IV.

### Accesos y vinculación a otros estudios,

y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

### *Artículo 15. Acceso a otros estudios.*

1. El título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de acceso que se establezcan.

2. El título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad de Bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. El título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el artículo 16.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

### *Artículo 16. Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales del presente currículo se establecen en el Anexo IV de la presente Orden.

2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales, comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y similar duración. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral o el módulo profesional de Empresa e Iniciativa Emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de Formación y Orientación Laboral podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45, punto 3, del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

### *Artículo 17. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo V A) de esta Orden.

19647



2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo V B) de esta Orden.

*Disposición adicional primera. Referencia del título en el marco europeo.*

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las Recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

*Disposición adicional segunda. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacidades profesionales*

Según recoge la disposición adicional tercera del Real Decreto 1632/09, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones, la formación establecida en el currículo del módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

*Disposición adicional tercera. Regulación del ejercicio de la profesión.*

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en la presente Orden no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna con respecto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

*Disposición transitoria primera. Proyecto curricular y programaciones didácticas.*

Los centros educativos dispondrán de un período de dos cursos escolares para elaborar el proyecto curricular del ciclo formativo y adecuar las programaciones didácticas a lo dispuesto en esta Orden.

*Disposición final primera. Implantación del nuevo currículo*

Este currículo se aplicará en la Comunidad Autónoma de Aragón a partir del curso escolar 2010-2011, en todos los centros docentes autorizados para su impartición.

*Disposición final segunda. Habilitación para la ejecución*

Se faculta a la Dirección General competente en materia de Formación Profesional a dictar las disposiciones necesarias para la aplicación de la presente Orden.

*Disposición final tercera. Entrada en vigor.*

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Aragón».

Zaragoza, 14 de Julio de 2010.

La Consejera de Educación, Cultura y Deporte  
MARÍA VICTORIA BROTO COSCULLUELA

**Anexo\_ELE203\_D24762010.pdf**

19648

**Anexo I**  
**Módulos Profesionales**

**Módulo profesional: Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios**

**Código: 0237**

**Duración: 128 horas**

***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***

1. Identifica los elementos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios, analizando los sistemas que las integran.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha analizado la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.
- b) Se han identificado los elementos de las zonas comunes y privadas.
- c) Se han descrito los tipos de instalaciones que componen una ICT (infraestructura común de telecomunicaciones).
- d) Se han descrito los tipos y la función de recintos (superior, inferior) y registros (enlace, secundario, entre otros) de una ICT.
- e) Se han identificado los tipos de canalizaciones (externa, de enlace, principal, entre otras).
- f) Se han descrito los tipos de redes que componen la ICT (alimentación, distribución, dispersión e interior).
- g) Se han identificado los elementos de conexión.
- h) Se ha determinado la función y características de los elementos y equipos de cada sistema (televisión, telefonía, seguridad, entre otros).

2. Configura pequeñas instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios, determinando los elementos que la conforman y seleccionando componentes y equipos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.
- b) Se ha aplicado la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.
- c) Se han utilizado herramientas informáticas de aplicación.
- d) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
- e) Se han realizado los croquis y esquemas de la instalación con la calidad requerida.
- f) Se ha utilizado la simbología normalizada.
- g) Se han seleccionado los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.
- h) Se ha elaborado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

3. Monta instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, reglamentación, entre otros).
- b) Se ha realizado el replanteo de la instalación.
- c) Se han ubicado y fijado canalizaciones.
- d) Se han realizado operaciones de montaje de mástiles y torretas, entre otros.
- e) Se han ubicado y fijado los elementos de captación de señales y del equipo de cabecera.
- f) Se ha tendido el cableado de los sistemas de la instalación (televisión, telefonía y comunicación interior, seguridad, entre otros).
- g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.
- h) Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.

4. Verifica y ajusta los elementos de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones midiendo los parámetros significativos e interpretando sus resultados.

19649

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han descrito las unidades y los parámetros de los sistemas de la instalación (ganancia de la antena, de amplificadores, directividad, anchos de banda, atenuaciones, interferencias, entre otros).
  - b) Se han utilizado herramientas informáticas para la obtención de información: situación de repetidores, posicionamiento de satélites, entre otros.
  - c) Se han orientado los elementos de captación de señales.
  - d) Se han realizado las medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación.
  - e) Se han relacionado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.
  - f) Se han realizado pruebas funcionales y ajustes.
5. Localiza averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.
  - b) Se ha operado con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
  - c) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones.
  - d) Se han planteado hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
  - e) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
  - f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas
6. Repara instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones aplicando técnicas de corrección de disfunciones y en su caso de sustitución de componentes teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería.
  - b) Se han reparado o en su caso sustituido los componentes causantes de la avería.
  - c) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
  - d) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.
  - e) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento con la calidad requerida.
  - f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
  - g) Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.
7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado y montaje.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios

19650

- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:**

**UF0237\_12 Infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para la captación y distribución de señales de televisión en los edificios.**

**Duración: 80 horas.**

Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones para la captación y distribución de señales de televisión:

- Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
  - Elementos y redes.
  - Recintos, canalizaciones y registros. -
- Antenas y líneas de transmisión:
- a) Antenas de radio. Antenas de TV. Tipos y elementos.
  - b) Simbología en las instalaciones de ICT.

Configuración de instalaciones de ICT para la captación y distribución de señales de televisión (instalaciones de antenas):

- Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
- Elementos de captación de señales: antenas, paráolas, mástiles, torres y accesorios de montaje.
- Equipo de cabecera.
- Elementos para la distribución.
- Redes: cables, fibra óptica y elementos de interconexión.
- Instalaciones de antena de TV y radio individuales. Elementos y partes. Tipología. Características.
- Simbología en las instalaciones de antenas.

Montaje de instalaciones de antenas:

- Documentación y planos de instalaciones de ICT. -
- Técnicas específicas de montaje.
- Herramientas y útiles para el montaje.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.
- Calidad en el montaje de instalaciones de antenas.

Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones de antenas:

- Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de antenas.
  - Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de antenas. Ajustes y puesta a punto. -
- Puesta en servicio de la instalación de antenas.

Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de antenas:

- Averías típicas en instalaciones de antenas. -
- Criterios y puntos de revisión.
- Operaciones programadas.
- Equipos y medios. Instrumentos de medida. -
- Diagnóstico y localización de averías.
- Normativa de seguridad. Equipos y elementos. Medidas de protección, señalización y seguridad.

Reparación de instalaciones de antenas en edificios:

- Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de instalaciones de antenas. -
- Reparación de averías.

19651

- Calidad.

Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Normas de seguridad en el montaje de instalaciones de antenas.
- Medios y equipos de seguridad en el montaje de instalaciones de antenas.

**UF0237\_22 Infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para el acceso a los servicios de telefonía disponibles al público y a los servicios de banda ancha.**

**Duración: 48 horas**

Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telefonía y de banda ancha e instalaciones de intercomunicación:

- Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
- Elementos y redes.
- Recintos, canalizaciones y registros.
- Sistemas de telefonía: conceptos y ámbito de aplicación.
- Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías. -
- Simbología en las instalaciones de ICT.
- Sistemas de interfonía y videoportería: conceptos básicos y ámbito de aplicación. -
- Control de accesos y seguridad.
- Redes digitales y tecnologías emergentes.

Configuración de instalaciones de telefonía e intercomunicación:

- Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
- Equipos y elementos.
  - a) Medios de transmisión: cables, fibra óptica y elementos de interconexión en instalaciones de telefonía e intercomunicación.
  - b) Simbología en las instalaciones de telefonía e intercomunicación.

Montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación:

- Técnicas específicas de montaje.
- Herramientas y útiles para el montaje.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.
- Calidad en el montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación.

Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones de telefonía e intercomunicación:

- Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de telefonía e intercomunicación. -
- Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de telefonía e intercomunicación. Ajustes y puesta a punto.
- Puesta en servicio de la instalación de telefonía e intercomunicación. -
- Averías típicas en instalaciones de telefonía e intercomunicación.

Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de telefonía e intercomunicación.

- Averías típicas en instalaciones de telefonía e intercomunicación. -
- Criterios y puntos de revisión.
- Operaciones programadas.
- Equipos y medios. Instrumentos de medida. -
- Diagnóstico y localización de averías.
- Normativa de seguridad. Equipos y elementos. Medidas de protección, señalización y seguridad.

Reparación de instalaciones de telefonía e intercomunicación en edificios:

- Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de instalaciones de telefonía e intercomunicación.
- Reparación de averías. -
- Calidad.

19652

Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Normas de seguridad en el montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación.
- Medios y equipos de seguridad en el montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación.

#### ***Orientaciones pedagógicas***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios.
- La identificación de componentes, herramientas y equipos. -
- La configuración de pequeñas instalaciones de ICT.
- El montaje de instalaciones de ICT.
- La medida, ajuste y verificación de parámetros.
- La localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones. -
- El mantenimiento y reparación de instalaciones.
- La realización de memorias e informes técnicos asociados.
- El cumplimiento de la normativa sobre seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Instalar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV. -
- Instalar y mantener instalaciones de comunicación interior.
- Instalar y mantener instalaciones de telefonía y control de accesos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales: a), b), c), d), e), f), i), j), k), m), n), o), p), q) y r) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales: a), b), c), d), e), h), j), k), l), m), n), o) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Interpretación de documentación técnica relativa a ICT.
- Realización e interpretación de esquemas de instalaciones. -
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de ICT.
- Realización de medidas, ajustes y verificación de parámetros. -
- Elaboración de documentación técnica.
- Valoración de costes, elaboración de presupuestos y documentación administrativa.

#### **Módulo profesional: Instalaciones domóticas**

**Código: 0238**

**Duración: 126 horas**

#### ***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:***

1. Identifica áreas y sistemas automáticos que configuran las instalaciones automatizadas en viviendas, analizando el funcionamiento, características y normas de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las distintas tipologías de automatizaciones domésticas.
- b) Se han reconocido los principios de funcionamiento de las redes automáticas en viviendas.
- c) Se han reconocido aplicaciones automáticas en las áreas de control, confort, seguridad, energía y telecomunicaciones.
- d) Se han descrito las distintas tecnologías aplicadas a la automatización de viviendas

19653

- e) Se han descrito las características especiales de los conductores en este tipo de instalación.
- f) Se han identificado los equipos y elementos que configuran la instalación automatizada, interpretando la documentación técnica.
- g) Se ha consultado la normativa vigente relativa a las instalaciones automatizadas en viviendas.
- h) Se han relacionado los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.

2. Configura sistemas técnicos, justificando su elección y reconociendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los tipos de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios en función del sistema de control.
- b) Se han reconocido las distintas técnicas de transmisión.
- c) Se han identificado los distintos tipos de sensores y actuadores.
- d) Se han descrito los diferentes protocolos de las instalaciones automatizadas.
- e) Se ha descrito el sistema de bus de campo.
- f) Se han descrito los sistemas controlados por autómata programable.
- g) Se han descrito los sistemas por corrientes portadoras.
- h) Se han descrito los sistemas inalámbricos.
- i) Se ha utilizado el software de configuración apropiado a cada sistema.
- j) Se ha utilizado documentación técnica.

3. Monta pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas, describiendo los elementos que las conforman.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- b) Se han determinado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
- c) Se han conectado los sensores y actuadores para un sistema domótico con autómata programable.
- d) Se ha realizado el cableado de un sistema por bus de campo.
- e) Se han montado sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema domótico por bus de campo, corrientes portadoras y red inalámbrica.
- f) Se ha verificado su correcto funcionamiento.
- g) Se han respetado los criterios de calidad.
- h) Se ha aplicado la normativa vigente.

4. Monta las áreas de control de una instalación domótica siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han consultado catálogos comerciales para seleccionar los materiales que se tiene previsto instalar.
- b) Se han utilizado las herramientas y equipos adecuados para cada uno de los sistemas.
- c) Se ha elegido la opción que mejor cumple las especificaciones funcionales, técnicas y normativas así como de obra de la instalación.
- d) Se han realizado los croquis y esquemas para configurar la solución propuesta.
- e) Se ha tendido el cableado de acuerdo con las características del sistema.
- f) Se han programado los elementos de control de acuerdo a las especificaciones dadas y al manual del fabricante.
- g) Se ha realizado la puesta en servicio de la instalación.
- h) Se ha realizado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
- i) Se han respetado los criterios de calidad.

5. Mantiene instalaciones domóticas, atendiendo a las especificaciones del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ajustado las distintas áreas de gestión para que funcionen coordinadamente.
- b) Se han medido los parámetros eléctricos de distorsión en la red.
- c) Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento.

