

14. Fecha de pago.
15. Código presupuestado o contable.
16. Empleo afectado.

B) Información agregada:

Estadística en la que se indique por cada programa el número de proyectos presentados, aprobados y denegados.

## MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES

**15507 REAL DECRETO 943/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de instalador de equipos y sistemas de comunicaciones.**

El Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional, ha instituido y delimitado el marco al que deben ajustarse los certificados de profesionalidad por referencia a sus características formales y materiales, a la par que ha definido reglamentariamente su naturaleza esencial, su significado, su alcance y validez territorial, y, entre otras previsiones, las vías de acceso para su obtención.

El establecimiento de ciertas reglas uniformadoras encuentra su razón de ser en la necesidad de garantizar, respecto a todas las ocupaciones susceptibles de certificación, los objetivos que se reclaman de los certificados de profesionalidad. En substancia esos objetivos podrían considerarse referidos a la puesta en práctica de una efectiva política activa de empleo, como ayuda a la colocación y a la satisfacción de la demanda de cualificaciones por las empresas, como apoyo a la planificación y gestión de los recursos humanos en cualquier ámbito productivo, como medio de asegurar un nivel de calidad aceptable y uniforme de la formación profesional ocupacional, coherente además con la situación y requerimientos del mercado laboral, y, para, por último, propiciar las mejores coordinación e integración entre las enseñanzas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional reglada, la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

El Real Decreto 797/1995 concibe además a la norma de creación del certificado de profesionalidad como un acto del Gobierno de la Nación y resultante de su potestad reglamentaria, de acuerdo con su alcance y validez nacionales, y, respetando el reparto de competencias, permite la adecuación de los contenidos mínimos formativos a la realidad socio-productiva de cada Comunidad Autónoma competente en formación profesional ocupacional, sin perjuicio, en cualquier caso, de la unidad del sistema por relación a las cualificaciones profesionales y de la competencia estatal en la emanación de los certificados de profesionalidad.

El presente Real Decreto regula el certificado de profesionalidad correspondiente a la ocupación de instalador de equipos y sistemas de comunicaciones, perteneciente a la familia profesional de Montaje e Instalación y contiene las menciones configuradoras de la referida ocupación, tales como las unidades de competencia que conforman su perfil profesional, y los contenidos mínimos de formación idóneos para la adquisición

de la competencia profesional de la misma ocupación, junto con las especificaciones necesarias para el desarrollo de la acción formativa; todo ello de acuerdo al Real Decreto 797/1995, varias veces citado.

En su virtud, en base al artículo 1, apartado 2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, previo informe de las Comunidades Autónomas que han recibido el traspaso de la gestión de la formación profesional ocupacional y del Consejo General de la Formación Profesional, a propuesta del Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 20 de junio de 1997,

### DISPONGO:

#### Artículo 1. *Establecimiento.*

Se establece el certificado de profesionalidad correspondiente a la ocupación de instalador de equipos y sistemas de comunicaciones, de la familia profesional de Montaje e Instalación, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

#### Artículo 2. *Especificaciones del certificado de profesionalidad.*

1. Los datos generales de la ocupación y de su perfil profesional figuran en el anexo I.

2. El itinerario formativo, su duración y la relación de los módulos que lo integran, así como las características fundamentales de cada uno de los módulos figuran en el anexo II, apartados 1 y 2.

3. Los requisitos del profesorado y los requisitos de acceso del alumnado a los módulos del itinerario formativo figuran en el anexo II, apartado 3.

4. Los requisitos básicos de instalaciones, equipos y maquinaria, herramientas y utillaje, figuran en el anexo II, apartado 4.

#### Artículo 3. *Acreditación del contrato para la formación.*

Las competencias profesionales adquiridas mediante el contrato para la formación se acreditarán por relación a una, varias o todas las unidades de competencia que conforman el perfil profesional de la ocupación, a las que se refiere el presente Real Decreto, según el ámbito de la prestación laboral pactada que constituya el objeto del contrato, de conformidad con los artículos 3.3 y 4.2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo.

#### Disposición transitoria única. *Adaptación al Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional.*

Los centros autorizados para dispensar la formación profesional ocupacional a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional, regulado por el Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, deberán adecuar la impartición de las especialidades formativas homologadas a los requisitos de instalaciones, materiales y equipos, recogidos en el anexo II, apartado 4 de este Real Decreto, en el plazo de un año, comunicándolo inmediatamente a la Administración competente.

#### Disposición final primera. *Facultad de desarrollo.*

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales para dictar cuantas disposiciones sean precisas para desarrollar el presente Real Decreto.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 20 de junio de 1997.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales,  
JAVIER ARENAS BOCANEGRA

## ANEXO I

### 1. REFERENTE OCUPACIONAL

#### 1. Datos de la ocupación

- 1.1 Denominación: instalador de equipos y sistemas de comunicación.  
1.2 Familia profesional: Montaje e Instalación.

### 2. Perfil profesional de la ocupación

2.1 Competencia general: instalar, configurar y poner a punto sistemas audiovisuales y de comunicación y proceso de datos, sobre soportes de líneas eléctricas, radioeléctricas o de fibra óptica de acuerdo con planos y esquemas, cumpliendo las normas y estándares nacionales e internacionales, en condiciones de calidad, seguridad y medioambientales.

2.2. Unidades de competencia:

1. Instalar líneas y equipos de comunicación.
2. Instalar equipos y sistemas de comunicación radioeléctricos.
3. Instalar redes informáticas de ordenadores.
4. Instalar equipos y sistemas audiovisuales y multimedia.

2.3 Realizaciones profesionales y criterios de ejecución.

#### Unidad de competencia 1: instalar líneas y equipos de comunicación

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
1.1 Instalar líneas de comunicación de cable y/o de fibra óptica, siguiendo las instrucciones técnicas de los esquemas de instalación y utilizando herramientas e instrumentos, para conectar equipos de comunicación (telefonía, vídeo y datos), en condiciones de calidad y seguridad.	1.1.1 Consultando planos, esquemas y documentos técnicos necesarios para realizar la instalación de las líneas.
	1.1.2 Planificando la secuencia de trabajo con el fin de realizar en el menor tiempo y con el menor coste posible la instalación de las líneas, sin detrimento de la calidad.
	1.1.3 Comprobando que el tendido de los cables y/o fibras ópticas sobre sus soportes o canalizaciones (aéreas, empotradas o subterráneas), se corresponden con los planos o esquemas de implantación.
	1.1.4 Comprobando con el instrumento adecuado, que la atenuación a través de las soldaduras de la fibra óptica están dentro de los valores especificados.
	1.1.5 Identificando los conductores múltiples con etiquetas o marcadores de color normalizados para su posterior conexión.
	1.1.6 Diferenciando los tipos de terminales o conectores adecuados al tipo de cable o fibra óptica.
	1.1.7 Verificando con los instrumentos adecuados que las derivaciones y estanqueidad del tendido de cables en las cámaras de registro, cajas terminales, son las especificadas en los esquemas.
	1.1.8 Verificando la continuidad y aislamiento de cables y fibras ópticas mediante los procedimientos técnicos establecidos y utilizando los instrumentos necesarios.
	1.1.9 Comprobando que el tensado de los cables sobre postes se realiza utilizando las técnicas y equipos de seguridad apropiados, trabajando coordinadamente con el compañero si fuese necesario.
	1.1.10 Comprobando que las tareas de instalación y montaje sobre postes o en cámaras se efectúan en condiciones de seguridad.
1.2 Instalar y configurar equipos repetidores y terminales de comunicación (centralitas, PABX, concentradores, modems, etc...), conexionando los mismos a las líneas de transmisión, utilizando documentación técnica, herramientas e instrumentos para garantizar la transmisión de señales en todos los nodos de la red de comunicación.	1.2.1 Comprobando que los planos, esquemas y documentación técnica contienen la información suficiente para la instalación y configuración de los equipos.
	1.2.2 Verificando que el montaje de los equipos en cajas, paneles o armarios, se ajustan a las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante.
	1.2.3 Comprobando que los cables de las líneas a instalar en los conectores, equipos terminales o repetidores se ajustan a las características y especificaciones de la instalación.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
1.3 Verificar y poner a punto el funcionamiento de líneas y equipos de comunicación de cable y/o de fibra óptica, utilizando documentación técnica e instrumentos, para conseguir la calidad de transmisión exigida.	1.2.4 Verificando que el conexionado de alimentación de los equipos repetidores y terminales así como de los sistemas de alimentación ininterrumpida esté de acuerdo con las especificaciones.
	1.2.5 Verificando el funcionamiento básico de los equipos repetidores y terminales, mediante los instrumentos adecuados o medios de auto-diagnóstico incorporados en los mismos.
	1.2.6 Comprobando que la configuración y programación de elementos terminales, centralitas, modems etc., se ajusta a las especificaciones técnicas.
	1.2.7 Comprobando que todas las tareas de instalación y montaje se efectúan en condiciones de funcionalidad, seguridad y calidad normalizadas.
	1.3.1 Comprobando que la documentación técnica disponible suministra información suficiente sobre los procedimientos de verificación.
	1.3.2 Determinando a partir de los esquemas de conexión que: el tipo de cable utilizado, los conectores o puntos de conexión, la distribución física de los equipos son los especificados en la documentación.
	1.3.3 Ajustando los parámetros de funcionamiento de los instrumentos de verificación (analizador de líneas, analizador de protocolos, generador de señal, etc...) a los valores especificados por el protocolo de pruebas.
	1.3.4 Verificando de acuerdo con los procedimientos y técnicas establecidas que el grado de distorsión, proporción de errores en las líneas, se ajusta a los criterios de calidad exigidos, utilizando señales de prueba normalizadas.
	1.3.5 Comprobando visualmente la implantación física de las líneas de comunicación, así como sus conectores o conexiones efectuadas, para detectar posibles anomalías.
	1.3.6 Comprobando con la instrumentación adecuada la continuidad, atenuación y otros parámetros eléctricos de las líneas, desconectándolas de los equipos en caso necesario.
	1.3.7 Comprobando con la instrumentación adecuada que los equipos instalados se alimentan a las tensiones especificadas en sus respectivos manuales técnicos así como que ante un fallo en el suministro de energía eléctrica el sistema de alimentación ininterrumpida responde de manera adecuada.
1.3.8 Comprobando que la transmisión de datos a través del modem es correcta y que los errores en las líneas están por debajo de lo marcado en las especificaciones mediante la realización de bucles (analógicos, digitales), manuales o automáticos.	
1.3.9 Comprobando el funcionamiento de los equipos instalados (PABX, multiplexores, etc...) con los instrumentos, pruebas y controles previstos en los manuales de funcionamiento.	
1.3.10 Comprobando que la recepción de señales y mensajes de prueba llega a todos los nodos de la red, según los procedimientos definidos de prueba.	
1.3.11 Elaborando un informe escrito, con la precisión requerida, de la revisión efectuada, en el que se incluya al menos: fecha de la verificación. Tiempo empleado. Equipos o líneas defectuosas encontradas en su caso. Explicación de los defectos encontrados y las acciones tomadas en cada caso.	