19654

- d) Se ha comprobado la compatibilidad del elemento sustituido.
  - e) Se ha comprobado, en el caso de mantenimiento correctivo, que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
  - f) Se han realizado las pruebas, comprobaciones y ajustes con la precisión necesaria para la puesta en servicio de la instalación, siguiendo lo especificado en la documentación técnica.
  - g) Se ha elaborado, en su caso, un informe de disconformidades relativas al plan de calidad.
6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones domóticas, aplicando técnicas de medición y relacionando éstas con la causa que la producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ajustado las distintas áreas de gestión para que funcionen coordinadamente.
- b) Se han medido los parámetros eléctricos de distorsión en la red.
- c) Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento.
- d) Se han propuesto hipótesis razonadas de las posibles causas de la disfunción y su repercusión en la instalación.
- e) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los instrumentos o el software adecuados.
- f) Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.
- g) Se ha reparado la avería.
- h) Se ha confeccionado un informe de incidencias.
- i) Se ha elaborado un informe, en el formato adecuado, de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, que permitirá actualizar el histórico de averías.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones domóticas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:**

**UF0238\_13 Instalaciones domóticas con autómata programable para vivienda.**

**Duración: 48 horas**

Identificación de áreas y sistemas domóticos:

- Instalaciones domóticas, áreas de utilización
- Sistemas domóticos aplicados a las viviendas. Tipología.
- Transducción de las principales magnitudes físicas: Temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otros.
- Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica:
  - a) Sensores y actuadores.

19655

b) Dispositivos de control y elementos auxiliares. – Configuración y disposición de la instalación.

Configuración de sistemas técnicos:

- Memoria técnica de diseño y tramitación de la documentación de puesta en servicio. – Reglamentación y normativa.
- Sistemas técnicos aplicados en la automatización de viviendas: Sistemas de automatización con autómata programable para viviendas.
- Diseño de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación. – Convencionalismos de representación.

Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas con autómata programable:

- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas con autómata programable en viviendas según el área de aplicación.
- Preinstalación de sistemas domóticos con autómata programable: Canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.
- Ejecución del montaje:
  - a) Cableado.
  - b) Conexión e instalación de dispositivos.
  - c) Configuración de sensores y actuadores.
- Protecciones.
- Herramientas y equipos.
- Programación y configuración de elementos. –
- Puesta en servicio de la instalación.
- 

Montaje y configuración de las áreas de control en viviendas:

- Instalaciones con distintas áreas de control. –
- Coordinación entre sistemas distintos.
- Cableados específicos y comunes en las instalaciones de viviendas domóticas. –
- Programación y puesta en servicios de áreas de control en viviendas.
- Planificación de las áreas de control de una vivienda domótica.

Mantenimiento y reparación de instalaciones electrotécnicas automatizadas:

- Mantenimientos correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas con autómata programable.
- Instrumentos de medida específicos en los sistemas domóticos con autómata programable. –
- Mantenimiento de sistemas domóticos con autómata programable.
- Ajustes de elementos de control.
- Mantenimiento de áreas en sistemas domóticos con autómata programable. –
- Medios y equipos de seguridad.

Diagnóstico de averías en instalaciones electrotécnicas automatizadas con autómata programable:

- Averías tipo en las instalaciones automatizadas con autómata programable: Síntomas y efectos.
- Diagnóstico de averías: Pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad. –
- Reparación de averías en instalaciones domóticas con autómata programable.
- Reposición de mecanismos y receptores de sistemas domóticos con autómata programable. –
- Informes de incidencias en las instalaciones domóticas con autómata programable.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. –
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. –
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

19656

**UF0238\_23 Instalaciones domóticas por sistema de bus de campo.****Duración: 48 horas****Identificación de áreas y sistemas domóticos:**

- Instalaciones domóticas, áreas de utilización
- Sistemas domóticos aplicados a las viviendas. Tipología.
- Transducción de las principales magnitudes físicas: Temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otros.
- Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica:
  - a) Sensores y actuadores.
  - b) Dispositivos de control y elementos auxiliares. – Configuración y disposición de la instalación.

**Configuración de sistemas técnicos:**

- Memoria técnica de diseño y tramitación de la documentación de puesta en servicio. – Reglamentación y normativa.
- Sistemas técnicos aplicados en la automatización de viviendas: Sistemas de automatización con cableado específico bus de campo.
- Diseño de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación. – Convencionalismos de representación.

**Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas con bus de campo:**

- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas con bus de campo en viviendas según el área de aplicación.
- Preinstalación de sistemas domóticos con bus de campo: Canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.
- Ejecución del montaje:
  - a) Cableado.
  - b) Conexión e instalación de dispositivos.
  - c) Configuración de sensores y actuadores.
- Protecciones.
- Herramientas y equipos.
- Programación y configuración de elementos. – Puesta en servicio de la instalación.

**Montaje y configuración de las áreas de control en viviendas:**

- Instalaciones con distintas áreas de control. – Coordinación entre sistemas distintos.
- Cableados específicos y comunes en las instalaciones de viviendas domóticas. – Programación y puesta en servicios de áreas de control en viviendas.
- Planificación de las áreas de control de una vivienda domótica.

**Mantenimiento y reparación de instalaciones electrotécnicas automatizadas con bus de campo:**

- Mantenimientos correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas con bus de campo. – Instrumentos de medida específicos en los sistemas domóticos con bus de campo.
- Mantenimiento de sistemas domóticos con bus de campo. – Ajustes de elementos de control.
- Mantenimiento de áreas en sistemas domóticos con bus de campo. – Medios y equipos de seguridad.

**Diagnóstico de averías en instalaciones electrotécnicas automatizadas con bus de campo:**

- Averías tipo en las instalaciones automatizadas con bus de campo: Síntomas y efectos. – Diagnóstico de averías: Pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad. – Reparación de averías en instalaciones domóticas con bus de campo.
- Reposición de mecanismos y receptores de sistemas domóticos con bus de campo. – Informes de incidencias en las instalaciones domóticas con bus de campo.

19657

**Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:**

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. –
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. –
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

**UF0238\_33 Instalaciones domóticas por corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.****Duración: 30 horas****Identificación de áreas y sistemas domóticos:**

- Instalaciones domóticas, áreas de utilización
- Sistemas domóticos aplicados a las viviendas. Tipología.
- Transducción de las principales magnitudes físicas: Temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otros.
- Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica:
  - a) Sensores y actuadores.
  - b) Dispositivos de control y elementos auxiliares. – Configuración y disposición de la instalación.

**Configuración de sistemas técnicos:**

- Memoria técnica de diseño y tramitación de la documentación de puesta en servicio. –
- Reglamentación y normativa.
- Sistemas técnicos aplicados en la automatización de viviendas:
  - a) Sistemas por corrientes portadoras.
  - b) Sistemas inalámbricos.
- Diseño de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación. –
- Convencionalismos de representación.

**Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos:**

- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos en viviendas según el área de aplicación.
- Preinstalación de sistemas domóticos con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos: Canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.
- Ejecución del montaje:
  - a) Cableado.
  - b) Conexión e instalación de dispositivos.
  - c) Configuración de sensores y actuadores.
- Protecciones.
- Herramientas y equipos.
- Programación y configuración de elementos. –
- Puesta en servicio de la instalación.

**Montaje y configuración de las áreas de control en viviendas:**

- Instalaciones con distintas áreas de control. –
- Coordinación entre sistemas distintos.
- Cableados específicos y comunes en las instalaciones de viviendas domóticas. –
- Programación y puesta en servicios de áreas de control en viviendas.
- Planificación de las áreas de control de una vivienda domótica

**Mantenimiento y reparación de instalaciones electrotécnicas automatizadas con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos:**

- Mantenimientos correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.

19658

- Instrumentos de medida específicos en los sistemas domóticos con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.
- Mantenimiento de sistemas domóticos con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos. - Ajustes de elementos de control.
- Mantenimiento de áreas en sistemas domóticos con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.
- Medios y equipos de seguridad

Diagnóstico de averías en instalaciones electrotécnicas automatizadas con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos:

- Averías tipo en las instalaciones automatizadas con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos: Síntomas y efectos .
- Diagnóstico de averías: Pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
- Reparación de averías en instalaciones domóticas con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.
- Reposición de mecanismos y receptores de sistemas domóticos con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.
- Informes de incidencias en las instalaciones domóticas con corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. - Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### ***Orientaciones pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de instalador, mantenedor de instalaciones automatizadas en viviendas. La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de instalaciones automatizadas en viviendas.
- El montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas en el área de gestión de seguridad.
- El montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas en el área de la confortabilidad.
- El montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas en el área de gestión de energía. - El montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas en el área de gestión de las comunicaciones.
- La configuración de sistemas automáticos en viviendas.
- El mantenimiento y la reparación de instalaciones domóticas.
- La realización de la memoria técnica de diseño o la interpretación de proyectos eléctricos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje y mantenimiento de instalaciones y sistemas domóticos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), l), m), n), y ñ) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), g), i), j), k), y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocimiento de las áreas de automatización en viviendas.
- Configuración de sistemas aplicados a la automatización de viviendas. - Montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas en viviendas.
- Realización de la memoria técnica de diseño o la interpretación de proyectos eléctricos

19659

Los contenidos que son comunes a varias de las unidades formativas propuestas en este módulo podrán reorganizarse según otros criterios secuenciales cuando no sea impartido en oferta formativa parcial

**Módulo profesional: Electrónica aplicada**

**Código: 0359**

**Duración: 192 horas**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Realiza cálculos y medidas en circuitos eléctricos de corriente continua, aplicando principios y conceptos básicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los componentes eléctricos en función de sus características y comportamiento.
- b) Se ha identificado la simbología normalizada en los esquemas de los circuitos eléctricos.
- c) Se han identificado las magnitudes eléctricas y sus unidades.
- d) Se han realizado cálculos de potencia, energía y rendimiento eléctricos.
- e) Se han reconocido los efectos químicos y térmicos de la electricidad.
- f) Se han realizado cálculos en circuitos eléctricos de corriente continua.
- g) Se han realizado medidas en circuitos eléctricos (tensión, intensidad, entre otros).

2. Reconoce los principios básicos del electromagnetismo, describiendo las interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las características de los imanes así como de los campos magnéticos que originan.
- b) Se han reconocido los campos magnéticos creados por conductores recorridos por corrientes eléctricas.
- c) Se han identificado las principales magnitudes electromagnéticas y sus unidades.
- d) Se ha reconocido la acción de un campo magnético sobre corrientes eléctricas.
- e) Se han descrito las experiencias de Faraday.
- f) Se ha descrito el fenómeno de la autoinducción.
- g) Se ha descrito el fenómeno de la interferencia electromagnética.

3. Realiza cálculos y medidas en circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica y trifásica, aplicando principios y conceptos básicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de una señal alterna.
- b) Se ha identificado la simbología normalizada.
- c) Se han realizado cálculos de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna monofásica.
- d) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia.
- e) Se ha identificado la manera de corregir el factor de potencia.
- f) Se ha descrito el concepto de resonancia y sus aplicaciones.
- g) Se han identificado los armónicos y sus efectos.
- h) Se han descrito los sistemas de distribución a tres y cuatro hilos.
- i) Se han identificado las formas de conexión de los receptores trifásicos.

4. Monta circuitos analógicos, determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito diferentes tipologías de circuitos analógicos de señal y de potencia.
- b) Se han descrito los parámetros y características fundamentales de los circuitos analógicos.
- c) Se han identificado los componentes, asociándolos con sus símbolos.
- d) Se han montado o simulado circuitos analógicos básicos.
- e) Se han montado o simulado circuitos de conversión analógico-digital.
- f) Se ha verificado su funcionamiento.

19660

- g) Se han realizado las medidas fundamentales.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos analógicos.
- 0 Se han solucionado disfunciones.

5. Determina las características y aplicaciones de fuentes de alimentación identificando sus bloques funcionales y midiendo o visualizando las señales típicas.

Criterios de evaluación:

- b) Se han reconocido los diferentes componentes y bloques, relacionándolos con su símbolo.
- c) Se ha descrito el funcionamiento de los diferentes bloques.
- d) Se han descrito las diferencias entre fuentes de alimentación lineales y comutadas.
- e) Se han descrito aplicaciones reales de cada tipo de fuente.
- f) Se han realizado las medidas fundamentales.
- g) Se han visualizado señales.
- g) Se han solucionado disfunciones.

6. Monta circuitos con amplificadores operacionales, determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las configuraciones básicas de los circuitos con amplificadores operacionales (AO).
- b) Se han identificado los parámetros característicos.
- c) Se ha descrito su funcionamiento.
- d) Se han montado o simulado circuitos básicos con AO.
- e) Se ha verificado su funcionamiento.
- f) Se han realizado las medidas fundamentales.
- g) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con AO.
- h) Se han descrito disfunciones, asociándolas al fallo del componente.
- i) Se han solucionado disfunciones.

7. Monta circuitos lógicos digitales, determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han utilizado distintos sistemas de numeración y códigos.
- b) Se han descrito las funciones lógicas fundamentales.
- c) Se han representado los circuitos lógicos mediante la simbología adecuada.
- d) Se han relacionado las entradas y salidas en circuitos combinacionales y secuenciales.
- e) Se han montado o simulado circuitos digitales básicos.
- f) Se han montado o simulado circuitos de conversión digital-analógico.
- g) Se ha verificado su funcionamiento.
- h) Se han reparado averías básicas.

8. Reconoce circuitos microprogramables, determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura de un microprocesador y la de un microcontrolador.
- b) Se ha descrito la lógica asociada a los elementos programables (memorias, puertos, entre otros).
- c) Se han descrito aplicaciones básicas con elementos programables.
- d) Se han cargado programas de aplicación en entrenadores didácticos o similares.
- e) Se han realizado modificaciones de parámetros.
- f) Se ha verificado su funcionamiento.

#### **Contenidos:**

##### **UF0359\_13. Circuitos eléctricos y principios de electromagnetismo**

**Duración: 42 horas**

Cálculos y medidas en corriente continua (CC):

- Generación y consumo de la electricidad.
- Efectos de la electricidad: químico y térmico.

19661

- Magnitudes eléctricas fundamentales. Unidades. -
- Leyes fundamentales de la electricidad.
- Circuito eléctrico.
- Aparatos de medida. Procedimientos de medida.
- Componentes pasivos. Tipos, características y aplicaciones. -
- Generadores: asociación.
- Receptores: asociación.

Reconocimiento de los principios básicos del electromagnetismo:

- Campo eléctrico. Campo magnético -
- Magnetismo.
- Campo magnético creado por una corriente eléctrica: electroimán. -
- Magnitudes magnéticas.
- Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
- Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos. -
- Fuerzas electromotrices inducidas.
- Ley de Faraday.
- Compatibilidad electromagnética: inmunidad y emisividad.

Cálculos y medidas en corriente alterna (CA):

- Tipos de corrientes alternas.
- Generación de corrientes alternas.
- Valores característicos de una corriente alterna. Cálculos.
- Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina y condensador) en corriente alterna.
- Circuito RLC.
- Potencias en corriente alterna. Cálculo. -
- Factor de potencia.
- Medidas en corriente alterna. Equipos y procedimientos. -
- Resonancia.
- Armónicos.
- Conexión de receptores trifásicos. -
- Potencias en trifásico.
- Visualización de señales.

#### **UF0359\_23. Circuitos de electrónica analógica**

**Duración: 80 horas**

Montaje de circuitos analógicos básicos:

- Componentes activos. Tipos, características y aplicaciones: -
- Amplificadores.
- Circuitos de potencia.
- Circuitos temporizadores y osciladores.
- Circuitos convertidores analógico/digital (A/D). -
- Montaje/ simulación de circuitos.
- Aplicaciones

Caracterización de fuentes de alimentación:

- Fuentes lineales.
  - Transformador.
  - Rectificador.
  - Filtrado.
  - Regulación.
- Fuentes comutadas. Características. Fundamentos. Bloques funcionales.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida. Características, tipos y bloques funcionales -
- Medidas y visualización de señales.

Montaje de circuitos con amplificadores operacionales:

- Tipologías.
- Características fundamentales.

19662

- Montaje y simulación de circuitos básicos.

**UF0359\_33. Circuitos de electrónica digital y microprogramable****Duración: 70 horas****Montaje de circuitos digitales:**

- Introducción a las técnicas digitales: sistemas de numeración. -
- Puertas lógicas: tipos.
- Circuitos combinacionales: tipologías. -
- Circuitos secuenciales: tipologías.
- Circuitos convertidores digital-analógicos (D/A). -

**Montaje y simulación de circuitos básicos.****Aplicación de circuitos microprogramables:**

- Estructura de microprocesadores y microcontroladores. -
- Lógica asociada.
  - Memorias.
  - Periféricos.
- Esquemas de bloques de aplicaciones. -
- Organigramas de aplicaciones.
- Carga de programas. Ejecución

**Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional es un módulo soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de equipos y elementos electrónicos utilizados en instalaciones y sistemas de telecomunicaciones, instalaciones domóticas y redes de datos, entre otros.

La formación es de carácter generalista, por lo que el módulo puede ser común en distintos Títulos de la Familia Profesional e incluso servir para Títulos de otras Familias Profesionales que necesiten una formación electrónica de base.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificación práctica de los fundamentos de electricidad y electromagnetismo.
- Identificación práctica de las principales características de circuitos electrónicos analógicos y digitales básicos mediante circuitos funcionales.
- Identificación práctica de sistemas de alimentación.
- Implementación de circuitos microprogramables en entrenadores didácticos o similares.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), m), o) y q) del ciclo formativo y las competencias b), d), j) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Utilización de aplicaciones prácticas para identificar los fundamentos de circuitos electrónicos básicos.
- Representación gráfica de esquemas electrónicos con la simbología adecuada. -
- Elección de los componentes y materiales necesarios.
- Conexionado de equipos e instrumentos de medida y visualización.
- Manejo de manuales de características de fabricantes (en soporte informático y papel). -
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación.
- Verificación de la funcionalidad de los circuitos electrónicos básicos. -
- Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

Para poder cursar las UF0359\_23 y UF0359\_33 se tendrá que tener superada la UF0359\_13

**Módulo profesional: Equipos Microinformáticos**  
**Código: 0360.**

19663

**Duración: 128 horas**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Monta un equipo microinformático, seleccionando los componentes y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los bloques funcionales que componen un equipo microinformático.
- b) Se han descrito los bloques funcionales más importantes de una placa base.
- c) Se han seleccionado las herramientas y útiles necesarios para el ensamblado de equipos microinformáticos.
- d) Se ha interpretado la documentación técnica de todos los componentes a ensamblar.
- e) Se han ensamblado y configurado, en su caso, placa base, microprocesador, elementos de refrigeración, módulos de memoria y soportes de lectura/grabación, entre otros.
- f) Se han ejecutado utilidades de chequeo y diagnóstico para verificar las prestaciones del conjunto ensamblado.
- g) Se han medido las tensiones típicas para ordenadores personales en fuentes de alimentación (F.A.) y sistemas de alimentación ininterrumpida (S.A.I.).

2. Instala sistemas operativos, relacionando sus características con el hardware del equipo y el software de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizando las funciones del sistema operativo.
- b) Se ha descrito la estructura del sistema operativo.
- c) Se ha verificado la idoneidad del hardware.
- d) Se ha seleccionado el sistema operativo.
- e) Se han configurado parámetros básicos de la instalación.
- f) Se han descrito las incidencias de la instalación.
- g) Se han respetado las normas de utilización del software (licencias).
- h) Se ha actualizado un sistema operativo ya instalado.
- i) Se ha configurado un gestor de arranque.

3. Realiza operaciones básicas de configuración y administración de sistemas operativos, interpretando requerimientos y optimizando el sistema para su uso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado métodos para la recuperación del sistema operativo.
- b) Se ha realizado la configuración para la actualización del sistema operativo.
- c) Se han realizado operaciones de instalación/desinstalación de programas y aplicaciones (antivirus, herramientas de optimización del sistema, entre otros).
- d) Se han utilizado los asistentes de configuración del sistema (acceso a redes, instalar/desinstalar dispositivos, entre otros).
- e) Se han ejecutado operaciones para la automatización de tareas del sistema.
- f) Se han configurado perfiles de usuario y grupo.
- g) Se ha optimizado el funcionamiento de todo el sistema.
- h) Se ha realizado una imagen del sistema y almacenado en un soporte externo.
- i) Se ha recuperado el sistema mediante una imagen preexistente.

4. Instala periféricos, interpretando la documentación de los fabricantes de equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado manuales de instalación.
- b) Se han instalado periféricos de impresión estándar.
- c) Se han instalado periféricos de captura de imágenes digitales.
- d) Se han instalado otros periféricos multimedia con sus aplicaciones.
- e) Se han instalado y configurado recursos para ser compartidos.
- f) Se han instalado sistemas inalámbricos («bluetooth», «wireless», entre otros) y aplicaciones.
- g) Se han instalado periféricos utilizados en las instalaciones de telecomunicación.
- h) Se han configurado los periféricos.
- i) Se han aplicado técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo a los periféricos.

19664

5. Elabora documentos utilizando aplicaciones informáticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han utilizado programas de tratamiento de texto.
- b) Se han utilizado programas de hoja de cálculo.
- c) Se han utilizado programas de bases de datos.
- d) Se han creado presentaciones utilizando programas específicos.
- e) Se han diseñado plantillas.
- f) Se han utilizado otras aplicaciones incluidas en un paquete ofimático (tratamiento de imágenes y publicaciones, entre otras).
- g) Se ha trabajado con programas de gestión de correo electrónico.
- h) Se han utilizado programas de acceso a Internet.
- i) Se han utilizado herramientas de Internet.

6. Mantiene equipos informáticos relacionando las disfunciones con sus causas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso de arranque de un ordenador.
- b) Se han configurado las versiones más habituales y representativas del programa de arranque de un equipo.
- c) Se han identificado y solventado averías típicas de un equipo microinformático (mala conexión de componentes, problemas en discos fijos, sobrecalentamiento del microprocesador, entre otras).
- d) Se han utilizado programas de diagnóstico.
- e) Se han interpretado las especificaciones del fabricante.
- f) Se han sustituido componentes deteriorados (tarjetas, memorias, entre otros).
- g) Se ha verificado la compatibilidad de los componentes sustituidos.
- h) Se han realizado pruebas de rendimiento del sistema.
- i) Se han realizado actualizaciones y ampliaciones de componentes y software.
- j) Se han elaborado informes de avería (reparación o ampliación).

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:**

**UF 0360\_13. Montaje y Configuración de Equipos Microinformáticos. Prevención de Riesgos Laborales**

**Duración: 40 Horas**

Montaje y configuración de equipos microinformáticos:

- Bloques funcionales de un sistema microinformático.

19665

- La placa base y el microprocesador. Formatos. Configuración. Características de los microprocesadores. Dispositivos integrados en placa.
- Componentes de equipos microinformáticos. Fuente de alimentación. Memoria RAM. Discos fijos. Unidades ópticas de lectura/grabación. Tarjeta gráfica y monitor. Adaptadores de red.
- Ensamblado de equipos microinformáticos. Secuenciación. Instalación de la fuente de alimentación. Montaje y refrigerado del procesador. Fijación y conexión de los diferentes componentes. Utilidades de chequeo y diagnóstico. Medición de parámetros eléctricos.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. -
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. -
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### **UF 0360\_23. Instalación y configuración de Sistemas Operativos.**

**Duración: 34 Horas**

Instalación de sistemas operativos:

- Concepto de sistema operativo. Elementos y estructura del sistema operativo.
- Instalación de sistemas operativos libres y propietarios: Elementos y estructura. Funciones. Recursos. Sistemas operativos actuales. Planificación de las instalaciones.
- Utilización del sistema operativo: modo orden, modo gráfico.
- Planificación de la instalación: particiones, sistema de archivos. -
- Selección de aplicaciones básicas a instalar.
- Parámetros básicos de la instalación.
- Realización de tareas básicas sobre sistemas operativos libres y propietarios. -
- Arranque y parada del sistema. Sesiones.
- Interfaces de usuario: tipos, propiedades y usos. -
- Configuración de las preferencias de escritorio. -
- Estructura del árbol de directorios.
- Compresión/Descompresión.
- Actualización del sistema operativo.
- Agrega, eliminar, actualizar el sistema operativo

Configuración de los sistemas operativos:

- Gestión de perfiles de usuarios y grupos locales. Contraseñas. -
- Gestión del sistema de archivos.
- Gestión de los procesos del sistema y de usuario.
- Rendimiento del sistema. Seguimiento de la actividad del sistema. -
- Activación y desactivación de servicios.
- Compartición de recursos.
- Base de datos de configuración y comportamiento del sistema operativo, hardware instalado y aplicaciones.
- Instalación de aplicaciones (antivirus y herramientas de optimización, entre otras). -
- Utilidades para la creación de imágenes de partición/disco.
- Restauración de imágenes.

19666

**UF 0360\_33. Instalación de Periféricos. Mantenimiento y Manejo de Herramientas en Sistemas Microinformáticos.****Duración: 54 Horas****Instalación de periféricos:**

- Impresoras: tipos, especificaciones y funcionamiento. -
- Periféricos de captura y digitalización de imágenes.
- Otros periféricos multimedia: sonido e imagen, entre otros. -
- Periféricos de entrada.
- Periféricos de uso industrial.
- Mantenimiento básico de los diferentes periféricos.

**Mantenimiento de equipos microinformáticos:**

- Técnicas de mantenimiento preventivo.
- Detección de averías en un equipo microinformático. -
- Señales de aviso, luminosas y acústicas.
- Fallos comunes.
- Ampliaciones de hardware. -
- Incompatibilidades.

**Manejo de herramientas informáticas:**

- Tratamiento y procesado de texto. -
- Creación de bases de datos.
- Creación de presentaciones.
- Gestores de correo electrónico y navegadores web. -
- Otras aplicaciones.
- Manejo de las utilidades de Internet: Páginas web. Correo electrónico. Telefonía y videoconferencia. Otras aplicaciones.

Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales en el mantenimiento de sistemas microinformáticos.

***Orientaciones pedagógicas***

Este módulo profesional es un módulo soporte. Contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montar y mantener equipos microinformáticos y periféricos comunes, instalar sistemas operativos y trabajar con software ofimático e Internet.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La manipulación de los elementos que forman el componente físico de los equipos microinformáticos.
- El montaje/desmontaje de los componentes de un equipo microinformático. -
- El chequeo y monitorización de equipos.
- El diagnóstico y resolución de averías.
- La ampliación y/o sustitución de componentes en equipos. -
- La puesta en servicio y mantenimiento de periféricos.
- La instalación y actualización de sistemas operativos para su utilización en sistemas microinformáticos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje y ensamblado de equipos. -
- Mantenimiento de equipos.
- Puesta en servicio y mantenimiento de periféricos. -
- Instalación y actualización de sistemas operativos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), d), e), g), h), i), j), k), l), m), n), ñ), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), d), f), g), j), k), l) y m) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los

19667

objetivos del módulo versarán sobre:

- El montaje/desmontaje de equipos microinformáticos. -
- El chequeo de los equipos montados.
- El diagnóstico de equipos con problemas o averiados. -
- La medida de magnitudes eléctricas.
- La elaboración y/o interpretación de inventarios, presupuestos, partes de montaje y reparación.
- La instalación y actualización de sistemas operativos monopuesto. -
- La configuración de sistemas operativos.
- La instalación de periféricos.
- La elaboración de documentos (manuales, informes, partes de incidencia, entre otros). -
- La utilización de programas ofimáticos y de uso informático en general.
- El mantenimiento de equipos informáticos.

Para poder cursar la UF 0360\_23 se tendrá que tener superada la UF 0360\_13

Para poder cursar la UF 0360\_33 se tendrá que tener superada la UF 0360\_23

**Módulo Profesional: Infraestructuras de redes de datos y sistemas de telefonía.**

**Código: 0361.**

**Duración: 224 horas**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Reconoce la configuración de una red de datos de un área local, identificando las características y función de los equipos y elementos que la componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de redes de datos.
- b) Se han descrito los principios de funcionamiento de las redes locales.
- c) Se han identificado las distintas topologías de las redes locales (anillo, estrella y bus, entre otros).
- d) Se han descrito los elementos de la red local y su función.
- e) Se han clasificado los medios de transmisión.
- f) Se han clasificado los equipos de distribución (switch y router entre otros).
- g) Se ha relacionado cada equipo de distribución con sus aplicaciones características.

2. Monta canalizaciones y cableado interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado un croquis de la instalación.
- b) Se han replanteado los espacios por los que pueden discurrir e instalarse los diferentes elementos que componen la instalación.
- c) Se han descrito las técnicas de montaje de cableado estructurado.
- d) Se han seleccionado los elementos y materiales necesarios para el montaje según la documentación técnica.
- e) Se han montado las canalizaciones y cajas repartidoras.
- f) Se ha tendido y etiquetado el cableado.
- g) Se han montado y etiquetado las tomas de usuario.
- h) Se han realizado las diferentes conexiones.
- i) Se han realizado las pruebas funcionales.

3. Instala infraestructuras de redes locales cableadas interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de conexión y montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha optimizado el espacio disponible en la distribución de paneles y bandejas en los armarios.

19668

- b) Se han preparado los distintos tipos de cables (par trenzado, fibra óptica, entre otros).
  - c) Se han colocado los conectores correspondientes a cada tipo de cable.
  - d) Se han realizado las conexiones de los paneles y de los equipos de conmutación.
  - e) Se han etiquetado los cables y tomas de los paneles de conexión.
  - f) Se ha realizado la conexión del armario a la red eléctrica.
  - g) Se han interconectado los equipos informáticos en la red.
  - h) Se ha instalado el software.
  - i) Se han configurado los servicios de compartición.
4. Instala redes inalámbricas y VSAT, interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de conexión y montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la ubicación de los puntos de acceso y antenas.
  - b) Se han montado las antenas.
  - c) Se han realizado las conexiones entre antena y equipos.
  - d) Se ha verificado la recepción de la señal.
  - e) Se han instalado los dispositivos inalámbricos.
  - f) Se han configurado los modos de funcionamiento.
  - g) Se ha comprobado la conectividad entre diversos dispositivos y adaptadores inalámbricos.
  - h) Se ha instalado el software correspondiente.
5. Reconoce los bloques funcionales de las centralitas telefónicas tipo PBX, relacionando las partes que las componen con su función en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las centralitas en función de la tecnología utilizada reconociendo las diferencias existentes entre ellas.
- b) Se han reconocido los servicios integrados (conexión con ordenadores, integración de voz y datos, entre otros).
- c) Se han reconocido los servicios asociados (mensajería, buscapersonas y listín telefónico, entre otros).
- d) Se han utilizado catálogos comerciales.
- e) Se han esquematizado los bloques de la centralita, describiendo su función y características.
- f) Se han dibujado los esquemas de conexión.

6. Configura pequeños sistemas de telefonía con centralitas PBX, seleccionando y justificando la elección de los componentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características técnicas de los distintos sistemas de telefonía, sus posibilidades funcionales y prestaciones.
- b) Se han descrito las características generales y la función de los elementos que componen un sistema de telefonía (cableado, puntos de acceso de usuario, terminales, entre otros).
- c) Se han identificado las características de la instalación (capacidad, tipos de líneas, interfaces de entrada, entre otros).
- d) Se han utilizado programas informáticos de aplicación.
- e) Se han utilizado catálogos comerciales (en soporte informático y papel).
- f) Se han seleccionado los equipos y elementos según diferentes especificaciones.
- g) Se han identificado las líneas de enlace, las líneas de extensiones y las conexiones con los demás elementos asociados.
- h) Se ha realizado el esquema de la instalación.
- i) Se ha elaborado el presupuesto.

7. Instala centralitas y sistemas multilínea interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje y programación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha ubicado la centralita atendiendo a especificaciones técnicas.

19669

- b) Se han conectado las diferentes líneas disponibles (analógicas, RDSI, VoIP, entre otras), mediante su interfaz, y los módulos de extensión.
  - c) Se ha programado la centralita de acuerdo a las especificaciones.
  - d) Se ha realizado la puesta en servicio de la centralita.
  - e) Se han realizado aplicaciones de voz, datos, música, entre otros.
  - f) Se ha conectado y configurado el servicio de VoIP a través de la central.
  - g) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.
  - h) Se han aplicado las indicaciones del fabricante y la documentación técnica.
  - i) Se ha realizado un informe de las actividades desarrolladas, incidencias y resultados obtenidos.
8. Mantiene y repara sistemas de telefonía y redes de datos relacionando las disfunciones con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.
- b) Se ha seguido el plan de intervención correctiva.
- c) Se han realizado verificaciones para la localización de la avería.
- d) Se ha identificado el tipo de avería y el coste de la reparación.
- e) Se ha subsanado la avería mediante la sustitución del módulo o equipo defectuoso.
- f) Se han realizado reparaciones en cables y canalizaciones.
- g) Se han realizado ampliaciones de las centrales de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- h) Se han reparado las disfunciones debidas al software.
- i) Se ha verificado el restablecimiento de las condiciones de funcionamiento.
- j) Se ha realizado un informe de mantenimiento.

9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

### **Contenidos**

#### **UF 0361\_14. Instalación de cableados estructurados para voz y datos**

**Duración: 70 Horas**

Equipos y elementos componentes de las infraestructuras de redes de datos de área local:

- Tipos de redes.
- Principios de funcionamiento –
- Topología física y lógica.
- Configuraciones de redes de datos. –
- Técnicas de transmisión.
- Tipos de redes locales («Ethernet» y «Fast Ethernet», entre otros). –
- Cableado estructurado. Subsistemas. Normas
- Tipos de cables (par trenzado y fibra óptica, entre otros). –
- Conectores.

19670

- Armarios.
- Paneles de distribución.
- Canalización y cableado de instalaciones telefónicas con centralitas y redes de datos: - Realización de croquis. Interpretación de planos y esquemas.
- Canalizaciones.
- Tendido de cables.
- Montaje y conexión de tomas de usuario. - Etiquetado y marcado.
- Herramientas y técnicas empleadas en la instalación. - Comprobaciones del cableado. Medidas eléctricas.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental: - Identificación de riesgos.
- Reglas de orden, limpieza y seguridad durante la instalación y el mantenimiento. - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. - Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental

**UF 0361\_24. Instalación de redes de área local**

**Duración: 50 Horas**

Instalación de infraestructuras de redes de datos cableadas:

- Herramientas y útiles de montajes generales y específicos para par trenzado y fibra óptica. - Configuración del armario.
- Certificación de una infraestructura de red local. - Instalación de electrónica de red.
- Suministro eléctrico. - Preparación del cable.
- Conexión de conectores según tipo de cable (par trenzado y fibra, entre otros). - Señalización y etiquetado.
- Comprobaciones y ajustes.
- Adaptador de red cableada. Configuración. - Seguridad básica de una red cableada.
- Elaboración de informes técnicos.
- Instalación de redes inalámbricas y VSAT: - Redes locales inalámbricas y VSAT.
- Técnicas de transmisión (infrarrojos, VSAT, microondas, radio y láser, entre otras). - Redes VSAT. Características. Equipos.
- Redes locales inalámbricas. Características. - Puntos de acceso inalámbricos.
- Adaptador de red inalámbrica. Tipos. Configuración.
- Técnicas de montaje e instalación de antenas y equipos inalámbricos. - Seguridad básica en redes inalámbricas.
- Elaboración de informes técnicos.

Configuración y gestión de redes.

Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales en la instalación de redes de área local

**UF 0361\_34. Instalación de centralitas privadas telefónicas.**

**Duración: 72 Horas**

Caracterización de centrales telefónicas PBX:

- Telefonía. Estructura física de las redes de telefonía. Modelo de red. Operadores y proveedores de servicio.
- Interfaces de conexión con redes públicas. Tipos de acceso.
- Tecnologías: red telefónica básica (RTB), red digital de servicios integrados (RDSI), ADSL, telefonía sobre IP (VoIP), sistemas DECT y enlaces GSM, entre otros.

19671

- Equipos terminadores de red y adaptadores.
- Funciones de centralitas: línea y red, señalización, conmutación, enrutamiento. - Utilización de manuales de funciones y usuario
- Servicios integrados: distribución automática de llamadas, conexión con ordenadores, integración de voz y datos, e interconexión de centrales por VoIP, entre otros.
- Servicios asociados: mensajería, megafonía y grabación, entre otros.
- Tipos y características de centralitas telefónicas: tradicionales, inalámbricas, IP, centralitas software, entre otras.
- Arquitectura y funciones PBX: bloques funcionales, sistema de control, unidad de conmutación, sistema de conexión, y puertos de enlace, entre otros.

Configuración de pequeños sistemas de telefonía:

- Selección de centralitas.
  - Selección de elementos de la centralita. Tarjetas y módulos de línea externa y enlace : líneas analógicas y RDSI, entre otras. Extensiones y módulos de funciones.
  - Selección de terminales físicos y software para extensiones analógicas y digitales, consolas, telefonía sobre PC y fax, entre otros.
  - Documentación de la instalación. -
- Elaboración de presupuestos.
- Elaboración de esquemas.

Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Normas de seguridad en el montaje de centralitas privadas telefónicas.
- Medios y equipos de seguridad en el montaje de centralitas privadas telefónicas.

Instalación de centralitas:

- Interpretación de manuales técnicos de instalación y puesta en marcha. - Montaje de módulos y tarjetas.
- Selección de elementos auxiliares.
- Emplazamiento y montaje de centralitas telefónicas. - Esquemas y conexión de centralitas..
- Alimentación eléctrica, puesta a tierra y sistemas de alimentación ininterrumpida. - Conexión a las líneas, extensiones y otros servicios.
- Instalación de terminales.
- Instalación del software de programación. - Carga y prueba de programaciones.
- Puesta en servicio.
- Documentación de la instalación

Software de aplicación. Instalación y configuración:

- Instalación y programación básica de centralitas hardware y software. - Programación de terminales
- Configuración de servicios de voz y datos. Mensajería vocal. - Configuración de módulos de grabación.
- Configuración de módulo de servicios: música, buzón, listín.
- Servicios integrados: distribución automática de llamadas, conexión con ordenadores, integración de voz y datos, e interconexión de centrales por VoIP, entre otros.
- Servicios asociados: mensajería, megafonía y grabación, entre otros.

#### **UF 0361\_44. Mantenimiento y reparación de sistemas de telefonía y redes de datos**

**Duración: 32 Horas**

Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Normas de seguridad en el Mantenimiento y reparación de sistemas de telefonía y redes de datos.
- Medios y equipos de seguridad en el Mantenimiento y reparación de sistemas de telefonía y redes de datos.