**Unidad de competencia 2: instalar equipos y sistemas de comunicación radioeléctricos**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
2.1 Instalar transmisores, receptores y equipos de comunicación radioeléctrica, de acuerdo con las especificaciones técnicas, utilizando herramientas e instrumentos, en condiciones de calidad y seguridad para conectar equipos de comunicación.	<p>2.1.1 Consultando la documentación técnica necesaria para realizar la instalación de transmisores, receptores y equipos de comunicación radioeléctrica.</p> <p>2.1.2 Comprobando que la ubicación de los aparatos de transmisión/recepción se ajustan a la normativa de Interferencia Radioeléctrica aplicable.</p> <p>2.1.3 Comprobando que los equipos montados a la intemperie, estén protegidos mediante contenedores con el grado de hermeticidad y resistencia apropiados.</p> <p>2.1.4 Verificando que las conexiones de entrada/salida de señales radioeléctricas, se realiza mediante los conectores especificados (coaxial, guías de onda, etc.).</p> <p>2.1.5 Comprobando que las conexiones de alimentación a los equipos y a las tomas se realiza con los elementos de protección especificados y cumpliendo con la reglamentación electrotécnica vigente.</p> <p>2.1.6 Comprobando que los sistemas de alimentación ininterrumpida se instalan de acuerdo con la documentación del sistema.</p> <p>2.1.7 Verificando con los instrumentos adecuados que las resistencias de las tomas de tierra de los equipos son menores que las máximas especificadas.</p>
2.2 Instalar líneas de transmisión de radiofrecuencia (VHF, UHF y microondas, etc.), de acuerdo con especificaciones técnicas, utilizando instrumentos y herramientas, para realizar la conexión desde los sistemas de antena a los equipos de transmisión/recepción.	<p>2.2.1 Consultando los documentos técnicos con el fin de obtener la información necesaria para realizar la instalación de las líneas de transmisión.</p> <p>2.2.2 Comprobando que el trazado de las líneas de transmisión se ajusta a lo definido en los planos de forma que minimicen las atenuaciones de las señal, alteración de la impedancia por cambios bruscos en la dirección del cable y acoplamientos mutuos con otras instalaciones.</p> <p>2.2.3 Verificando que los parámetros eléctricos de las líneas de transmisión se ajustan a lo establecido en las especificaciones, mediante los instrumentos adecuados y en particular: continuidad y aislamiento a tierra. Impedancia de apantallamientos. Impedancia característica. Relación de Ondas Estacionarias (ROE).</p> <p>2.2.4 Verificando que las atenuaciones de la señal y la adaptación de impedancias están dentro de los márgenes especificados, utilizando, en su caso, los adaptadores y/o amplificadores necesarios para corregirlas.</p>
2.3 Instalar sistemas de antena consultando especificaciones técnicas, utilizando instrumentos y herramientas, para la transmisión y recepción de señales radioeléctricas.	<p>2.3.1 Consultando los planos y esquemas necesarios para la instalación de las antenas.</p> <p>2.3.2 Comprobando que la ubicación del sistema de antenas: evita los obstáculos en la zona del lóbulo de radiación, para las antenas direccionales. Procura la mayor distancia posible entre antenas en sistemas omnidireccionales. Respeto las alturas mínimas sobre el suelo recomendadas para cada tipo de antena.</p> <p>2.3.3 Verificando que la fijación del conjunto base y mástil en la estructura del edificio o instalación, así como el arriostado de mástil y torretas se ajustan a las normativas prescritas.</p> <p>2.3.4 Verificando con los instrumentos adecuados los ángulos de elevación y azimut para las antenas parabólicas, de forma que se optimice la transmisión/recepción.</p> <p>2.3.5 Midiendo de intensidad de campo radiado o recibido, con la ayuda de los instrumentos apropiados.</p>
2.4 Verificar el funcionamiento de los equipos y sistemas de transmisión/recepción radioeléctrica, consultando especificaciones técnicas, utilizando instrumentos y herramientas, para lograr un correcto funcionamiento y la máxima eficacia de la transmisión/recepción.	<p>2.4.1 Comprobando que la conexión con los equipos auxiliares de alimentación, tratamiento de señales y detección de anomalías, cumple las especificaciones técnicas establecidas.</p> <p>2.4.2 Verificando con los instrumentos adecuados que el nivel de potencia de salida de los transmisores cumplen las especificaciones técnicas prescritas.</p> <p>2.4.3 Comprobando con los instrumentos apropiados que las medidas de ROE, intensidad de campo, intermodulación, radiación espúrea, etc., se ajustan a los parámetros requeridos por las especificaciones.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>2.4.4 Comprobando que las correcciones, en caso necesario, de los parámetros de ajuste del transmisor para obtener los niveles de potencia, ROE, etc., se ajustan a las especificaciones técnicas.</p> <p>2.4.5 Comprobando que ante un fallo de energía eléctrica el sistema de alimentación ininterrumpida responde de manera adecuada.</p> <p>2.4.6 Comprobando que la verificación de los transmisores/receptores y equipos de transmisión se realiza de acuerdo con procedimientos normalizados en condiciones de seguridad y calidad.</p>