19672

- Mantenimiento y reparación de sistemas de telefonía y redes de datos:
- Técnicas, procesos y tipos de mantenimiento : preventivo, correctivo , entre otros. – Documentación
  - Verificación de servicios de los operadores.
  - Averías tipo en las instalaciones y centralitas telefónicas. – Averías tipo en redes de datos de área local.
  - Aparatos de medida utilizados en el mantenimiento y la localización de averías. – Mantenimiento y sustitución de elementos en centralitas y sistemas de telefonía.
  - Técnicas de diagnóstico y localización de averías en redes: sustitución y ajuste de módulos o equipos de la instalación. Parámetros típicos de una red.
  - Ampliación de centralitas y redes.
  - Reparaciones en cableado y canalizaciones.

#### ***Orientaciones pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montar y mantener infraestructuras de redes de datos y sistemas de telefonía con centralitas de baja capacidad.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La configuración de la instalación.
- La interconexión de equipos informáticos en red.
- La instalación de centralitas telefónicas tipo PBX en viviendas y locales como comercios, pequeñas oficinas y centros educativos, entre otros.
- La ampliación de centralitas telefónicas y sistemas asociados.
- La programación de centralitas telefónicas y sus módulos externos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje de infraestructuras de redes locales de datos.
- Mantenimiento de infraestructuras de redes locales de datos.
- Instalación y mantenimiento de sistemas de telefonía.
- Instalación y programación de centrales telefónicas.
- Mantenimiento de equipos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), m), n), ñ), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), g), h), i), j), k), l), m), o) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Interpretación de la normativa y reglamentación vigentes.
- Identificación de las configuraciones de las instalaciones.
- Planificación de los procesos de montaje o mantenimiento.
- Aplicación de técnicas de montaje (mecanizado, conexionado, empalme, entre otras).
- Programación de centralitas
- Operación de equipos de medida y de comprobación.
- Elaboración de documentación técnico-administrativa.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Para poder cursar la UF0361\_34, se tendrá que tener superada la UF0361\_24. Para poder cursar la UF0361\_44 se tendrán que tener superadas el resto de Unidades Formativas del módulo Profesional.

19673

**Módulo Profesional: Instalaciones Eléctricas Básicas****Código: 0362****Duración: 192 horas*****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.***

1. Monta instalaciones eléctricas básicas interpretando esquemas y aplicando técnicas básicas de montaje.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos describiendo su funcionamiento.
- b) Se han descrito los principios de funcionamiento de los mecanismos y los receptores.
- c) Se han calculado las magnitudes eléctricas de la instalación.
- d) Se han utilizado las herramientas adecuadas para cada instalación.
- e) Se han montado adecuadamente los distintos receptores y mecanismos.
- f) Se han realizado las conexiones de acuerdo a la norma.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de las instalaciones.
- h) Se han medido las magnitudes fundamentales.
- i) Se han respetado los criterios de calidad.

2. Monta cuadros de protección eléctrica interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han reconocido diferentes tipos de envolventes de los cuadros.
- b) Se ha reconocido la función de los elementos de protección (magnetotérmico, diferencial, sobretensiones, entre otros).
- c) Se han utilizado catálogos para reconocer curvas de disparo y sensibilidad.
- d) Se ha calculado el calibre de las protecciones en función del tipo de instalación.
- e) Se han distribuido los elementos en el cuadro.
- f) Se han realizado operaciones básicas de mecanizado.
- g) Se han fijado y conexionado los elementos del cuadro.
- h) Se ha conectado la toma de tierra.
- i) Se han respetado los criterios de calidad.

3. Monta la instalación eléctrica de una vivienda con grado de electrificación básica, definiendo el plan de montaje y aplicando el reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha realizado el plan de montaje de la instalación.
- b) Se han identificado cada uno de los elementos dentro del conjunto de la instalación y en catálogos comerciales.
- c) Se ha aplicado el REBT.
- d) Se ha realizado el replanteo de la instalación.
- e) Se han ubicado y fijado las canalizaciones y elementos auxiliares.
- f) Se han tendido y conexionado los conductores.
- g) Se han conexionado los mecanismos.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de la instalación (protecciones, toma de tierra, entre otros).
- i) Se han utilizado las herramientas adecuadas para cada una de las operaciones.
- j) Se ha realizado un croquis de la instalación.

4. Monta la instalación eléctrica de un pequeño local, aplicando la normativa y justificando cada elemento en su conjunto.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han seleccionado los elementos adecuados a las características del local.
- b) Se ha realizado el cuadro general de protección atendiendo al tipo de instalación.
- c) Se han instalado los cuadros de distribución secundarios necesarios.
- d) Se han montado las canalizaciones atendiendo a su utilización y localización.

19674

- e) Se han tendido y conexionado los conductores.
  - f) Se han conexionado los mecanismos.
  - g) Se ha instalado el alumbrado de emergencia.
  - h) Se ha verificado el funcionamiento de todos los circuitos.
  - i) Se ha aplicado el REBT.
  - j) Se ha realizado un croquis de la instalación.
5. Monta instalaciones básicas de motores eléctricos interpretando la normativa y las especificaciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los diferentes tipos de motores eléctricos.
- b) Se han reconocido los diferentes actuadores instalados en máquinas (pulsadores, interruptores, protecciones, sondas, entre otros).
- c) Se han descrito los tipos de arranque de motores monofásicos y asíncronos trifásicos.
- d) Se han instalado las protecciones de los motores.
- e) Se han realizado automatizaciones básicas para motores monofásicos (inversión de giro, dos velocidades, entre otras).
- f) Se han realizado automatizaciones básicas para motores trifásicos (inversión de giro, arranque estrella/tríángulo, entre otras).
- g) Se han descrito las perturbaciones de la red.
- h) Se han medido los parámetros básicos (tensión, intensidad, potencia, entre otros).

6. Mantiene instalaciones, aplicando técnicas de mediciones eléctricas y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han verificado los síntomas de las averías a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- b) Se han propuesto hipótesis razonadas de las posibles causas y su repercusión en la instalación.
- c) Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.
- d) Se ha operado con autonomía en la resolución de la avería.
- e) Se han propuesto medidas de mantenimiento a realizar en cada circuito o elemento de la instalación.
- f) Se ha comprobado el funcionamiento de las protecciones.
- g) Se han realizado comprobaciones de las uniones y de los elementos de conexión.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte. Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- b) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otros.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:**

19675

**UF 0362\_13 Montaje de Instalaciones Eléctricas Básicas en viviendas.****Duración: 80 Horas****Montaje de circuitos eléctricos básicos:**

- Elementos y mecanismos en las instalaciones eléctricas en vivienda. –
- Conductores eléctricos.
- Tipos de receptores. –
- Tipos de mecanismos.
- Instalaciones comunes en viviendas y edificios.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones interiores.
- Convencionalismos de representación. Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.

**Montaje de cuadros de protección en viviendas:**

- Dispositivos generales e individuales de mando y protección en instalaciones eléctricas. –
- Composición y características de los cuadros.
- Características generales de los dispositivos de protección. –
- El magnetotérmico. Curvas de disparo.
- El diferencial. Sensibilidad del diferencial. –
- La toma de tierra.
- Técnicas de montaje.

**Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:**

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. –
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. –
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

**Montaje de instalaciones eléctricas en viviendas:**

- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología. –
- Herramienta eléctrica.
- Canalizaciones eléctricas.
- Elementos de conexión de conductores. –
- Envolventes.
- Técnicas de montaje.
- Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas y edificios. –
- Niveles de electrificación y número de circuitos.
- Dispositivo de alumbrado de uso doméstico.

**Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas:**

- Criterios de seguridad en las instalaciones eléctricas en viviendas. –
- Averías tipo en las instalaciones de viviendas. Síntomas y efectos.
- Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad. –
- Reparación de averías.
- Medidas de tensión, intensidad y continuidad.
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas en viviendas.

**UF 0362\_23 Montaje de Instalaciones Eléctricas en Locales.****Duración: 56 Horas****Montaje de instalaciones en locales:**

- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Características específicas de los locales. Canalizaciones, protecciones, entre otros. –
- Previsión de potencias. Dimensionamiento.

19676

- Cuadros de protección. Tipología. Protecciones y puesta a tierra. -
- Protección contra contactos directos e indirectos. Especificaciones. -
- Técnicas de montaje y mecanizado. Croquis.
- Conductores. Tipos y secciones.
- Dispositivos de alumbrado. Tipos de lámparas y luminarias. -
- Circuito e iluminación de emergencia.
- Documentación de las instalaciones. Identificación y rotulación. -
- Tipos de suministros
  - Instalaciones específicas para electrónica de red y servidores
  - Instalaciones específicas para sistemas de cableado estructurado y puestos de usuario.

Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas en locales:

- Criterios de seguridad en las instalaciones eléctricas en locales.
- Averías tipo en las instalaciones eléctricas de locales. Síntomas y efectos.
- Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad. -
- Reparación de averías.
- Medidas de tensión, intensidad y continuidad.
- Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia. -
- Medidas de aislamiento.
- Medidas en sistemas de puesta a tierra.
- Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección. -
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas en locales.

Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Normas de seguridad en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en locales.
- Medios y equipos de seguridad en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en locales.

#### **UF 0362\_33 Instalaciones Eléctricas de Pequeñas Máquinas.**

**Duración: 56 Horas**

Instalaciones eléctricas de pequeñas máquinas:

- Tipos de motores eléctricos.
- Actuadores de máquinas eléctricas (pulsador, interruptor, sondas, entre otros). -
- Arranques de motores monofásicos.
- Arranques de motores trifásicos.
- Automatizaciones básicas para motores monofásicos. -
- Automatizaciones básicas para motores trifásicos.
- Control electrónico de motores eléctricos. -
- Protección de máquinas eléctricas.
- Medidas de instalaciones de máquinas (intensidad de arranque, potencia máxima, factor de potencia, desequilibrio de fases, entre otras).
- Perturbaciones en las líneas de máquinas.

Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas de pequeñas máquinas:

- Criterios de seguridad en las instalaciones eléctricas de pequeñas máquinas.
- Averías tipo en las instalaciones eléctricas de pequeñas máquinas. Síntomas y efectos. -
- Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad. -
- Reparación de averías.
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas de pequeñas máquinas.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional es un módulo soporte por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características del montaje y mantenimiento de pequeñas instalaciones eléctricas.

19677

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Interpretación y representación de esquemas de instalaciones eléctricas de viviendas y locales.
- Medición de magnitudes eléctricas.
- Montaje de instalaciones eléctricas de uso doméstico.
- Montaje de instalaciones eléctricas en pequeños locales.
- Instalación de máquinas eléctricas de uso doméstico.
- Mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas de uso doméstico.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de viviendas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), i), j), k) y m) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), h), j), y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Interpretación y montaje de esquemas eléctricos.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de viviendas.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de pequeños locales.
- Montaje de máquinas eléctricas de uso doméstico.
- Prevención de riesgos en las instalaciones eléctricas.
- Protección ambiental.

Para poder cursar la UF0362\_33 se tendrá que tener superada la UF0362\_23

#### **Módulo profesional: Instalaciones de megafonía y sonorización.**

**Código: 0363**

**Duración: 147 horas**

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Reconoce elementos y equipos de las instalaciones de megafonía y sonorización (en locales, recintos abiertos y vehículos), identificando las partes que los componen y sus características más relevantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la normativa sobre instalaciones de megafonía y sonorización.
- b) Se han descrito los diferentes tipos de instalaciones según tecnología utilizada (cableada, VoIP, inalámbrica), tipología (distribución, ambientación, seguridad y emergencia y alarmas VoIP, entre otras) y lugar de ubicación (exterior, interior y vehículo).
- c) Se han identificado los elementos que componen la instalación (sistemas de previo, equipos de proceso de señal, micrófonos y difusores electroacústicos, entre otros).
- d) Se han identificado los tipos de canalizaciones en función de los espacios por los que discurre la instalación.
- e) Se han relacionado los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- f) Se han descrito la función y las características más relevantes de los equipos y elementos de conexión.
- g) Se ha descrito la función específica de cada bloque funcional en el conjunto de la instalación.

2. Configura pequeñas instalaciones de megafonía/sonorización, seleccionando equipos y elementos y relacionándolos con el tipo de instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las especificaciones funcionales, técnicas y económicas de la instalación.

19678

- b) Se han elaborado croquis y esquemas normalizados de la instalación a partir de las especificaciones dadas, con la calidad requerida.
  - c) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación (potencia, impedancia, relación señal ruido y distorsión armónica, entre otros).
  - d) Se han analizado las variables y características acústicas del local, recinto o vehículo (reflexión, absorción, reverberación y resonancia, entre otras).
  - e) Se han utilizado herramientas informáticas de aplicación.
  - f) Se han seleccionado los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.
  - g) Se ha aplicado la normativa en la configuración de la instalación.
  - h) Se ha elaborado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
  - i) Se ha elaborado el manual de usuario.
3. Replantea pequeñas instalaciones de megafonía y sonorización interpretando especificaciones y elaborando esquemas.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado planos y detectado las posibles dificultades de montaje para canalizaciones y equipos.
- Se ha comprobado la acústica del recinto.
- Se han propuesto soluciones para resolver posibles dificultades acústicas y de montaje.
- Se ha comprobado que la potencia de salida de los amplificadores es adecuada para proporcionar el nivel de señal óptimo a los difusores.
- Se han identificado los elementos difusores de señal comprobando que sus características son apropiadas al recinto de la instalación.
- Se han elaborado croquis y esquemas.

4. Monta canalizaciones y cableado de instalaciones de megafonía y sonorización, interpretando planos y esquemas y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado los elementos y materiales para el montaje de canalizaciones (tubos, cables, anclajes y soportes, entre otros).
- Se han seleccionado las herramientas y equipos necesarios para el montaje.
- Se han utilizado técnicas apropiadas en el montaje de canalizaciones, consiguiendo la estética deseada.
- Se han ubicado y fijado los cuadros de distribución y las cajas de conexión.
- Se ha tendido y etiquetado el cableado.
- Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación con conectores normalizados.
- Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas y reglamentación, entre otros).
- Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.

5. Instala equipos de megafonía y sonorización, interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han montado los equipos (sistemas de previo, microfonía y potencia, entre otros), siguiendo las instrucciones del fabricante.
  - b) Se han montado y comprobado los equipos inalámbricos.
  - c) Se han ubicado y fijado los difusores consiguiendo su máxima efectividad según sus características.
  - d) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación, utilizando conectores adecuados, de acuerdo a sus características y a la documentación técnica.
  - e) Se han realizado medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación (potencia RMS, distorsiones, diafonía, atenuación e interferencias, entre otros).
  - f) Se han realizado pruebas funcionales y ajustes.
  - g) Se han contrastado los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica.
  - h) Se ha elaborado un informe sobre actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
6. Repara averías y disfunciones en instalaciones de megafonía y sonorización, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

19679

- a) Se han definido los tipos y características de las averías más comunes en instalaciones de megafonía y sonorización.
  - b) Se han descrito las técnicas y medios específicos utilizados en la detección y reparación de averías.
  - c) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones.
  - d) Se han planteado hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
  - e) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
  - f) Se han reparado, o en su caso sustituido, los componentes causantes de la avería.
  - g) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.
  - h) Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.
7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### Contenidos:

##### **UF 0363\_13. Medios y Elementos de Instalaciones de Megafonía y Sonorización.**

Duración: 70 horas

Identificación de los elementos de megafonía y sonorización:

- Acústica.
- Instalaciones de megafonía: Descripción de componentes. Fuentes de sonido. Tipos de reproductores. Símbolos de componentes.
- Sistemas de refuerzo sonoro y megafonía. Parámetros y criterios para el diseño de sistemas de sonorización. Realimentación acústica. Tipos de sistemas: estéreo, de sonido envolvente, de megafonía.
- Sistemas de potencia. Amplificadores. Impedancia. Distorsión.
- Sistemas de Previo. Ecualizadores. Filtros. Ecualización de salas. Mesa de mezclas.
- Microfonía. Elección de micrófonos. Microfonía inalámbrica. Líneas balanceadas y alimentación phantom. Conectores y códigos de conexión.
- Acústica de recintos. Reverberación. Medida del tiempo de reverberación. Clasificación de los recintos según el tiempo de reverberación. El campo sonoro en recintos abiertos y cerrados. Materiales absorbentes, reflectantes y resonantes.
- Métodos de predicción del comportamiento acústico de una sala. Maquetas: Cubeta de agua. Rayos láser. Métodos de análisis por ordenador. Métodos de refuerzo sonoro: Centralizado y distribuido.
- Megafonía industrial: Instalaciones en edificios públicos. Sistemas distribuidos de tensión constante. Líneas de 100V. Sistemas de megafonía por VoIP. Megafonía de seguridad y emergencia. Normativa.

19680

- Sonido en espectáculos: Montaje y desmontaje de equipos de sonido directo. Identificación de componentes. Conexiones y conectores. Sonorización de actos públicos. Traducción simultánea.
- Instalaciones de sonido en vehículos: De seguridad de uso lúdico y con fines comerciales. Sistemas multimedia.
- Programas de edición y tratamiento de señal.

Configuración de pequeñas instalaciones de megafonía y sonorización:

- Recepción de Instalaciones de megafonía y sonorización. Componentes y equipos. – Simbología en las instalaciones.
- Configuración y montaje de instalaciones de megafonía y sonorización. – Normativa y reglamentación Electrotécnica y de telecomunicaciones.

#### **UF 0363\_23. Montaje de Instalaciones de Megafonía y Sonorización.**

**Duración: 40 horas**

Montaje de instalaciones de megafonía, y sonorización:

- Instalación de sistemas de megafonía. Procesos, equipos, material y medios. – Técnicas de montaje en instalaciones de megafonía.
- Técnicas específicas de montaje en recintos exteriores y vehículos. – Herramientas y útiles para el montaje de megafonía y sonorización.

Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones megafonía y sonorización:

- Unidades y parámetros característicos de la instalación de megafonía.
  - Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de megafonía y sonorización: Polímetro. Sonómetro. Registradores gráficos, Osciloscopio.
  - Ajustes y puesta a punto en instalaciones de megafonía y sonorización. – Indicaciones generales de ajuste para distintos instrumentos.
  - Envío y retorno de la señal.
  - Relación señal ruido. Distorsión armónica. –
- Puesta en servicio de la instalación.

Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Normas de seguridad personal y de los equipos en instalaciones de megafonía y sonorización.
- Medios y equipos de seguridad personal utilizados en el montaje de instalaciones de megafonía y sonorización.
- Normativa sobre instalaciones de megafonía y sonorización.

#### **UF 0363\_33. Reparación y Mantenimiento de Instalaciones de Megafonía y Sonorización.**

**Duración: 37 horas**

Reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de megafonía y sonorización:

- Tipos de mantenimiento en instalaciones de megafonía y sonorización. – Manuales de mantenimiento y servicio.
- Criterios y puntos de revisión. – Operaciones programadas. –
- Equipos y medios a utilizar. –
- Comprobaciones y pruebas.
- Normativa de seguridad. Equipos y elementos. Medidas de protección, señalización y seguridad.
- Tipo de averías en instalaciones de megafonía y sonorización.
- Elaboración de documentación. Manual de mantenimiento. Histórico de averías.
- Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización.
- Equipos de seguridad personal utilizados en el montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización.

19681

- Planos definitivos del recorrido de las canalizaciones y registros principales. –
- Diagnóstico y localización de averías.
- Reparación de averías.

Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Normas de seguridad personal y de los equipos en la reparación y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización.
- Medios y equipos de seguridad personal utilizados en la reparación y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización.
- Normativa sobre instalaciones de megafonía y sonorización.

#### ***Orientaciones pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización de recintos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de instalaciones de megafonía y sonorización de locales y recintos.
- La identificación de componentes, herramientas y equipos.
- La configuración de pequeñas instalaciones de megafonía/sonorización. –
- El montaje de instalaciones de megafonía y sonorización.
- La medida, ajuste y verificación de parámetros.
- La localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones. –
- El mantenimiento y reparación de instalaciones.
- La realización de memorias e informes técnicos asociados.
- El cumplimiento de la normativa sobre seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Instalar y mantener instalaciones de megafonía en viviendas y edificios. –
- Instalar sistemas de megafonía en recintos para espectáculos.
- Instalar y mantener instalaciones de megafonía para seguridad, emergencia y evacuación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales: a), b), c), d), e), f), i), j), k), l) m), n), ñ), r), s), y t) del ciclo formativo y las competencias: a), b), c), d), e), g), h), i), j), k), l), m), p), q) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Interpretación de documentación técnica relativa a megafonía y sonorización. –
- Realización e interpretación de esquemas de instalaciones.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía/sonorización. –
- Realización de medidas, ajustes y verificación de parámetros.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación. –
- Realización de memorias e informes técnicos.

Para poder cursar la UF0363\_23, se tendrá que tener superada la UF0363\_13. Para poder cursar la UF0363\_33, se tendrá que tener superada la UF0363\_23

19682

**Módulo Profesional: Circuito Cerrado de Televisión y Seguridad Electrónica.****Código: 0364****Duración: 147 horas****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Reconoce los equipos y elementos de las instalaciones de circuito cerrado de televisión y sistemas de seguridad electrónica, identificando las partes que los componen y las características más relevantes de los mismos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha interpretado la normativa sobre instalaciones de circuito cerrado de televisión (CCTV) y detección electrónica (intrusión, fuego, gas, entre otras).
- b) Se han descrito los tipos de instalaciones de CCTV y detección electrónica (interior, exterior, video inteligente, detección activa, entre otros).
- c) Se han identificado los bloques funcionales de cada tipo de instalación.
- d) Se ha descrito la función específica de cada bloque funcional en el conjunto de la instalación.
- e) Se han relacionado los símbolos de los esquemas con los elementos reales.
- f) Se han descrito los equipos de transmisión de señal de alarma por cable e inalámbricos.
- g) Se han descrito las funciones y características de los equipos.

2. Configura pequeñas instalaciones de circuito cerrado de televisión y sistemas de seguridad electrónica, elaborando esquemas y seleccionando equipos y elementos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las especificaciones funcionales y técnicas de la instalación.
- b) Se han elaborado croquis y esquemas de la instalación a partir de las especificaciones dadas.
- c) Se han identificado las características físicas y condiciones ambientales que afectan a la configuración (iluminación, temperatura, corrientes de aire, obstáculos, accesos, entre otras).
- d) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación (cobertura, pérdidas, atenuaciones, alcance, entre otros).
- e) Se han seleccionado en catálogos comerciales los equipos y materiales.
- f) Se han elaborado presupuestos.
- g) Se ha aplicado la normativa en la configuración de la instalación.

3. Monta instalaciones de circuito cerrado de televisión interpretando planos de ubicación y esquemas y aplicando técnicas de montaje.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.
- b) Se ha hecho acopio de las herramientas, materiales, equipos e instrumental de medida.
- c) Se ha replanteado la instalación.
- d) Se han propuesto soluciones a los problemas de montaje.
- e) Se han ubicado y fijado canalizaciones, soportes y equipos.
- f) Se ha tendido y etiquetado el cableado.
- g) Se han configurado los parámetros de los equipos inalámbricos.
- h) Se han conexionado los equipos observando especificaciones del fabricante.
- i) Se han verificado los parámetros de funcionamiento.
- j) Se han aplicado criterios de calidad en el montaje.

4. Pone a punto los equipos instalando y configurando el software de visualización y control.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha instalado el software específico de configuración de los equipos.
- b) Se han configurado los equipos en red (cámaras IP, web server, video grabadores digitales, entre otros).
- c) Se ha programado el sistema de almacenamiento según especificaciones.
- d) Se ha configurado el acceso a los servidores externos de visualización.
- e) Se ha instalado software de visualización en dispositivos fijos y móviles.

19683

- f) Se ha instalado y configurado software de análisis de imágenes, seguimiento, control biométrico, reconocimiento de matrículas, entre otros.
  - g) Se ha establecido conexión remota con los dispositivos fijos y móviles.
  - h) Se ha verificado el funcionamiento de la instalación.
5. Instala centrales de gestión de alarmas, sistemas de transmisión y elementos auxiliares, interpretando planos de ubicación y esquemas y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos y esquemas.
- b) Se han fijado y ubicado los elementos y equipos.
- c) Se han conectado los elementos de detección (volumétricos, infrarrojos, gas, fuego, entre otros).
- d) Se han conectado los equipos de transmisión (telefónica, vía satélite, entre otros).
- e) Se han conectado las centrales de detección y alarma.
- f) Se han programado las centrales de detección y alarma.
- g) Se ha visualizado en web la recepción de señales procedentes de equipos de transmisión vía satélite.
- h) Se ha confirmado la recepción de señales en distintos formatos de transmisión.
- i) Se ha establecido conexión remota para operaciones de telecontrol.

6. Monta equipos de seguimiento y control interpretando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.
- b) Se han ubicado y fijado canalizaciones, soportes y equipos.
- c) Se ha tendido y etiquetado el cableado.
- d) Se han conectado los equipos de control y decodificación (protección de artículos, seguimiento, fichaje, biométrico, inalámbricos, entre otros).
- e) Se han conectado los elementos señalizadores y actuadores.
- f) Se ha instalado y configurado el software de la aplicación específica (seguimiento, accesos, presencia, entre otros).
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la instalación.
- h) Se ha establecido conexión remota para operaciones de telecontrol.
- i) Se ha realizado seguimiento de personas u objetos mediante sistemas de posicionamiento.