### Unidad de competencia 3: instalar redes informáticas de ordenadores

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>3.1 Planificar a su nivel el trazado de la red con los materiales y útiles adecuados, consultando documentación técnica, atendiendo a la tecnología y tipología de la misma, para interconectar ordenadores en red de área local o amplia.</p>	<p>3.1.1 Comprobando que disponemos de la información necesaria y suficiente para realizar la planificación.</p> <p>3.1.2 Seleccionando en función de las características técnicas exigidas y, teniendo en cuenta los deseos del cliente, la red más adecuada a sus necesidades.</p> <p>3.1.3 Consultando planos del edificio o instalación, para determinar los trazados más adecuados, en función de la tipología de red, número de equipos a conectar y longitudes parciales y totales permitidas para cada tramo de la misma.</p> <p>3.1.4 Determinando las necesidades de conexión a través de redes de área amplia, así como de los servicios y facilidades necesarias.</p> <p>3.1.5 Dibujando, en caso necesario, croquis del área de instalación, para plantear los trazados de la red, así como un esquema con la implantación de todos los equipos a conectar, calculando la longitud de cable a utilizar, accesorios de conexión necesarios, concentradores o repetidores, etc.</p> <p>3.1.6 Seleccionando las herramientas, instrumentos y accesorios que son necesarios para la ejecución de los trabajos.</p> <p>3.1.7 Seleccionando el tipo de cable a utilizar (coaxial fino o grueso, pares telefónicos, apantallado, etc.), en función de la tecnología de red, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante o del estándar correspondiente.</p>
<p>3.2 Instalar líneas de interconexión de red sobre soporte de cable de pares, cable coaxial o fibra óptica, incluyendo los equipos de concentración y distribución necesarios, utilizando documentación técnica, herramientas e instrumentos, para asegurar la conexión de todos los nodos de la red en condiciones de calidad y seguridad.</p>	<p>3.2.1 Consultando los planos o esquemas de interconexión de los distintos equipos con el fin de poder realizar la instalación.</p> <p>3.2.2 Comprobando que la ubicación de las canalizaciones para las líneas, distribuidores, concentradores y repetidores, están de acuerdo con los planos de implantación de la red.</p> <p>3.2.3 Verificando que el tendido de las líneas de cable o fibra óptica se efectúa por las canalizaciones con las fijaciones necesarias, con la ayuda de accesorios y herramientas adecuadas.</p> <p>3.2.4 Comprobando que el sistema de alimentación ininterrumpida se instala de acuerdo con la documentación técnica.</p> <p>3.2.5 Verificando con el equipo adecuado que las pérdidas en las uniones de fibra óptica a través de los acopladores y conectores están dentro del margen permitido.</p> <p>3.2.6 Comprobando que la instalación de los distribuidores, concentradores y repetidores necesarios, se realizan en los lugares especificados en los planos de implantación.</p> <p>3.2.7 Comprobando que la instalación de las cajas de conexión en cada nodo de acceso a la red, con los correspondientes cables y conectores para los equipos informáticos, se realiza utilizando las herramientas y procedimientos adecuados.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>3.3 Instalar el soporte físico y lógico de red en los equipos informáticos que la constituyen, consultando documentación técnica, utilizando herramientas, instrumentos y programas de diagnóstico, para obtener un funcionamiento de acuerdo con las especificaciones técnicas prescritas.</p>	3.2.8 Verificando la continuidad y aislamiento de las líneas de conexión de red, mediante los instrumentos adecuados.
	3.3.1 Comprobando que la documentación técnica suministra la información necesaria para la instalación del soporte físico y lógico de la red en los equipos informáticos.
	3.3.2 Comprobando que las especificaciones técnicas del adaptador de red a instalar son compatibles con el equipo informático (formato físico, requerimientos de memoria, velocidad, interrupciones, etc.) y determinando los parámetros a ajustar en el mismo para no producir conflictos con otros dispositivos.
	3.3.3 Comprobando los ajustes previos en el adaptador de red (selección del interfaz, dirección de memoria, nivel de interrupción, etc.), de acuerdo con las especificaciones técnicas del mismo.
	3.3.4 Comprobando que el adaptador de red se encuentra en el lugar adecuado y no interfiere con otros dispositivos.
	3.3.5 Seleccionando el conector y/o terminador de red adecuado para efectuar la conexión.
	3.3.6 Resolviendo adecuadamente, mediante el reajuste de los parámetros del adaptador de red o el equipo informático, los conflictos que puedan presentarse con otros dispositivos.
	3.3.7 Comprobando que la carga y configuración del programa de control (driver) es la apropiada para la aplicación y equipo informático considerados.
	3.3.8 Verificando, mediante el programa adecuado, el funcionamiento básico del adaptador, emitiendo y recibiendo mensajes de prueba.
	3.3.9 Comprobando que en la solicitud para una conexión IBERPAC X.25, se proporcionan los datos necesarios: datos generales. Datos de la instalación. Descripción del circuito de enlace. Suscripción de facilidades a X.25.
	3.3.10 Comprobando que la instalación y configuración de la tarjeta X.25, así como la configuración del software (dirección de E/S de la tarjeta, IRQ, dirección de memoria compartida, interrupciones por software y de los parámetros a nivel de enlace y de red) es la adecuada para el correcto funcionamiento de la transmisión y no provoca conflictos.
3.3.11 Verificando y comprobando que todas las tareas de instalación y montaje se efectúan en condiciones de funcionalidad.	
<p>3.4 Verificar el correcto funcionamiento de la red, consultando documentación técnica y utilizando programas de diagnóstico para comprobar el cumplimiento de las especificaciones de la misma.</p>	3.4.1 Comprobando que la configuración de red en las aplicaciones del equipo informático se ajusta a las especificaciones técnicas del fabricante.
	3.4.2 Comprobando que el programa de explotación de red se comunica con el servidor (en su caso) y el resto de los equipos informáticos conectados a la misma, utilizando los procedimientos marcados en los manuales, así como los programas de prueba necesarios.
	3.4.3 Verificando la funcionalidad básica de la red mediante transferencias de ficheros de aplicaciones y/o datos, así como impresiones de prueba desde todos los equipos informáticos, incluido el servidor de red.
	3.4.4 Analizando los errores detectados por los programas de diagnóstico, para tomar las acciones correctoras oportunas, como: Modificar los parámetros del adaptador de red, cambiar la configuración del equipo informático, reparar líneas de conexión, etc.
	3.4.5 Comprobando que los resultados de las pruebas indicadas en el procedimiento de verificación de la conexión a IBERPAC X.25, se ajustan a los criterios de calidad contratados.
	3.4.6 Comprobando que ante un fallo en el suministro de energía eléctrica el sistema de alimentación ininterrumpida responde de manera adecuada.
	3.4.7 Elaborando un informe escrito de la verificación efectuada indicando: fecha de verificación. Tiempo empleado. Relación de anomalías encontradas. Acciones correctoras adoptadas o propuestas.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>3.4.8 Comprobando el funcionamiento de las utilidades propias de la red, tales como: correo electrónico, teléfono, monitor de red, libro de transacciones, etc.</p> <p>3.4.9 Comprobando que la verificación de la red se realiza mediante procedimientos y pruebas normalizadas en los documentos o en los manuales del fabricante.</p>

#### Unidad de competencia 4: instalar equipos y sistemas audiovisuales y multimedia

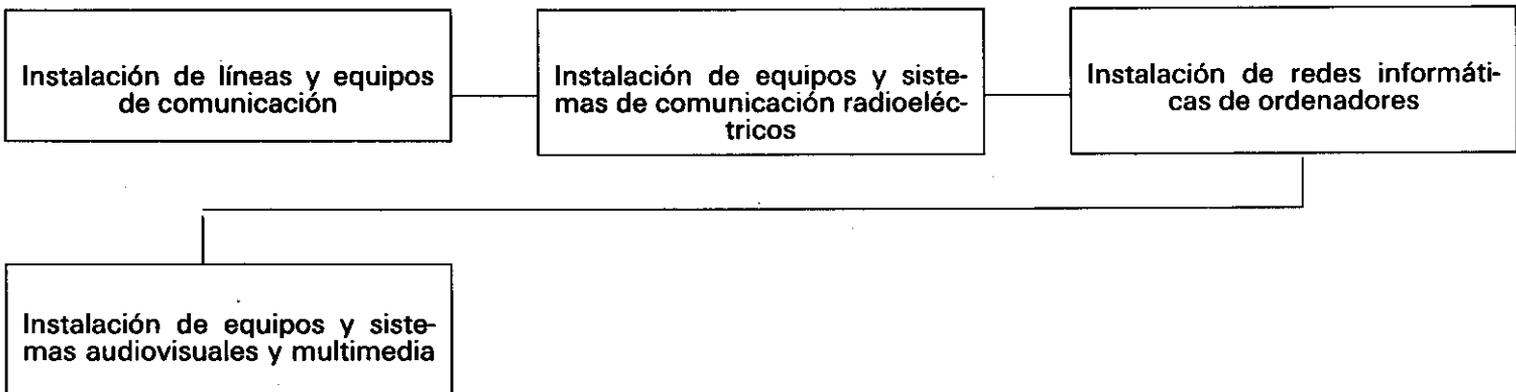
REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>4.1 Planificar a su nivel la ubicación y localización de los distintos equipos audiovisuales, así como del cableado de las salas de control, consultando la documentación técnica para proporcionar las facilidades necesarias del trabajo a realizar.</p>	<p>4.1.1 Comprobando que disponemos de la información técnica necesaria para realizar la ubicación y localización de los distintos equipos.</p> <p>4.1.2 Analizando las características físicas del local, para determinar la ubicación idónea de los equipos y sistemas, principalmente altavoces y pantallas de imagen, de acuerdo con los esquemas de localización.</p> <p>4.1.3 Seleccionando las herramientas, instrumentos y accesorios que son necesarios para la ejecución de los trabajos.</p> <p>4.1.4 Midiendo con los instrumentos adecuados la reverberación del sonido, para determinar las acciones compensadoras oportunas.</p> <p>4.1.5 Determinando la cantidad y situación de la iluminación de la sala, para lograr una visión óptima de las pantallas.</p> <p>4.1.6 Determinando las interconexiones necesarias entre los diferentes equipos ya sea directamente, a través de paneles de interconexión.</p> <p>4.1.7 Estableciendo los tipos de cables, conectores y accesorios necesarios para efectuar la instalación.</p> <p>4.1.8 Estableciendo un plan de instalación para garantizar la calidad y plazo de ejecución de la instalación.</p>
<p>4.2 Instalar e interconectar los equipos y sistemas de audio, vídeo y multimedia, consultando documentación técnica y utilizando las herramientas e instrumentos adecuados para poner en funcionamiento salas de control de audiovisuales.</p>	<p>4.2.1 Consultando los esquemas de interconexión de los distintos equipos que nos permita realizar la instalación.</p> <p>4.2.2 Comprobando que la instalación de los equipos, se realiza en las condiciones técnicas prescritas de ubicación, separación, limpieza y ventilación.</p> <p>4.2.3 Comprobando que los equipos se conectan a la alimentación adecuada, que la puesta a tierra de los equipos y bastidores no es mayor que la resistencia máxima especificada y que no existen bucles de tierra utilizando para ello los procedimientos adecuados.</p> <p>4.2.4 Comprobando que los sistemas de alimentación ininterrumpida se instalan de acuerdo con la documentación del sistema.</p> <p>4.2.5 Comprobando que el cableado desde las distintas fuentes de sonido o vídeo a los mezcladores, se corresponden con los esquemas de la instalación utilizando los cables y conectores adecuados.</p> <p>4.2.6 Comprobando con los instrumentos adecuados que la interconexión de los distintos equipos de audio o vídeo se realiza de acuerdo con los esquemas de interconexión ya sea directamente, a través de paneles de interconexión o de bastidores.</p> <p>4.2.7 Comprobando con los instrumentos adecuados que la localización y orientación de los difusores de audio producen el rendimiento acústico máximo.</p> <p>4.2.8 Comprobando que la posición y ángulo de las pantallas de visualización son las adecuadas para conseguir una visión óptima según las especificaciones.</p> <p>4.2.9 Comprobando que la instalación y configuración de los programas informáticos se realiza siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>4.2.10 Comprobando que la instalación y configuración de los componentes hardware multimedia (tarjetas de sonido, vídeo, unidad de CD-ROM, escáner, etc.), así como del software, se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas del fabricante.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>4.3 Verificar el funcionamiento de equipos y sistemas de audio, vídeo, multimedia, consultando documentación técnica, utilizando los instrumentos y equipos adecuados, para lograr el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la instalación en condiciones de calidad.</p>	<p>4.3.1 Comprobando que ante un fallo en el suministro de energía eléctrica el sistema de alimentación ininterrumpida responde de manera adecuada.</p> <p>4.3.2 Comprobando que la configuración de los parámetros de los instrumentos de verificación, se ajustan a los valores especificados por el protocolo de funcionamiento.</p> <p>4.3.3 Verificando que los mezcladores de audio y vídeo reciben las señales que llegan desde los distintos equipos (micrófonos, reproductores de discos, magnetoscopios, etc.).</p> <p>4.3.4 Comprobando que las señales de audio y vídeo llegan a todos los equipos y se distribuyen de acuerdo con las fuentes y destinos especificados en los esquemas, ya sea a través de los paneles de interconexión, directamente o en bastidores.</p> <p>4.3.5 Comprobando con los instrumentos adecuados, que los niveles de distorsión y respuesta de los sistemas de audio están dentro de las especificaciones prescritas.</p> <p>4.3.6 Verificando con los instrumentos adecuados, la calidad de imagen mediante las pruebas establecidas por las especificaciones técnicas.</p> <p>4.3.7 Verificando mediante pruebas de funcionamiento que la instalación y configuración de los distintos componentes multimedia, no producen colisiones (interrupciones, DMA, etcétera).</p> <p>4.3.8 Determinando las acciones correctoras oportunas caso de detectar anomalías o averías de funcionamiento.</p> <p>4.3.9 Elaborando un informe de verificación en el que se incluya al menos: fecha de verificación. Tiempo empleado. Equipos defectuosos. Explicación de los defectos encontrados y las acciones tomadas en cada caso.</p> <p>4.3.10 Comprobando que las pruebas de funcionamiento de los equipos y sistemas se realiza con los procedimientos y técnicas especificadas en los documentos.</p>

**ANEXO II**

**II. REFERENTE FORMATIVO**

**1. Itinerario formativo**



**1.1 Duración:**

Prácticas: 445 horas.

Conocimientos teóricos: 205 horas.

Evaluaciones: 40 horas.

Duración total: 690 horas.

**1.2 Módulos que lo componen:**

1. Instalación de líneas y equipos de comunicación.
2. Instalación de equipos y sistemas de comunicación radioeléctricos.
3. Instalación de redes informáticas de ordenadores.
4. Instalación de equipos y sistemas audiovisuales y multimedia.

## 2. Módulos formativos

### Módulo 1. Instalación de líneas y equipos de comunicación (asociado a la unidad de competencia 1: instalar líneas y equipos de comunicación)

Objetivo general del módulo: instalar líneas y equipos de comunicación realizando la verificación y puesta a punto, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

Duración: 150 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1.1 Aplicar las técnicas de montaje adecuadas para la instalación de líneas de comunicación permanentes de cable coaxial o de pares, así como de fibra óptica, tanto en exteriores como en el interior de edificios, en condiciones de calidad y seguridad.</p>	<p>1.1.1 Interpretar correctamente esquemas eléctricos y electrónicos, planos de planta exteriores e interiores así como documentación técnica relativa al tendido de líneas de comunicación.</p> <p>1.1.2 Planificar la secuencia de trabajo, a partir de los planos, esquemas y recomendaciones del tendido a efectuar, para optimizar el tiempo de ejecución del mismo.</p> <p>1.1.3 Preparar las herramientas, instrumental y materiales necesarios para efectuar el tendido.</p> <p>1.1.4 Aplicar las técnicas y procedimientos adecuados para realizar el tendido de los cables por las canalizaciones previstas, instalando los soportes y fijaciones necesarios y aplicando las técnicas de protección indicadas para cada tipo de línea e instalación.</p> <p>1.1.5 Identificar los conductores mediante etiquetas números y/o marcas coloreadas, según sea de aplicación a cada caso.</p> <p>1.1.6 Preparar los terminales y conectores especificados para cada tipo de línea, en los lugares necesarios, utilizando las herramientas y útiles apropiados.</p> <p>1.1.7 Aplicar con destreza y calidad suficiente las técnicas para efectuar las derivaciones y conexiones indicadas en los esquemas de empalme de la instalación.</p> <p>1.1.8 Interpretar las normas de seguridad e higiene aplicables a este tipo de trabajo, tanto en interiores como en exteriores.</p>
<p>1.2 Aplicar las técnicas de verificación necesarias para comprobar el funcionamiento de líneas de comunicación de cable, o de fibra óptica, de acuerdo con las especificaciones técnicas de la instalación.</p>	<p>1.2.1 Identificar la documentación técnica necesaria para proceder a la verificación de las líneas de comunicación instaladas: esquemas y planos de implantación de las líneas a verificar. Especificaciones técnicas a cumplir por las líneas: paso de banda, nivel de ruido, resistencia directa, aislamiento, intermodulación, etc. Procedimientos de verificación normalizados. Instrumental de verificación necesario.</p> <p>1.2.2 Explicar los conceptos de «atenuación/amplificación», utilizando las mediciones en dB (decibelios) para caracterizarlos.</p> <p>1.2.3 Explicar los conceptos de «relación señal ruido», «intermodulación» y «paso de banda», aplicados a una línea de comunicación en general y a líneas de pares en particular.</p> <p>1.2.4 Diferenciar visualmente la implantación física de las líneas de comunicación, así como sus conectores, derivaciones y empalmes.</p> <p>1.2.5 Utilizar los instrumentos adecuados para verificar la continuidad y aislamiento de las líneas mediante las mediciones correspondientes.</p> <p>1.2.6 Utilizar los instrumentos adecuados para verificar el paso de banda, relación señal ruido e intermodulación de una línea de pares trenzados, mediante las mediciones correspondientes.</p> <p>1.2.7 Aplicar las técnicas de verificación establecidas para comprobar el funcionamiento de una línea de fibra óptica.</p>
<p>1.3 Aplicar las técnicas de montaje adecuadas para la instalación de equipos de comunicación tales como: repetidores, concentradores, distribuidores, centralitas y similares, en condiciones de calidad y seguridad.</p>	<p>1.3.1 Identificar la documentación técnica necesaria para proceder a la instalación de los equipos auxiliares de comunicación: planos de instalación. Esquemas de conexionado: alimentación, señales de entrada y salida, etc. Accesorios de montaje y protección.</p> <p>1.3.2 Preparar las herramientas, instrumental y materiales necesarios para efectuar la instalación de los equipos.</p> <p>1.3.3 Emplear las técnicas y herramientas necesarias para realizar el montaje de los equipos de comunicación en los lugares indicados en los planos de instalación efectuando su fijación con los soportes adecuados y con los dispositivos de protección necesarios.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1.4 Aplicar las técnicas necesarias para configurar y verificar el funcionamiento de equipos y sistemas de comunicación terrestres, basados en líneas de cable coaxial, pares o fibra óptica.</p>	<p>1.3.4 Utilizar las técnicas y herramientas necesarias para efectuar las conexiones de entrada y salida de señales de los equipos de comunicación.</p>
	<p>1.3.5 Utilizar las técnicas y herramientas necesarias para efectuar las conexiones de entrada y salida de señales de los equipos de comunicación.</p>
	<p>1.3.6 Interpretar las normativas de calidad y seguridad aplicables para las instalaciones de comunicaciones, tanto exteriores como interiores.</p>
	<p>1.4.1 Decir si la documentación técnica disponible suministra la información suficiente sobre los procedimientos de configuración, ajuste y verificación de los equipos de comunicación instalados: situación de dispositivos de configuración física (selectores, puentes, etc.). Programas informáticos de configuración, verificación y diagnóstico. Protocolos de comunicación. Especificaciones técnicas a cumplir por los equipos. Procedimientos de verificación normalizados. Instrumental de verificación necesario.</p>
	<p>1.4.2 Diferenciar los conceptos de «multiplexado por división de frecuencias» versus «multiplexado por división de tiempo», indicando las diferencias tecnológicas y prácticas de ambos sistemas.</p>
	<p>1.4.3 Aplicar los procedimientos manuales o informáticos establecidos para configurar los equipos de comunicación: protocolos, códigos de corrección de errores, equalización de líneas, etc.</p>
	<p>1.4.4 Utilizar las técnicas de medición y los procedimientos establecidos para comprobar el funcionamiento de los equipos de comunicación, entre todos los nodos de la instalación.</p>
<p>1.4.5 Preparar un informe escrito de la verificación efectuada, indicando las incidencias detectadas.</p>	

#### Contenidos teórico-prácticos:

Medida de parámetros característicos en cable y fibra óptica.

Tendido de conductores, tanto de cable como de fibra óptica.

Realización de conexiones de cable y fibra óptica.

Soldadura de fibra óptica.

Instalación y configuración física de una centralita, realizando la configuración de y pruebas funcionales (extensiones, restricciones de acceso).

Instalación de un repetidor de fibra óptica.

Instalación y verificación de terminales telefónicos.

Instalación, configuración y verificación de modems.

Instalación de equipos de compartición de líneas.

Interpretar esquemas, planos y simbología estándar.

Manejo de aparatos de medida (analizadores de línea, analizadores de protocolos).

Estructura general de la red telefónica.

Medios de transmisión.

Líneas de transmisión (características físicas y eléctricas).

Clasificación, características, aplicaciones e instalación de los medios de transmisión.

Centralitas: estructura y funciones de una PABX. Instalación y configuración física. Programación e introducción de parámetros. Pruebas funcionales.

El terminal telefónico: funcionamiento básico. Señalización de líneas de abonado. Servicios suplementarios y códigos de numeración.

Modems: funciones, interfaces del circuito de datos. Normalización, características. Instalación, configuración y pruebas.

Equipos de compartición de líneas: estructura y funciones de los distintos equipos.

Líneas multipunto: amplificador concentrador/difusor.

Multiplicador de interfaz.

Multiplexación: multiplexores de frecuencia FDM.

Multiplexores por división en el tiempo TDM. Multiplexores estadísticos.

Otros equipos (concentradores).

Normativa de seguridad e higiene.

Normativa de calidad (compatibilidad electromagnética, REBT).

## Módulo 2. Instalación de equipos y sistemas de comunicación radioeléctricos (asociado a la unidad de competencia 2: instalar equipos y sistemas de comunicación radioeléctricos)

Objetivo general del módulo: instalar equipos y sistemas de comunicación radioeléctricos realizando la verificación y puesta a punto del sistema, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

Duración: 150 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>2.1 Aplicar las técnicas de montaje adecuadas para instalar equipos de comunicación radioeléctrica: transmisores, receptores, equipos de radiotelefonía móvil, etc., en condiciones de calidad y seguridad.</p>	<p>2.1.1 Identificar la documentación técnica necesaria para efectuar la instalación de los equipos de comunicación radioeléctrica considerados. En particular: planos de situación de equipos, líneas de transmisión y sistemas de antena. Esquemas de conexión de señales de entrada, salida y alimentación. Localización y características de los planos de tierra.</p> <p>2.1.2 Preparar las herramientas, instrumental y materiales necesarios para efectuar la instalación de los equipos.</p> <p>2.1.3 Demostrar que la ubicación de los aparatos de transmisión/recepción cumplen las normas sobre interferencias radioeléctricas.</p> <p>2.1.4 Explicar el funcionamiento correcto de los equipos según las especificaciones técnicas de cada uno por separado, y en conjunto.</p> <p>2.1.5 Aplicar correctamente las técnicas de protección contra intemperie a los equipos y sistemas montados en exteriores.</p> <p>2.1.6 Usar las técnicas y herramientas adecuadas para instalar los equipos de comunicación radioeléctrica en sus ubicaciones definitivas, con los accesorios de anclaje especificados en cada caso.</p> <p>2.1.7 Utilizar las técnicas y herramientas necesarias para efectuar las conexiones de alimentación de los equipos de comunicación radioeléctrica a través de las protecciones especificadas para cada uno de ellos.</p>
<p>2.2 Aplicar las técnicas de montaje adecuadas para la instalación de líneas de transmisión por radiofrecuencia (VHF, UHF, microondas etc.) en equipos y sistemas de comunicación radioeléctricos.</p>	<p>2.2.1 Preparar el trazado de las líneas de transmisión para evitar excesivas atenuaciones de la señal, alteración de impedancia por cambios bruscos en la dirección del cable y acoplamientos mutuos con otras instalaciones.</p> <p>2.2.2 Preparar adecuadamente los anclajes de los sistemas de antena exteriores (mástiles, torretas, bases, etc.).</p> <p>2.2.3 Usar las técnicas y herramientas adecuadas para efectuar el tendido de las líneas de transmisión (cable balanceado, coaxial, guía de onda, etc.).</p> <p>2.2.4 Demostrar, mediante la medición con instrumentos apropiados, que la relación de ondas estacionarias (ROE) está dentro de los límites permitidos por las especificaciones técnicas del equipo de transmisión.</p> <p>2.2.5 Demostrar, con la ayuda de los instrumentos de medición apropiados, que la resistencia óhmica de líneas, apantallamientos y conductores de toma de tierra cumplen las especificaciones y normas de seguridad vigentes.</p> <p>2.2.6 Interpretar las normativas de calidad, seguridad e higiene en el trabajo aplicables a este tipo de instalaciones.</p>
<p>2.3 Utilizar las técnicas de ajuste y verificación necesarias para validar el correcto funcionamiento de los equipos de transmisión radioeléctricos.</p>	<p>2.3.1 Demostrar que la potencia suministrada al sistema de antena por los equipos de transmisión radioeléctrica está dentro de los márgenes especificados por el fabricante del equipo.</p> <p>2.3.2 Aplicar las técnicas de medición de campo radioeléctrico para verificar los niveles de radiación en las distintas direcciones respecto del sistema de antena.</p> <p>2.3.3 Describir el significado y las técnicas de medida empleadas para evaluar: intermodulación, radiación espúrea, ganancia direccional, etc.</p> <p>2.3.4 Establecer, en caso necesario, mediante ajuste, los parámetros de transmisión y/o recepción de los equipos radioeléctricos, para que cumplan las especificaciones técnicas de la instalación.</p> <p>2.3.5 Demostrar que la conexión con los equipos auxiliares de alimentación, tratamiento de señales y detección de anomalías, cumple las especificaciones establecidas.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>2.4 Aplicar las técnicas y destrezas necesarias para instalar sistemas colectivos de captación, distribución y toma de señales para emisiones de radio en Frecuencia Modulada y Televisión en VHF y UHF, en edificios y viviendas, de acuerdo con las especificaciones técnicas y las normas tecnológicas de edificación.</p>	<p>2.4.1 Identificar la información previa necesaria para abordar la instalación: esquemas de instalación, planos de planta y estructura del edificio, etc.</p> <p>2.4.2 Identificar en los planos de construcción, las instalaciones de: agua, gas, electricidad, telefonía etcétera.</p> <p>2.4.3 Explicar los criterios de diseño de las instalaciones de captación y distribución de señales radioeléctricas definidos por las normas tecnológicas de la edificación.</p> <p>2.4.4 Identificar las especificaciones técnicas, simbología y criterios de aplicación de los distintos elementos y equipos de la instalación.</p> <p>2.4.5 Aplicar las técnicas de medición y el instrumental adecuados para determinar la intensidad de campo de las distintas emisiones a captar en los lugares destinados al sistema de antenas, para comprobar que los niveles son aceptables de acuerdo con las normas tecnológicas de la edificación.</p> <p>2.4.6 Explicar el proceso de cálculo de las antenas, amplificadores, atenuadores, adaptadores de impedancias, distribuidores, etcétera, para una instalación, partiendo de las especificaciones técnicas de la misma, los planos del edificio y las mediciones de intensidad de campo realizadas.</p> <p>2.4.7 Aplicar las técnicas y procedimientos necesarios para efectuar el montaje de los sistemas de captación (antenas), con los soportes, tirantes y protecciones necesarias para garantizar su integridad y correcto funcionamiento.</p> <p>2.4.8 Aplicar los procedimientos adecuados para orientar los sistemas de antena direccional, utilizando el instrumental de medición y herramientas necesarias, de forma que se obtengan los niveles de señal y calidad especificados.</p> <p>2.4.9 Aplicar las técnicas de montaje y herramientas adecuadas para instalar los amplificadores, atenuadores y sistemas de distribución de señal previstos en la instalación.</p> <p>2.4.10 Aplicar las técnicas y procedimientos adecuados para realizar con la destreza y calidad necesarias el tendido de canalizaciones y líneas de señal, hasta las tomas individuales, de acuerdo con los planos de obra.</p> <p>2.4.11 Interpretar las normativas de seguridad e higiene en el trabajo aplicables a este tipo de instalaciones.</p>
<p>2.5 Aplicar las técnicas y destrezas necesarias para instalar antenas parabólicas para recepción de emisiones vía satélite en edificios y viviendas, de acuerdo con las especificaciones técnicas.</p>	<p>2.5.1 Identificar la información previa necesaria para abordar la instalación: esquemas de instalación, planos de planta y estructura del edificio, etc.</p> <p>2.5.2 Conocer la normativa legal y procedimientos de tramitación de los permisos necesarios para proceder a la instalación de antenas parabólicas en viviendas y edificios.</p> <p>2.5.3 Describir los parámetros básicos que definen el funcionamiento de una línea de transmisión radioeléctrica: impedancia característica, banda útil, factor de pérdidas, etc.</p> <p>2.5.4 Diferenciar el principio de funcionamiento y características principales de los distintos tipos de antenas.</p> <p>2.5.5 Identificar los distintos tipos de reflectores, conectores, cables, amplificadores de antena, etcétera, describiendo sus funciones en la instalación y sus características básicas.</p> <p>2.5.6 Describir las bandas de frecuencia y distribución de canales asignados a los satélites de comunicaciones cuyas señales deben ser captadas por la instalación.</p> <p>2.5.7 Seleccionar correctamente el diámetro del reflector (parábola), en función de su emplazamiento, la cobertura y el nivel de señal recibida del satélite.</p> <p>2.5.8 Describir los elementos necesarios, tanto interiores como exteriores, de una instalación de antena parabólica individual o colectiva.</p> <p>2.5.9 Aplicar las técnicas y herramientas adecuadas para efectuar el montaje, orientación y ajuste de los sistemas de antena parabólica.</p> <p>2.5.10 Aplicar las técnicas y conocimientos necesarios para efectuar la programación de las frecuencias y parámetros de recepción de los canales disponibles, en los equipos conversores para instalaciones individuales o colectivas.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<p>2.5.11 Realizar las canalizaciones, tendido de líneas y tomas de distribución, de acuerdo con los planos y características de la instalación.</p> <p>2.5.12 Aplicar las técnicas e instrumentos de medición necesarios para comprobar que la instalación cumple los requisitos técnicos especificados.</p>

#### Contenidos teórico-prácticos:

Montaje, puesta a punto y comprobaciones de un emisor de radio.

Conexión de líneas a los conectores de los equipos o repetidores.

Medir potencias de radiación y ROE (Relación de Ondas Estacionarias).

Efectuar la conexión de alimentación de los equipos radioeléctricos, según las especificaciones indicadas.

Verificación básica de funcionamiento de los equipos radioeléctricos.

Efectuar mediciones de las características principales de un sistema de antena.

Impedancia característica, mapa de radiación direccional (vertical y horizontal), factor de pérdida.

Montar un conjunto de antena direccional (TV), utilizando mástil, cables de tensión (vientos) y base de anclaje.

Efectuar mediciones de intensidad de campo radioeléctrico en diversas bandas de frecuencias (VHF y UHF).

Orientar una antena parabólica (azimut y elevación), a partir de los datos geográficos del satélite y el lugar de instalación.

Fundamentos básicos de la transmisión por radiofrecuencia (emisión, recepción, propagación).

Principios de funcionamiento de transmisores, receptores y líneas de transmisión.

Cables coaxiales, balanceados y guías de onda.

Técnicas de modulación, codificación, compresión.

Esquemas de equipos radioeléctricos (simbología, interpretación).

Aparatos de medida y control para sistemas de comunicación radioeléctricos: frecuencímetro, medidor de ROE, intensidad de campo.

Unidades de medida eléctricas: tensión, intensidad, potencia, frecuencia.

Sistemas de coordenadas geográficas (elevación, azimut, declinación, ascensión recta).

Técnicas de instalación de antenas (torres, mástiles, tensores, plano de tierra).

Normativa de seguridad e higiene.

Normativa de calidad (compatibilidad electromagnética, normativa tecnológica de edificación).

### Módulo 3. Instalación de redes informáticas de ordenadores (asociado a la unidad de competencia 3: instalar redes informáticas de ordenadores)

Objetivo general del módulo: instalar redes informáticas de ordenadores realizando la configuración, verificación y puesta a punto, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

Duración: 240 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>3.1 Aplicar las técnicas de «cableado estructurado» para instalar líneas de interconexión de red sobre soporte de cable de pares, coaxial o fibra óptica, incluyendo los equipos de concentración y distribución necesarios, en la instalación de redes informáticas en edificios comerciales.</p>	<p>3.1.1 Identificar los tipos, categorías y parámetros de los cables utilizados en los distintos subsistemas (planta, edificio y campus).</p> <p>3.1.2 Describir las características y funciones de los equipos y accesorios que forman los distribuidores de planta, edificio y campus.</p> <p>3.1.3 Identificar los componentes activos que forman un sistema de cableado estructurado.</p> <p>3.1.4 Aplicar las técnicas de montaje y las herramientas adecuadas para instalar el cableado de distribución, de acuerdo con los planos y esquemas de la instalación.</p> <p>3.1.5 Aplicar las técnicas y procedimientos adecuados para efectuar el montaje de los repartidores de planta, edificio y campus, en sus ubicaciones previstas, así como las conexiones de los mismos a las líneas de distribución.</p> <p>3.1.6 Aplicar las técnicas de montaje necesarias para instalar los elementos activos de los distintos subsistemas en los armarios, cajas o gabinetes previstos, conectando los mismos a las líneas de distribución según los esquemas y planos de la instalación.</p> <p>3.1.7 Aplicar las técnicas de verificación, con la ayuda del instrumental adecuado para comprobar la integridad estática del sistema de distribución (pruebas de continuidad y aislamiento).</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>3.2 Aplicar las técnicas y destrezas necesarias para instalar redes informáticas de área local de diversas topologías, arquitectura y tecnología de comunicación, de acuerdo con las especificaciones técnicas de la instalación, en condiciones de calidad y seguridad.</p>	<p>3.1.8 Aplicar los procedimientos de prueba necesarios para verificar que la transmisión entre los distintos nodos de la red cumple las especificaciones técnicas de la misma.</p> <p>3.2.1 Identificar la documentación técnica necesaria para efectuar la instalación de la red de área local: especificaciones técnicas de la red: tecnología, arquitectura, soporte físico y lógico, etc. Especificaciones de la instalación: número de usuarios, planos de distribución de planta, definición de servidores y usuarios, etc.</p> <p>3.2.2 Describir el principio básico de funcionamiento de una red tipo «Ethernet» (topología, método de acceso, soporte físico, etcétera).</p> <p>3.2.3 Preparar un croquis de instalación de líneas, concentradores y puntos de acceso a la red, a partir de las especificaciones de la instalación y los planos de planta del edificio.</p> <p>3.2.4 Utilizar las técnicas y herramientas necesarias para efectuar el tendido de líneas de distribución coaxial, de pares o con fibra óptica, entre los diversos nodos de la red, instalando las cajas de distribución y terminales en los puntos previstos.</p> <p>3.2.5 Usar las herramientas y destrezas necesarias para montar las tarjetas de adaptación de red en los equipos informáticos servidores o terminales, efectuando las configuraciones físicas y lógicas necesarias para su correcto funcionamiento.</p> <p>3.2.6 Aplicar las técnicas y procedimientos para instalar en los equipos informáticos que forman la red, los programas de comunicación, monitorización, configuración y diagnóstico, según las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante.</p>
<p>3.3 Aplicar las técnicas de verificación necesarias para comprobar el correcto funcionamiento de la red y el acceso a la misma desde todos los nodos o clientes, de acuerdo con las especificaciones técnicas de la instalación.</p>	<p>3.3.1 Describir un proceso de verificación para una red de área local, indicando los programas informáticos y el instrumental necesario para llevarlo a cabo.</p> <p>3.3.2 Explicar la diferencia de funcionamiento entre una red tipo «paso de testigo» (Token Ring) y otra de tipo «acceso múltiple» (CSMA/CD), así como las topologías típicas de ambas.</p> <p>3.3.3 Utilizar los programas de verificación de red para comprobar la emisión y recepción de mensajes de prueba entre los distintos nodos de la red.</p> <p>3.3.4 Aplicar los procedimientos adecuados para verificar el correcto funcionamiento en la red de los distintos programa de soporte básico.</p> <p>3.3.5 Preparar un informe especificando las incidencias y posibles cambios efectuados en la instalación, acompañado de un croquis.</p>

#### Contenidos teórico-prácticos:

Planificación del trazado de una red de área local (tipo de cables, concentradores).

Realización del tendido de las líneas de cable por las canalizaciones, efectuando las fijaciones necesarias.

Realizar los distintos tipos de conexiones según cables, utilizando correctamente las herramientas necesarias.

Instalar adaptadores de comunicaciones de red.

Instalar y configurar el software de acceso a la red.

Verificar la comunicación física entre los distintos nodos de la red: continuidad y aislamiento de las líneas de red.

Verificar la comunicación lógica entre los distintos nodos de la red.

Verificar el funcionamiento de las utilidades básicas de la red: correo electrónico, compartición de recursos, mensajes.

Planos de edificios (simbología e interpretación).

Informática básica.

Sistemas operativos y entornos gráficos de usuario.

Aparatos de medida utilizados en la verificación de redes (analizador de protocolos).

Redes locales: topologías, elementos, tipos de conductores, normalización, protocolos.

Técnicas de cableado estructurado para redes en edificios comerciales.

Seguridad informática: accesos indebidos, protección de datos, niveles de acceso.

Instalación de software de redes informáticas.

Normas de seguridad en la instalación/tendido de cables.

Normativa de seguridad e higiene.

Normativa de calidad (compatibilidad electromagnética, REBT).

**Módulo 4. Instalación de equipos y sistemas audiovisuales y multimedia (asociado a la unidad de competencia 4: instalar equipos y sistemas audiovisuales y multimedia)**

Objetivo general del módulo: instalar equipos y sistemas audiovisuales y multimedia realizando la configuración, verificación y puesta a punto, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

Duración: 150 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
4.1 Aplicar las técnicas de montaje y verificación adecuadas para la instalación de equipos electrónicos de distribución de sonido (captación, reproducción, mezcla, tratamiento, amplificación y difusión), así como la interconexión de los mismos y sus accesorios, en condiciones de calidad y seguridad.	<p>4.1.1 Interpretar correctamente esquemas eléctricos y electrónicos, planos de planta interiores y exteriores y documentación técnica de equipos y accesorios de audio.</p> <p>4.1.2 Describir el concepto de «reverberación» de un local cerrado así como las técnicas e instrumental necesario para su medición, la incidencia que tiene sobre la calidad sonora y los procedimientos para reducirla.</p> <p>4.1.3 Explicar las distintas unidades logarítmicas empleadas en audio para la medición de nivel sonoro, nivel de señal en líneas de audio, nivel potencia radiada, etc.</p> <p>4.1.4 Preparar croquis de instalación de equipos de audio, líneas de alimentación e interconexión y situación de difusores acústicos, a partir de las especificaciones de la instalación y los planos de construcción.</p> <p>4.1.5 Aplicar las técnicas e instrumentos adecuados para efectuar mediciones de nivel sonoro y reverberación en un local cerrado.</p> <p>4.1.6 Elegir el emplazamiento y orientación correcta de los difusores sonoros para lograr la correcta distribución del sonido en todo el espacio a cubrir.</p> <p>4.1.7 Emplear las técnicas y herramientas adecuadas para montar equipos de audio (micrófonos, reproductores, mesas de mezcla, amplificadores, ecualizadores, etc.), realizando las interconexiones necesarias entre ellos, con los cables y conectores apropiados, siguiendo los esquemas de la instalación.</p> <p>4.1.8 Utilizar las técnicas, herramientas e instrumentos necesarios para verificar el funcionamiento de los equipos de audio, de acuerdo con las especificaciones técnicas de los mismos (potencia eficaz, distorsión armónica, nivel de ruido, etc.).</p> <p>4.1.9 Resolver la presencia de ruido de fondo en el sistema de audio, causada por defectos en el interconexión de los equipos (fallos de mallas de protección, lazos de masa, conectores defectuosos, etc.).</p>
4.2 Aplicar las técnicas de montaje y verificación adecuadas para la instalación de equipos electrónicos de presentación y proyección de imagen de vídeo (captación, reproducción, mezcla, tratamiento, amplificación y difusión), así como la interconexión de los mismos y sus accesorios, en condiciones de calidad y seguridad.	<p>4.2.1 Explicar la composición de una señal de vídeo en color: luminancia, crominancia, sincronismos, etc., indicando las diferencias existentes entre los principales sistemas de difusión (PAL, SECAM, NTSC).</p> <p>4.2.2 Describir el concepto de «corrección gamma» aplicado a las señales de vídeo, así como las técnicas electrónicas empleadas para efectuar dicha corrección.</p> <p>4.2.3 Elegir el emplazamiento y orientación correcta de las pantallas y proyectores de vídeo, a partir de los planos del local, para lograr la correcta visión desde cualquier punto del auditorio.</p> <p>4.2.4 Emplear las técnicas y herramientas adecuadas para montar equipos de vídeo (cámaras, reproductores, mesas de mezcla, amplificadores, ecualizadores, etc.), realizando las interconexiones necesarias entre ellos, con los cables y conectores apropiados, siguiendo los esquemas de la instalación.</p> <p>4.2.5 Aplicar las técnicas, herramientas e instrumentos necesarios para verificar el funcionamiento de los equipos de vídeo, de acuerdo con las especificaciones técnicas de los mismos (potencia eficaz, distorsión armónica, nivel de ruido, etcétera).</p> <p>4.2.6 Aplicar las técnicas adecuadas para ajustar los parámetros de funcionamiento de un proyector de vídeo, para obtener la calidad de imagen especificada.</p> <p>4.2.7 Identificar, sobre una pantalla con imágenes de prueba estándar, los defectos de proyección: distorsión cromática, enfoque, efecto bandera, convergencia, etc., indicando las posibles causas de los mismos y los ajustes a efectuar para su corrección.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
4.3 Desarrollar las técnicas de montaje y verificación adecuadas para la instalación de equipos electrónicos multimedia (audio y vídeo interactivo, CD-ROM, etc.), así como la interconexión de los mismos y sus accesorios, en condiciones de calidad y seguridad.	4.2.8 Aplicar las técnicas, herramientas e instrumental necesarios para limpiar y ajustar los sistemas ópticos de un proyector de vídeo.
	4.2.9 Resolver la adaptación de niveles de señal de vídeo entre distintos aparatos, mediante la inclusión de dispositivos apropiados: redes de atenuación, amplificadores de línea, etc.
	4.2.10 Describir las señales presentes en las tomas audiovisuales normalizadas tipo Euroconector (Peri-TV).
	4.3.1 Identificar los componentes básicos de una instalación multimedia: ordenador, reproductor CD-ROM, tarjetas de sonido, tarjetas de proceso de imagen, programas de soporte, etc.
	4.3.2 Modificar la configuración de memoria, mapa de direcciones E/S, interrupciones y canales DMA de un ordenador, para instalar en el mismo los periféricos multimedia (CD-ROM, tarjeta de sonido, tarjeta de vídeo, etc.), evitando los conflictos de acceso entre ellos y el resto de los dispositivos instalados.
	4.3.3 Interpretar correctamente las especificaciones técnicas de los distintos periféricos multimedia, para comprobar si las mismas resultan adecuadas para obtener las especificaciones técnicas de la instalación prevista (resolución de imagen, calidad de sonido, velocidad de reproducción, etc.).
	4.3.4 Aplicar las técnicas y procedimientos adecuados para instalar periféricos multimedia en un ordenador, así como los programas de soporte (drivers) y diagnóstico, verificando su correcto funcionamiento.
	4.3.5 Aplicar las técnicas y herramientas necesarias para empalmar conectores de audio y vídeo de diversos tipos, con la calidad exigida.
	4.3.6 Aplicar los procedimientos de instalación de las aplicaciones previstas en los ordenadores siguiendo las recomendaciones del fabricante.
	4.3.7 Enlazar los sistemas multimedia con los equipos de audio y vídeo de difusión, mediante las líneas, conectores y accesorios necesarios, efectuando, en caso necesario, las adaptaciones de nivel o impedancia oportunas, para asegurar la calidad de imagen y sonido.
4.3.8 Preparar un informe técnico, respecto de la instalación efectuada, con la claridad y precisión requeridas.	

#### Contenidos teórico-prácticos:

##### Medición del ruido ambiental y reverberaciones.

Medición de parámetros de equipos de audio: distorsión armónica, paso de banda, potencia eficaz.

Medición de parámetros de equipos de vídeo: crominancia, luminancia, niveles de sincronismo.

Planificación de la ubicación de los equipos y sistemas: altavoces y pantallas.

Instalación de equipos de una sala de control de audio (reproductores, micrófonos, mesa de mezcla, ecualizadores, amplificadores de potencia).

Montar conectores y cables paralelos coaxiales y de par trenzado.

Ajuste de los equipos para proyección de vídeo.

Verificación de la instalación.

Instalación, configuración y verificación de periféricos de ordenador: discos duros, disquetes, CD-ROM, tarjetas de sonido, capturadores de imagen.

##### Audio:

Principios generales del sonido.

Principios generales de acústica y psicoacústica.

Los estudios de sonido, descripción y categorías.

Micrófonos (tipos y características), accesorios (cables, conectores).

Consolas (descripción, funciones, tipos e instalación).

Equipos de grabación (descripción, funciones, tipos, características).

Procesadores de señal (funciones, categorías, características).

Cajas acústicas (características, tipos, emplazamiento).

##### Vídeo:

Sistemas normalizados de televisión (PAL, NTSC, SECAM).

Normativa de color IEC.

Cámaras de vídeo (descripción, funciones, cableado).

Equipos de grabación (magnetoscopios, videocámaras).

Técnicas de compresión de imagen.

Equipos de tratamiento de imagen (corrector de base de tiempos, consolas).

Sistemas de visualización de imagen (TRC, retroproyectores).

##### Multimedia:

Descripción de las áreas funcionales de un ordenador personal.

Descripción de los sistemas operativos, instalación.

Unidades de disquete (descripción, tipos, instalación).

Unidades de disco duro (descripción, tipos, características e instalación).

La placa madre: descripción e instalación.

La tarjeta gráfica: descripción, tipos e instalación.  
 Tarjetas de sonido: descripción, tipos e instalación.  
 Unidades CD-ROM: descripción, tipos, instalación.  
 Configuración del software e instalación de controladores.

### 3. Requisitos personales

#### 3.1 Requisitos del profesorado:

Nivel académico: titulación universitaria, preferentemente relacionada con el área profesional del curso. En caso de no ser posible la contratación de personas con la titulación indicada, se podrán seleccionar aquellas personas con capacidad profesional suficiente en la ocupación relacionada con el curso.

Experiencia profesional: deberá tener tres años de experiencia en la ocupación.

Nivel pedagógico: será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

#### 3.2 Requisitos de acceso del alumnado:

Nivel académico: certificado de escolaridad o conocimientos equivalentes.

Experiencia profesional: no es necesario tener experiencia profesional, ni haber superado ningún itinerario formativo relacionado con la ocupación; aunque es recomendable tener conocimientos en electrónica.

Condiciones físicas: ninguna en especial, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo del curso.

### 4. Requisitos materiales

#### 4.1 Instalaciones:

Aula de clases teóricas:

Superficie: 2 metros cuadrados/alumno.

Mobiliario: estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas de adultos, además de los elementos auxiliares.

Instalaciones para prácticas:

Superficie: 150 metros cuadrados con suelo antideslizante.

Iluminación: natural o artificial.

Ventilación: natural, con temperatura ambiente de 20 °C aproximadamente.

Las instalaciones deberán cumplir las normas vigentes y tener licencia municipal de apertura como centro de formación.

El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir las normas de baja tensión y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.

Otras instalaciones:

Almacén de aproximadamente 30 metros cuadrados.

Sala de profesores y actividades de coordinación.

Despacho de dirección del centro.

#### 4.2 Equipo y maquinaria:

Analizadores de espectros.

Analizadores de líneas.

Analizadores de protocolos.

Antenas de TV.

Antenas parabólicas.

Antenas de radio.

Bancos de trabajo dobles con alimentaciones eléctricas adecuadas.

Centralitas telefónica.

Compartidores de líneas.

Equipos audiovisuales integrados por receptor de TV, reproductor de vídeo y cámaras.

Equipos de telefonía móvil.

Equipos de telefonía fija.

Equipos de audio (reproductor, amplificador, ecualizador).

Equipos de CD-ROM.

Equipos de emisión radioeléctrica.

Equipos de recepción radioeléctrica.

Equipos de transmisión (modem, concentradores, multiplexores, conversores de protocolos, nmutadores).

Equipos informáticos.

Frecuencímetros.

Fuentes de alimentación estabilizada.

Generadores de señales/funciones.

Generadores de barras de color y señales patrón.

Generadores de sincronismos.

Instrumentación para redes telemáticas (monitor de actividad, medidor de tasa de error, analizador de protocolos, reflectómetro, analizador de red, medidor potencia óptica).

Magnetófonos.

Máquinas de empalmar fibra óptica.

Medidores de impedancia de línea.

Medidores de intensidad de campo.

Medidores de ROE.

Mesa de composición de señales de audio y de vídeo.

Micrófonos.

Modem.

Osciloscopios.

Polímetros digitales.

Programas informáticos (de red local/comunicaciones).

Reproductores de vídeo.

Software de acceso a red.

Sonómetros con medida de reverberación.

Tarjetas de red.

Terminales telefónicos.

Tarjetas modem/fax.

Vectorscopios.

Watímetros de RF.

#### 4.3 Herramientas y utillaje:

Alicates cortacables.

Analizador de cables.

Armarios de distribución telefónica.

Brocas.

Calculadora.

Cinta métrica.

Cuchilla de cortar (cutter).

Desoldador de estaño.

Destornilladores.

Extractor de circuitos integrados.

Granete.

Guía pasacables.

Herramientas para mecanizado de conectores de los cables coaxiales.

Herramientas para mecanizado de conectores de los fibra óptica.

Hilera de roscar.

Llave de montaje.

Machos de roscar.

Martillos.

Medidor de resistencia a tierra.

Multímetro analógico.

Multímetro digital.

Pelacables.

Pie de Rey.

Pinzas de electrónica.

Remachadora portátil.

Soldador de estaño.

Taladro portátil.

Tijera de electricista.

**4.4 Material de consumo:**

Abrazaderas.  
 Aislantes térmicos y eléctricos.  
 Bornes y regletas.  
 Cable coaxial.  
 Cable de baja impedancia.  
 Cable de fibra óptica.  
 Cable para comunicación en paralelo.  
 Cable para comunicación en serie.  
 Cable telefónico.  
 Cables aislados.  
 Cables tensores para antenas.  
 Cajas de derivación telefónica.  
 Cajas de distribución telefónica.  
 Clavijas.  
 Conectores.  
 Conectores coaxiales.  
 Conectores de fibra óptica.  
 Conectores para la línea telefónica.  
 Conectores paralelo.  
 Conectores serie.  
 Conmutadores.  
 Contadores.  
 Diodos infrarrojos.  
 Diodos LED.  
 Distribuidores.  
 Estaño.  
 Interruptores.  
 Material de canalización de líneas.  
 Material de dibujo.  
 Materiales de sonería.  
 Papel.  
 Pasta desoxidante.  
 Piezas de sujeción.  
 Placas de circuitos impresos.  
 Pulsadores.  
 Relés.  
 Remaches de aluminio.  
 Tacos de fijación.  
 Tensores.  
 Tornillería.  
 Visualizadores.

**15508 REAL DECRETO 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.**

El Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional, ha instituido y delimitado el marco al que deben ajustarse los certificados de profesionalidad por referencia a sus características formales y materiales, a la par que ha definido reglamentariamente su naturaleza esencial, su significado, su alcance y validez territorial, y, entre otras previsiones, las vías de acceso para su obtención.

El establecimiento de ciertas reglas uniformadoras encuentra su razón de ser en la necesidad de garantizar, respecto a todas las ocupaciones susceptibles de certificación, los objetivos que se reclaman de los certificados de profesionalidad. En substancia esos objetivos podrían considerarse referidos a la puesta en práctica de una efectiva política activa de empleo, como ayuda a la colocación y a la satisfacción de la demanda de cualificaciones por las empresas, como apoyo a la planificación y gestión de los recursos humanos en cualquier ámbito productivo, como medio de asegurar un nivel de calidad aceptable y uniforme de la formación

profesional ocupacional, coherente además con la situación y requerimientos del mercado laboral, y, para, por último, propiciar las mejores coordinación e integración entre las enseñanzas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional reglada, la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

El Real Decreto 797/1995 concibe además a la norma de creación del certificado de profesionalidad como un acto del Gobierno de la Nación y resultante de su potestad reglamentaria, de acuerdo con su alcance y validez nacionales, y, respetando el reparto de competencias, permite la adecuación de los contenidos mínimos formativos a la realidad socio-productiva de cada Comunidad Autónoma competente en formación profesional ocupacional, sin perjuicio, en cualquier caso, de la unidad del sistema por relación a las cualificaciones profesionales y de la competencia estatal en la emanación de los certificados de profesionalidad.

El presente Real Decreto regula el certificado de profesionalidad correspondiente a la ocupación de prevencionista de riesgos laborales, perteneciente a la familia profesional de Servicios a las Empresas y contiene las menciones configuradoras de la referida ocupación, tales como las unidades de competencia que conforman su perfil profesional, y los contenidos mínimos de formación idóneos para la adquisición de la competencia profesional de la misma ocupación, junto con las especificaciones necesarias para el desarrollo de la acción formativa; todo ello de acuerdo al Real Decreto 797/1995, varias veces citado.

En su virtud, en base al artículo 1, apartado 2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, previo informe de las Comunidades Autónomas que han recibido el traspaso de la gestión de la Formación Profesional Ocupacional y del Consejo General de la Formación Profesional, a propuesta del Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 20 de junio de 1997,

**DISPONGO:****Artículo 1. Establecimiento.**

Se establece el certificado de profesionalidad correspondiente a la ocupación de Prevencionista de Riesgos Laborales, de la familia profesional de Servicios a las Empresas, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

**Artículo 2. Especificaciones del certificado de profesionalidad.**

1. Los datos generales de la ocupación y de su perfil profesional figuran en el anexo I.

2. El itinerario formativo, su duración y la relación de los módulos que lo integran, así como las características fundamentales de cada uno de los módulos figuran en el anexo II, apartados 1 y 2.

3. Los requisitos del profesorado y los requisitos de acceso del alumnado a los módulos del itinerario formativo figuran en el anexo II, apartado 3.

4. Los requisitos básicos de instalaciones, equipos y maquinaria, herramientas y utillaje figuran en el anexo II, apartado 4.

**Artículo 3. Acreditación del contrato para la formación.**

Las competencias profesionales adquiridas mediante el contrato para la formación se acreditarán por relación a una, varias o todas las unidades de competencia que