7. Mantiene instalaciones de CCTV y seguridad describiendo las intervenciones y relacionando las disfunciones con sus causas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento.
- b) Se ha comprobado, en el caso de mantenimiento correctivo, que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- c) Se han propuesto hipótesis razonadas de las posibles causas de la disfunción y su repercusión en la instalación.
- d) Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.
- e) Se ha reparado la avería.
- f) Se ha comprobado la compatibilidad del elemento sustituido.
- g) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los instrumentos o el software adecuados.
- h) Se ha establecido conexión remota para operaciones de telemantenimiento.
- i) Se ha elaborado un informe, en el formato adecuado, de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, que permitirá actualizar el histórico de averías.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

19684

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, entre otros.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones domóticas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:****UF 0364\_12 Configuración, Montaje y Mantenimiento de sistemas de Seguridad Electrónica****Duración: 77 horas****Equipos y elementos:**

- Análisis de riesgo. Niveles de riesgo. Protección de datos. Normativa de aplicación. –
- Detección de intrusión. Detectores. Características y tipos: de interior, de exterior, perimetrales.
- Detección de incendio y gases. Detectores. Características y tipos. –
- Elementos de señalización acústicos y luminosos.
- Medios de transmisión: cable, fibra óptica, inalámbricos. Características. Conectores. Convertidores de medio.
- Centrales de gestión de alarmas. Inhibidores de los sistemas de transmisión.

**Configuración de pequeñas instalaciones:**

- Interpretación de proyectos técnicos.
- Interpretación de esquemas de las instalaciones de seguridad.
- Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de las instalaciones. –
- Dibujo técnico aplicado. Escalas. Normalización. Planos y esquemas. Tipos. Aplicación de programas informáticos.
- Elaboración de presupuestos. Búsqueda y manejo de catálogos. Secuencia de operaciones y control de tiempo. Valoración de instalaciones.

**Montaje de centrales y elementos auxiliares:**

- Técnicas específicas de montaje. Herramientas y útiles.
- Montaje de Centrales de alarma. Cableadas e inalámbricas. Accesorios y elementos auxiliares.
- Sistemas de transmisión. Características de montaje. Vía satélite. GSM/GPRS. Telefónicos. TCP/IP. Vía radio, entre otros.

**Verificación de:**

- Recepción y visualización de señales. Contramedidas. –
- Centrales receptoras de alarmas (C.R.A).
- – Conexión remota.
- Centrales de alarmas técnicas. Gestión remota. –
- Centrales y detectores de gas, humo y fuego.

**Mantenimiento de instalaciones de seguridad:**

- Averías típicas en instalaciones de seguridad.
- Criterios y puntos de revisión. Operaciones programadas. –
- Software de diagnóstico.

19685

- Equipos y medios. Instrumentos de medida. -
- Diagnóstico y localización de averías.
- Operaciones de telemantenimiento.

**Montaje de equipos de seguimiento y control:**

- Equipos de protección electrónica de artículos. Características. Accesorios.
- Montaje de controles de acceso. Software de gestión. Configuración. Sistemas biométricos. Accesorios y elementos auxiliares.
- Montaje de controles de presencia. Software de gestión. Configuración. Accesorios y elementos auxiliares.
- Instalación de equipos de seguimiento y control. Localización en interiores y exteriores. Equipos de posicionamiento global.
- Accesorios y elementos auxiliares. Software de centros de control y gestión. Configuración. Medios de transmisión.
- Montaje de equipos de gestión y control de rondas. Software de gestión. Configuración. Accesorios y elementos auxiliares.

**Mantenimiento de instalaciones de seguimiento y control:**

- Averías típicas en instalaciones de seguimiento y control. -
- Criterios y puntos de revisión.
- Operaciones programadas. -
- Software de diagnóstico.
- Equipos y medios. Instrumentos de medida. -
- Diagnóstico y localización de averías.
- Operaciones de telemantenimiento.

**Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental específicas en sistemas de seguridad electrónica:**

- Identificación de riesgos en el montaje y mantenimiento de sistemas de seguridad electrónica y de seguimiento y control.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas de seguridad electrónica y de seguimiento y control.
- Equipos de protección individual para sistemas de seguridad electrónica y de seguimiento y control.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. -
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

**UF 0364\_22 Configuración, Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de CCTV.****Duración: 70 horas****Configuración de pequeñas instalaciones:**

- Interpretación de proyectos técnicos.
- Interpretación de esquemas de las instalaciones de CCTV.
- Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de las instalaciones.
- Dibujo técnico aplicado. Escalas. Normalización y simbología. Planos y esquemas. Tipos. Aplicación de programas informáticos.
- Elaboración de presupuestos. Búsqueda y manejo de catálogos Secuencia de operaciones y control de tiempo. Valoración de instalaciones.
- CCTV. Principios básicos de video. Aplicaciones. Equipos: grabadores, cámaras, monitores, entre otros.
- Cámaras. Características. Tipos: analógicas e IP. Accesorios y elementos auxiliares. Ópticas y adaptadores.
- Equipos de telemetría. Monitores. Distribuidores de video.

**Montaje de instalaciones de circuito cerrado de televisión:**

- Replanteo de la instalación.

19686

- Interpretación de planos y esquemas.
- Técnicas específicas de montaje. Herramientas y útiles.
- Instalación de medios de transmisión: par trenzado, fibra óptica, wifi, radiofrecuencia.
- Montaje de: Cámaras analógicas e IP. Ópticas y adaptadores. Accesorios y elementos auxiliares. Equipos de telemetría. Monitores. Distribuidores de video, entre otros.

**Instalación y configuración de software específico:**

- Instalación y configuración de software. -
- Software de integración en red.
- Programación de sistemas de videograbación. Gestión de alarmas.
- Carga de programas de: Visualización local y remota. Configuración. Extranet/intranet. GSM/GPRS. WIMAX.
- Grabación y transmisión de audio.
- Software de edición. Tarjetas capturadoras.
- Instalación y configuración de software específico de detección y reconocimiento de: Video inteligente. Detección perimetral de intrusión. Reconocimiento de matrículas. Sistemas biométricos.

**Mantenimiento de instalaciones de CCTV:**

- Averías típicas en instalaciones de CCTV. -
- Criterios y puntos de revisión.
- Operaciones programadas. -
- Software de diagnóstico.
- Equipos y medios. Instrumentos de medida. -
- Diagnóstico y localización de averías.
- Operaciones de telemantenimiento.

Aplicación de las Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental específicas en el montaje y mantenimiento de sistemas de circuitos cerrados de televisión (CTV)

***Orientaciones pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento de sistemas de seguridad y circuito cerrado de televisión.

Dichas funciones incluyen aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de instalaciones de circuito cerrado de televisión y seguridad.
- La configuración de pequeñas instalaciones de CCTV y sistemas de seguridad electrónica.
- El montaje y mantenimiento de instalaciones de circuito cerrado de televisión. -
- La carga y configuración del software de control y visualización remota.
- El montaje y mantenimiento de sistemas de detección de intrusión, fuego y gas.
- La configuración de los sistemas de transmisión de señales de seguridad y alarma.
- El montaje y mantenimiento de los sistemas de control, seguimiento, rondas, acceso y presencia.
- El establecimiento de conexiones remotas, por Internet e inalámbricas, para realizar operaciones de telecontrol y telemantenimiento.
- El cumplimiento de la normativa sobre seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Instalar y mantener instalaciones de circuito cerrado de televisión.
- Instalar y mantener instalaciones de sistemas de detección y alarma.
- Instalar y mantener instalaciones de sistemas de control, seguimiento, rondas, acceso y presencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), i), j), k), l), m), n), ñ), o), p), q) y r) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), h), i), j), k), l) y m) del título.

19687

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

Interpretación de documentación técnica relativa a ICT, Reglamento de Seguridad Privada, Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y Ley Orgánica de protección de datos de carácter personal.

- Realización e interpretación de esquemas de instalaciones.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de CCTV y seguridad. –
- Realización de medidas, ajustes y verificación de parámetros.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación. –
- Elaboración de documentación técnica.
- Valoración de costes, elaboración de presupuestos y documentación administrativa. –
- Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

Para poder cursar la UF0364\_22, se tendrá que tener superada la UF0364\_12

**Módulo profesional: Instalaciones de radiocomunicaciones**

**Código: 0365**

**Duración: 147 horas**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Identifica los equipos y elementos de los sistemas de radiocomunicación de redes fijas y móviles y sus instalaciones asociadas, describiendo sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la estructura de las redes fijas y móviles de radiocomunicaciones.
- b) Se han descrito los sistemas de transmisión para radiodifusión y televisión.
- c) Se han clasificado los sistemas de radiocomunicación según su ubicación, tecnologías y cobertura.
- d) Se han reconocido los interfaces de conexión entre equipos y con la red troncal.
- e) Se ha descrito la función específica de cada bloque funcional en el conjunto de la instalación.
- f) Se han descrito las características de los equipos, medios de transmisión y elementos auxiliares.
- g) Se ha relacionado cada equipo de emisión-recepción con sus aplicaciones características.
- h) Se han relacionado los elementos de la instalación con los símbolos de los esquemas.

2. Instala equipos y elementos auxiliares de redes fijas y móviles, interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de conexión y montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado documentación técnica (planos y esquemas, entre otros).
- b) Se han seleccionado los equipos, materiales, herramientas e instrumental de medida.
- c) Se han montado los elementos auxiliares de las antenas.
- d) Se han montado las antenas.
- e) Se han montado los armarios de comunicaciones y sus elementos auxiliares.
- f) Se han ubicado y fijado los equipos de radiocomunicaciones.
- g) Se han etiquetado los equipos y líneas de transmisión.
- h) Se han conectado los latiguillos a los elementos auxiliares.
- i) Se han interconectado los equipos con distintos medios de transmisión, (radiofrecuencia, par, fibra óptica, entre otros) y con los elementos radiantes.
- j) Se ha conectado el sistema de alimentación y sistemas redundantes, (SAI y fotovoltaica, entre otros).

3. Configura equipos de radiocomunicaciones, relacionando los parámetros con la funcionalidad requerida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el software según tipo y características del equipo.

19688

- b) Se ha cargado el software y comprobado su reconocimiento y versión.
- c) Se han seleccionado los parámetros de configuración según las características, tipo y funcionamiento del equipo (receptor, decodificador y transmisor, entre otros).
- d) Se ha parametrizado el equipo de acuerdo con la aplicación.
- e) Se ha seleccionado y configurado el tipo de acceso remoto.
- f) Se ha comprobado la funcionalidad del equipo.
- g) Se ha realizado el histórico de software y parámetros de configuración de cada equipo.
- h) Se ha cumplido con la normativa en la asignación de bandas y frecuencias.

4. Pone en servicio equipos de radiocomunicaciones interpretando y ejecutando planes de prueba.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los equipos, materiales, herramientas e instrumental de medida.
- b) Se ha verificado el conexiónado de los equipos y dispositivos con los sistemas de alimentación y elementos radiantes.
- c) Se ha verificado que los sistemas de alimentación suministran las tensiones con el margen de tolerancia establecido
- d) Se ha realizado la comprobación visual de funcionamiento de los equipos y dispositivos.
- e) Se ha realizado la medición de R.O.E. (relación de ondas estacionarias) en cada banda de frecuencia y en las líneas de transmisión, entre los transceptores y antenas.
- f) Se han realizado ajustes para garantizar una R.O.E. dentro de los límites establecidos.
- g) Se han realizado las pruebas de integración de las señales eléctricas y ópticas con los equipos y dispositivos.
- h) Se han realizado las medidas de radiación y cobertura.
- i) Se han cumplimentado las hojas de pruebas.

5. Mantiene equipos de radiocomunicaciones, aplicando planes de actualización y mantenimiento preventivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las herramientas e instrumental de medida.
- b) Se ha inspeccionado el cableado y comprobado su conexiónado entre los equipos y dispositivos, sistemas de alimentación y elementos radiantes.
- c) Se han realizado ampliaciones de equipos.
- d) Se ha instalado el software de ampliación de funcionalidades de los equipos.
- e) Se han comprobado los parámetros de funcionamiento mediante aplicaciones informáticas.
- f) Se han configurado los equipos y dispositivos para las nuevas funcionalidades.
- g) Se han interpretado los planes de mantenimiento preventivo.
- h) Se han verificado las tensiones de alimentación y sustituido las baterías de los sistemas de alimentación redundantes.
- i) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los equipos mediante la inspección visual de los indicadores de alarma.
- j) Se ha realizado el informe técnico.

6. Repara averías y disfunciones en las instalaciones de radiocomunicaciones, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado las alarmas del hardware de los equipos para el diagnóstico de la anomalía o incorrecto funcionamiento.
- b) Se han utilizado los equipos de medida y aplicaciones software para determinar las características de la anomalía.
- c) Se ha localizado la avería o disfunción.
- d) Se ha sustituido el equipo averiado y comprobado su compatibilidad.
- e) Se han ajustado los equipos con las herramientas y precisión requerida.
- f) Se han cargado los parámetros de configuración y comprobado la funcionalidad.
- g) Se ha establecido conexión remota con los equipos y dispositivos al recibir la alarma de mal funcionamiento.
- h) Se han restablecido de forma remota los parámetros en los equipos y dispositivos.
- i) Se han verificado las características de funcionalidad.

19689

- j) Se ha realizado el informe con las actividades realizadas e incidencias detectadas.
7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.
- b) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de radiocomunicaciones.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:**

**UF0365\_12. Equipos de emisión, recepción y transmisión en sistemas de radiocomunicaciones.**

**Duración: 62 horas**

Identificación de equipos y elementos de sistemas de radiocomunicaciones:

- Concepto de radiofrecuencia. Propagación. Modulación. Demodulación. Tipos. –
- Emisión-recepción. Conceptos. Bloques funcionales.
- Sistemas de radiocomunicaciones. Características. Protocolos. –
- Redes móviles y fijas. Arquitectura.
- Tecnologías y servicios. Los estándares en las comunicaciones móviles. Generaciones. –
- Sistemas de radiodifusión. Sistemas de TV. Bloques funcionales.
- Radioenlaces analógicos y digitales de radio y TV. Bloques funcionales.
- Redes de acceso vía radio en servicios fijos terrestres. Bucle local inalámbrico y Wimax.
- Sistemas para el despliegue de redes Wlan en exteriores
- Sistemas radiotelefónicos. Sistemas Trunk vía radio. Sistemas de radio orientados a emergencias.
- Medios de transmisión: guiados y no guiados. Cable, fibra óptica, guías-ondas. Normas de instalación. Medidas. Antenas y sistemas radiantes. Orientación. Medidas.
- Elementos auxiliares: duplexores, conectores, entre otros. –
- Simbología normalizada.

**UF0365\_22. Montaje y mantenimiento de instalaciones de radiocomunicaciones.**

**Duración: 85 horas**

Instalación de equipos de radiocomunicaciones y elementos auxiliares:

- Interpretación de planos y esquemas. –
- Antenas y elementos auxiliares.
- Equipos de comunicaciones. –
- Interfaces físicas.
- Técnicas de conectorización de cable coaxial y F.O. Verificaciones.

19690

- Armarios de comunicaciones y accesorios.
- Mástiles y torres de comunicaciones. Posición y orientación de elementos radiantes. Accesorios.
- Equipos de alimentación. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Grupos electrógenos y placas solares.
- Protección contra sobretensiones de origen atmosférico.

Configuración de equipos de radiocomunicaciones:

- Software de control.
- Manuales de equipos de radiocomunicaciones.
- Parámetros y herramientas de configuración en redes fijas y móviles. Características. - Software de instalación y utilidades de equipos de radiocomunicación.
- Software de gestión local de equipos de radiocomunicaciones. - Sistemas de acceso remoto.
- Reglamentación y estándares. Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. - Uso privativo del dominio público radioeléctrico. Concesiones administrativas. - Frecuencias de uso libre y de radioaficionados.

Puesta en servicio de equipos de radiocomunicaciones:

- Medidas de parámetros. Medidas de R.O.E. Gráficas. Potencia radiada.
- Métodos y equipos de comprobación de exposición y cobertura. Reglamentación. - Procedimientos de puesta en servicio.
- Protocolos de seguridad en redes fijas y móviles.
- Elaboración de documentación: método y pruebas de aceptación.

Mantenimiento y ampliación de equipos de radiocomunicaciones:

- Herramientas, instrumentos y procedimientos de medida (comprobador de cableado, reflectómetro óptico y analizador de espectro, entre otros).
- Planes de mantenimiento.
- Operaciones periódicas. Manuales de fabricantes. - Partes de descripción de averías.
- Métodos de ampliación de dispositivos y equipos. - Manuales técnicos de equipos.

Restablecimiento de parámetros y funcionalidad:

- Planes de mantenimiento correctivo de sistemas de radiocomunicaciones.
- Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Sustitución y ajuste de elementos. - Instrumentos y procedimientos de medida.
- Software de diagnóstico.
- Métodos de restablecimiento de parámetros. - Mantenimiento remoto.
- Comprobaciones y ajustes.
- Procedimiento y disciplina en uso de sistemas radiotelefónicos. - Elaboración de informes técnicos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. Riesgos de trabajo en altura.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

***Orientaciones pedagógicas***

Este módulo profesional es un módulo soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y

19691

características de equipos y elementos electrónicos utilizados en las instalaciones y sistemas de telecomunicaciones.

Contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montar, mantener y configurar equipos de radiocomunicaciones de instalaciones y redes fijas y móviles.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La configuración de la instalación, en los límites establecidos por la reglamentación vigente.
- La interconexión de equipos de radiocomunicaciones.
- La interconexión de los equipos con la red troncal de banda ancha.
- La puesta en marcha de los equipos y dispositivos de radiocomunicaciones.
- La ampliación de las funcionalidades de los equipos de los sistemas de radiocomunicaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje de infraestructuras de radiocomunicaciones en instalaciones de redes fijas y móviles.
- Mantenimiento de infraestructuras de radiocomunicaciones en instalaciones de redes fijas y móviles.
- Montaje de equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.
- Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), e), f), i), j), k), l), m), n), ñ), o), p), q) y r) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), d), e), h), i), j), k), l), m) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Interpretación de la normativa y reglamentación vigentes. -
- Identificación de las configuraciones de las instalaciones. -
- Aplicación de técnicas de montaje.
- Operación de equipos de medida y de comprobación. -
- Elaboración de documentación técnico-administrativa.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación. -
- Aplicación de medidas de seguridad en las operaciones.
- Aplicación de criterios de calidad en todas las fases de los procesos. -
- Actitud de respeto al medio ambiente.
- Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

Para poder cursar la UF0365\_22, se tendrá que tener superada la UF0365\_12

**Módulo profesional: Formación y orientación laboral**

**Código: 0366**

**Duración: 96 horas**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones.

19692

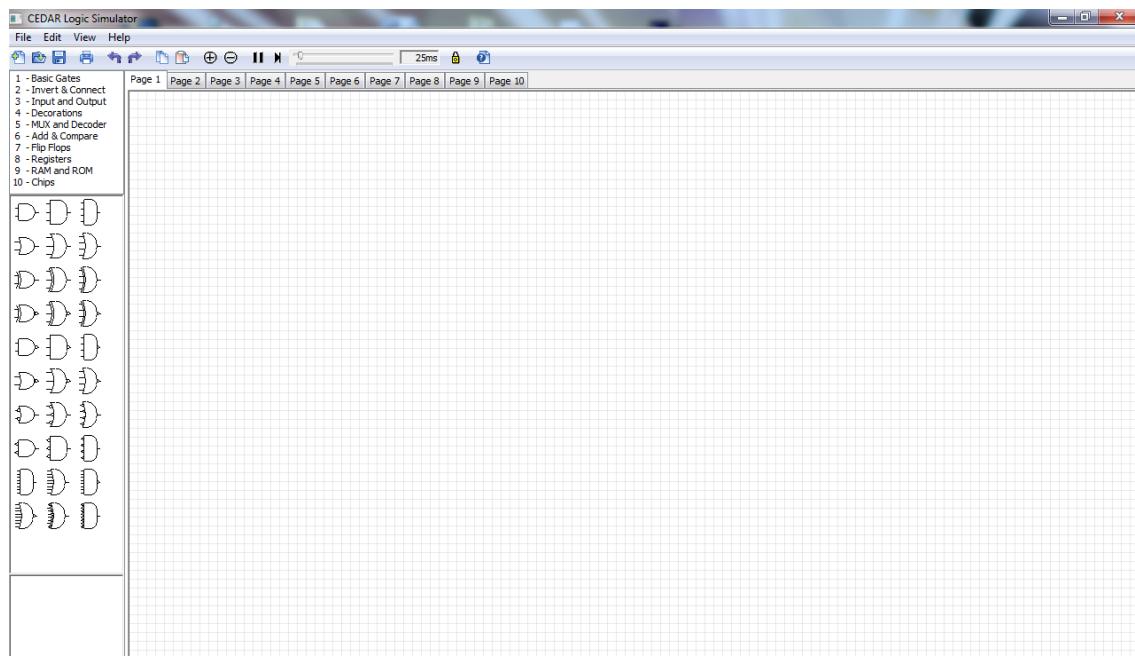
## ANEXO II SIMULADORES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

Como parte de los objetivos de la unidad de formación está el uso de simuladores, para trabajar con ellos en circuitos simples, he elegido dos simuladores:

- “CEDAR Logic”, para simular las puertas básicas, por su simplicidad y claridad a la hora de comprobar el comportamiento de las puertas lógicas.
- “EWB (Electronics Workbench)”, más complejo y completo que el anterior para simular circuitos sencillos bien con puertas lógicas, bien con sus circuitos integrados.

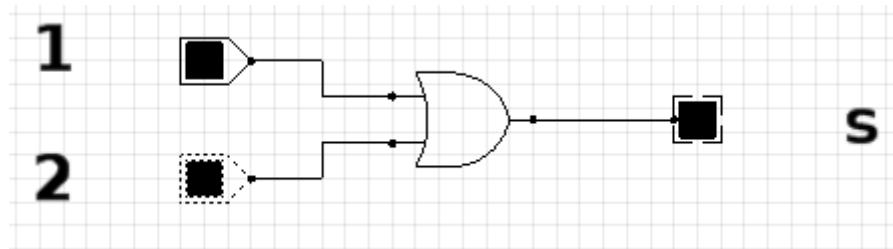
### 16.1 CEDAR LOGIC

Es un simulador muy simple para hacer circuitos básicos con puertas lógicas, ésta es su interfaz:



Contiene diez librerías: puertas básicas, inversores y conectores, entradas y salidas, texto, multiplexores y decodificadores, sumadores y comparadores, slip flops, registros, ram & rom y unos pocos chips.

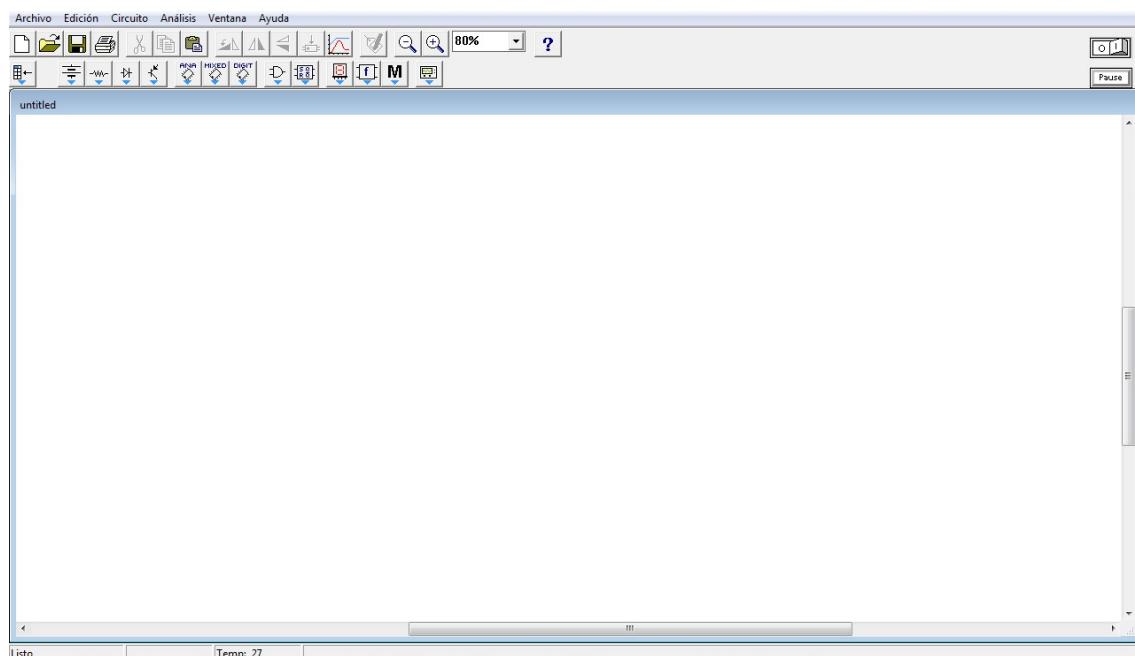
Éste es un ejemplo de una puerta básica simulada empleada en el trabajo:



En la simulación las entradas o salidas que están en negro están en el mínimo de tensión, el 0 lógico, mientras que las que están en rojo están en el máximo de tensión, el 1 lógico, de manera que favorece el estudio de las puertas lógicas resultando altamente intuitivo y claro el funcionamiento de las mismas.

## 16.2 EWB: ELECTRONICS WORKBENCH

Este simulador también es educativo, de uso simple, pero algo más complejo y completo que el anterior, ésta es su interfaz:



A más detalle:



Contiene trece librerías más completas que el anterior simulador: fuentes, elementos básicos ( resistencias, bobinas, interruptores...), diodos, transistores, circuitos integrados analógicos, circuitos integrados mixtos, circuitos integrados digitales, puertas lógicas, digital ( sumadores, slip-flops, contadores, demultiplexores...), indicadores, controles, heterogénea e instrumentos ( multímetro, generador de funciones...).

Éste es un ejemplo de un circuito simulado utilizado en el trabajo:

