

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión. . . . .	45	60

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión. . . . .	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet.</li> <li>- Software específico de la especialidad.</li> <li>- Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>- Rotafolios.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénica sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

### ANEXO III

#### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN Y DE REDES DE VOZ Y DATOS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.

**Código:** ELES0110

**Familia profesional:** Electricidad y Electrónica.

**Área profesional:** Instalaciones de telecomunicación.

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

ELE258\_3 Desarrollo de proyectos de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios. (RD 1115/2007 de 12 de septiembre).

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0826\_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.

UC0827\_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

UC0828\_3: Desarrollar proyectos de infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

**Competencia general:**

Desarrollar proyectos para la recepción y distribución de señales de radio y televisión, instalaciones de telefonía y redes de voz y datos en el entorno de edificios a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, de acuerdo con las especificaciones, normas y procedimientos establecidos, asegurando la calidad y la seguridad de las instalaciones.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas y medianas empresas mayoritariamente privadas, integrándose en la oficina técnica en las áreas de desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión, instalaciones de telefonía e infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios, bien por cuenta propia o ajena, estando regulada la actividad por la Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de: Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción de señales de radio y televisión en el entorno de edificios. Desarrollo de instalaciones de comunicación interior. Desarrollo de instalaciones de telefonía. Desarrollo de instalaciones de redes de voz y datos.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Proyectista electrotécnico.

Proyectista en Instalaciones singulares (antenas, telefonía, interfonía, megafonía, seguridad y energía solar fotovoltaica) para viviendas y edificios.

Técnico en proyectos electrotécnicos.

**Duración de la formación asociada:** 500 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0826\_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios. (150 horas)

- UF1323: Sistemas y equipos para la recepción y distribución de radio y televisión. (40 horas)
- UF1324: Planificación de las instalaciones de radio y televisión. (50 horas)
- UF1325: Mantenimiento en instalaciones de radio y televisión. (60 horas)

MF0827\_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios. (120 horas)

- UF1326: Sistemas y equipos para la recepción y distribución de señales de telefonía. (30 horas)
  - UF1327: Planificación de las instalaciones de telefonía en edificios. (40 horas)
  - UF1328: Mantenimiento en las instalaciones de telefonía en edificios. (50 horas)
- MF0828\_3: Desarrollo de proyectos de redes de voz y datos en el entorno de edificios. (150 horas)
- UF1329: Sistemas y equipos para las redes de voz y datos en edificios. (40 horas)
  - UF1330: Planificación de las redes de voz y datos en edificios. (50 horas)
  - UF1331: Mantenimiento en las redes de voz y datos en edificios. (60 horas)

MP0282: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Desarrollo de proyectos de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios (80 horas)

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN PARA LA RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIO Y TELEVISIÓN EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0826\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de los edificios a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Los esquemas generales de la infraestructura proyectada para el edificio se completan y recogen las arquetas, los recintos (inferior, superior o único), registros (secundarios, de enlace, entre otros) en cada vertical, puntos de acceso y bases de acceso terminal y tienen en cuenta las características del trazado, tipo de edificio o local, tipo de instalación de radiodifusión sonora (TV terrenal, por satélite y vía cable), entre otros, necesarios para configuración de la instalación.

CR1.2 Las instalaciones de los servicios que constituyen la Infraestructura Común de Telecomunicaciones (en planta sótano o garaje, en planta baja, en planta tipo, entre otros), se recogen en los croquis descriptivos.

CR1.3 Los croquis o esquemas de principio de la instalación recogen los elementos de captación de señales, los elementos activos (amplificadores monocanal y de banda ancha, entre otros), los elementos pasivos (mezcladores y distribuidores, entre otros), la distribución del cableado y puntos de acceso al usuario, entre otros, con su identificación y acotación en metros y los esquemas de detalle recogen la configuración de las cabeceras, los conexionados específicos, las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados, entre otros.

CR1.4 La instalación se diseña y dimensiona (selección del emplazamiento y parámetros de las antenas, plan de frecuencias, número de tomas, amplificadores, derivadores/distribuidores, mezcladores, puntos de acceso de usuario, entre otros), teniendo en cuenta la previsión de la demanda en función

del uso del inmueble (vivienda, oficinas, locales comerciales, entre otros), clase de actividad predominante, ampliaciones y previsión de incorporación de las señales de satélite.

CR1.5 Los cálculos de los parámetros básicos de la instalación (niveles de señal en tomas de usuario para el mejor y peor caso, atenuación a diversas frecuencia, respuesta amplitud/frecuencia, relación señal/ruido, intermodulación, entre otros) se completan o realizan, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

CR1.6 Los cálculos de los de los soportes (mástiles, torretas, entre otros) para las antenas en la ubicación correspondiente, se completan o realizan teniendo en cuenta la fuerza del viento y los esfuerzos verticales, entre otros, y cumpliendo los reglamentos y ordenanzas de aplicación, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.7 El emplazamiento de los componentes de la instalación (antenas, soportes, mástiles, amplificadores, distribuidores, mezcladores, entre otros) se determina permitiendo optimizar el aprovechamiento de los espacios disponibles y permite el mantenimiento.

CR1.8 La red de tierra y el equipamiento eléctrico de los recintos de telecomunicaciones se configuran de acuerdo a la normativa electrotécnica vigente.

CR1.9 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria y del pliego de condiciones del proyecto: la finalidad, emplazamiento, el plan de frecuencias, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de televisión y radio en el entorno de los edificios, a partir del informe de especificaciones y cumpliendo con los reglamentos de aplicación

CR2.1 Los equipos (amplificadores, moduladores, mezcladores, entre otros), elementos (soportes, anclajes, tomas de usuario, antenas, mástiles, entre otros), cableado y materiales, se seleccionan de acuerdo a las normas de homologación del sector e internas de la empresa.

CR2.2 El modelo y rango de los equipos, conductores y elementos de la instalación se seleccionan cumpliendo con la función requerida.

CR2.3 Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas y características del montaje.

CR2.4 La elección de equipos, elementos y cableado de la instalación se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad» (compatibilidad), suministro y costes.

CR2.5 Los equipos, cableado y elementos de la instalación se identifican de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo, entre otras, del fabricante.

CR2.6 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar la memoria, pliego de condiciones, presupuestos y el estudio básico de seguridad.

RP 3: Elaborar planos de trazado general, esquemas de principio y esquemas eléctricos de las instalaciones a partir de los croquis y esquemas desarrollados, con la calidad requerida.

CR3.1 La representación de los planos y esquemas de la instalación se realiza:  
– Con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, aplicando las normas internas de la empresa.

- Identificando las diferentes instalaciones de telecomunicaciones y sus componentes.
- Utilizando el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.2 La ubicación del edificio se recoge en el plano de situación indicando tipo y nombre de la vía, municipio y coordenadas geográficas, entre otros).

CR3.3 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos se realiza permitiendo conocer las relaciones establecidas entre ellos, los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de equipos y elementos constituyentes de la instalación.

CR3.4 El emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los equipos, conducciones y cableado, entre otros, definidos en los planos descriptivos y esquemas de principio de la instalación se realiza teniendo en cuenta los requerimientos de seguridad y cumpliendo con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.5 Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las instalaciones de telecomunicación.

CR3.6 Los planos generales, de sección transversal y los esquemas de principio, conexión y de montaje se realizan cumpliendo con la normativa vigente, especificaciones y criterios de diseño determinados, con los niveles de calidad establecidos.

CR3.7 El protocolo de pruebas, en función de los cálculos, se cumple en la implantación definida.

CR3.8 La normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones se cumple en la implantación definida.

CR3.9 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad, se actualiza en el caso de existir variaciones.

RP4: Determinar costes de instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de televisión y radio en el entorno de los edificios, definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando precios unitarios establecidos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las operaciones a realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando todos los trabajos a realizar e incluye todos los materiales utilizados.

CR4.4 Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y están ubicadas con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de características, pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos e instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de los edificios.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.3 Las condiciones de recepción y el protocolo de pruebas de la instalación se especifican claramente en la documentación correspondiente.

CR5.4 Los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener) se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de telecomunicación para la recepción de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de uso, de funcionamiento y de seguridad, para la comunidad y los usuarios así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora especificando los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de televisión y radio en el entorno de los edificios.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de mástiles y torretas, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicación, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Programas informáticos de cálculo y simulación de instalaciones de telecomunicación.

### Productos y resultados

Planos de proyectos de instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de TV y radio. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Costes de instalaciones. Manuales de uso. Manuales de mantenimiento. Estudio básico de seguridad y salud.

**Información utilizada o generada**

Documentación de proyectos de infraestructura común de telecomunicaciones. Manuales de los distintos equipos. Catálogos de productos. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre pararrayos. Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios. (ICT). Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre compatibilidad electromagnética. Planos Generales. Esquemas de principio. Planos de detalle. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Unidades de obra. Costes de instalaciones. Especificaciones técnicas de ejecución pruebas y ensayos de instalaciones de TV y radio. Manuales de mantenimiento de instalaciones de TV y radio.

**Unidad de competencia 2**

**Denominación:** DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES DE TELEFONÍA EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0827\_3

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Los esquemas generales, de principio y detalle de la infraestructura proyectada para el edificio se completan y recogen:

- Las arquetas, los recintos (inferior, superior o único), registros (secundarios, de enlace, entre otros) en cada vertical, puntos de acceso y bases de acceso terminal, entre otros, necesarios para configuración de la instalación.
- La asignación de cables por planta y vivienda, el cableado, regletas y puntos de acceso al usuario identificados con relación al proyecto, los puntos de acceso al usuario con acotaciones en metros, entre otros.
- Los conexionados específicos y las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados.

CR1.2 El diseño y dimensionado de la red (número y tipo de cables, número de pares, tomas de acceso de usuario, u otros) tiene en cuenta la previsión de la demanda en función del uso del inmueble (vivienda, oficinas, locales comerciales), clase de actividad predominante, ampliaciones puntuales, la demanda telefónica a largo plazo y cumpliendo la normativa vigente.

CR1.3 La configuración de la instalación se realiza teniendo en cuenta el tipo de instalación: RTB, RDSI, cable, vía radio, entre otros y el número de puntos de acceso, el tipo del edificio o local, las características del trazado, y accesibilidad, entre otros.

CR1.4 Los cálculos de los parámetros básicos (continuidad, resistencia óhmica, pruebas de retrodifusión y dispersión, entre otros) se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

CR1.5 Las características de los equipos (centralitas, terminales telefónicos, porteros automáticos, unidad de radio, entre otros) y elementos son los requeridos para el funcionamiento de la instalación y responden a los requerimientos del montaje.

CR1.6 El emplazamiento de los componentes de la instalación (armarios, cajas, canalizaciones, entre otros) permite optimizar el aprovechamiento de los espacios disponibles y contempla la reglamentación vigente.

CR1.7 La red de tierras de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente.

CR1.8 Los croquis y esquemas recogen con precisión toda la información para la posterior elaboración de los planos de la instalación y de la memoria.

CR1.9 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria y del pliego de condiciones del proyecto: la finalidad, emplazamiento, asignación de pares, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios a partir del informe de especificaciones y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los equipos, elementos y materiales seleccionados (centralitas, unidades de radio, SAI's terminales, cableados, conducciones, antenas, entre otros) responden a las normas de homologación del sector e interna de la empresa.

CR2.2 El modelo y rango de los equipos, conductores y accesorios eléctricos cumple con la función requerida.

CR2.3 La elección de equipos, elementos y tipos de cables se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad» (compatibilidad), suministro y costes.

CR2.4 Los equipos, cableado y elementos, entre otros, de la instalación se identifican de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo, entre otros, del fabricante.

CR2.5 Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas, características del montaje y cumplen la normativa vigente.

CR2.6 La elección de equipos, elementos y cableado de la instalación se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad» (compatibilidad), suministro y costes.

CR2.7 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar los presupuestos, memoria, pliego de condiciones y el estudio básico de seguridad.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento y esquemas de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios a partir de los croquis y esquemas desarrollados, con la calidad requerida.

CR3.1 La representación de los planos y esquemas de la instalación se realiza:

- Con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, aplicando las normas internas de la empresa.
- Identificando las diferentes instalaciones de telecomunicaciones y sus componentes.
- Utilizando el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.2 La ubicación del edificio se recoge en el plano de situación indicando tipo y nombre de la vía, municipio y coordenadas geográficas, entre otros).

CR3.3 La disposición gráfica de la representación de los elementos en los esquemas de principio, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación se realiza permitiendo conocer las relaciones establecidas entre ellos, los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de equipos y elementos constituyentes de la instalación.

CR3.4 El emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los recintos, registros, equipos, conducciones y cableado, puntos de acceso al usuario, entre otros, definidos en los planos descriptivos y esquemas de principio de la instalación se realiza teniendo en cuenta los requerimientos de seguridad y cumpliendo con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.5 Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las instalaciones de telecomunicación.

CR3.6 Los planos generales, descriptivos, de sección transversal y los esquemas de principio, conexionado y de montaje se realizan cumpliendo con la normativa vigente, especificaciones y criterios de diseño determinados, con los niveles de calidad establecidos.

CR3.7 El protocolo de pruebas, en función de los cálculos, se cumple en la implantación definida.

CR3.8 La normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones se cumple en la implantación definida.

CR3.9 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad se actualiza en el caso de existir variaciones.

RP4: Determinar costes de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando baremos establecidos y precios unitarios, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las operaciones a realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando todos los trabajos que se van a realizar e incluye todos los materiales utilizados.

CR4.4 Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y está ubicada con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de características, pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido

CR5.2 Las condiciones de almacenamiento y las condiciones de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.3 Las condiciones de recepción y el protocolo de pruebas de la instalación se especifican claramente en la documentación correspondiente.

CR5.4 Los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener), se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de uso, de funcionamiento y de seguridad, para la comunidad y los usuarios así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora se elabora especificando los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de equipos, entre otros) de ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicación, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora.

### Productos y resultados

Planos de proyectos de instalaciones de telefonía. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Costes de instalaciones. Manuales de uso. Manuales de mantenimiento. Estudio básico de seguridad y salud.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyectos realizados, Esquemas y planos previos, Manuales de los distintos equipos, Catálogos de productos, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios. (ICT). Normativa sobre prevención de riesgos laborales, Normativa sobre compatibilidad electromagnética. Planos Generales. Planos funcionales. Planos de detalle. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Unidades de obra. Costes de instalaciones de telefonía. Especificaciones técnicas de ejecución pruebas y ensayos de instalaciones de telefonía. Programas de montaje de instalaciones de telefonía.

## Unidad de competencia 3

**Denominación:** DESARROLLAR PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS DE REDES DE VOZ Y DATOS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0828\_3

## **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de redes locales de datos, a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Los esquemas funcionales, generales y de detalle se completan recogiendo:

- Las canalizaciones, los recintos, los registros y las bases de acceso terminal, entre otros.
- Los elementos de captación de señales (redes VSAT, LMDS, entre otros), la ubicación y distribución de equipos en recintos y «racks», los cableados de acceso, verticales y horizontales y los puntos de acceso al usuario con acotaciones en metros, entre otros.
- Los conexionados específicos y las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados, entre otros.

CR1.2 En el diseño y dimensionado de la red (emplazamiento de los equipos, servidores, hubs, switches, routers, puntos de acceso de usuario, u otros), se tiene en cuenta la previsión de la demanda en función del uso del inmueble (oficinas, locales comerciales, industrias), clase de actividad predominante, ampliaciones puntuales y conexión con otras redes, entre otros.

CR1.3 En la configuración se tiene en cuenta el tipo de instalación (cable, fibra, mixtas, inalámbricas, VSAT, u otros), velocidad de transmisión, puntos de acceso, el tipo del edificio o local, las características del trazado, accesibilidad, entre otros.

CR1.4 Los cálculos de las magnitudes (atenuaciones, niveles de señal, entre otros), se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.5 Las características de los equipos (servidores, hubs, switches, routers, entre otros), y elementos (anclajes, soportes, mástiles, entre otros), se definen en función de los requerimientos de la instalación y responden a los requerimientos del montaje.

CR1.6 El emplazamiento de los componentes de la instalación (servidores, hubs, switches, routers, entre otros), en los recintos o armarios de comunicaciones (racks) se define optimizando los espacios disponibles, contemplando la reglamentación vigente y permitiendo el mantenimiento.

CR1.7 La red de tierra de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente.

CR1.8 Los croquis y esquemas recogen con precisión toda la información para la posterior elaboración de los planos de la instalación.

CR1.9 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria del proyecto: la finalidad, emplazamiento, conductores, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de redes de voz y datos a partir del informe de especificaciones y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los equipos (routers, switches, servidores, entre otros), periféricos, cableado, puntos de acceso y antenas para redes inalámbricas y materiales seleccionados responden a las normas de homologación del sector e interna de la empresa.

CR2.2 Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas y características del montaje.

CR2.3 El modelo y rango de los equipos, conductores y accesorios eléctricos cumple con la función requerida.

CR2.4 La elección de equipos, elementos y cableado se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad» (compatibilidad), suministro y costes.

CR2.5 Los equipos, cableado y elementos, entre otros, de la instalación se identifican (etiquetan) de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo entre otros, del fabricante.

CR2.6 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar la memoria, pliego de condiciones, presupuestos y el estudio básico de seguridad.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento y esquemas de las instalaciones de redes de voz y datos, con la calidad requerida.

CR3.1 La representación de los planos de la instalación, esquemas, entre otros:

- Se realiza con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, con las normas internas de la empresa.
- Permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de sus componentes.
- Utiliza el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.2 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos, permite:

- Identificar las relaciones establecidas entre ellos
- Realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
- Identificar los equipos y los elementos de la instalación.

CR3.3 En el emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los equipos, tomas de usuario, conducciones y cableado definidos en los planos generales de la instalación se tienen en cuenta las normas de seguridad y los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.4 En el trazado de la instalación se tiene en cuenta las características y uso de los edificios, lugar donde se ubica y otros tipos de instalaciones.

CR3.5 Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan:

- Atendiendo a la disposición óptima de los equipos en los racks.
- Indicando los conexionados de los equipos distribuidores.
- Indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las redes.
- Teniendo en cuenta los anclajes, soportes de conducciones y equipos, las condiciones del edificio u obra civil del entorno y los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.6 La implantación definida cumple con la normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones.

CR3.7 Los planos de conexionado y de montaje cumplen con las especificaciones y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

CR3.8 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad se actualiza en el caso de existir variaciones.

RP4: Determinar costes de instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando precios unitarios establecidos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las operaciones a realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando todos los trabajos que se van a realizar e incluye todos los materiales utilizados.

CR4.4 Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y está ubicada con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de características, pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Las condiciones de almacenamiento y las condiciones de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.3 Las condiciones de recepción (protocolo de pruebas) de la instalación, se especifican claramente en la documentación correspondiente.

CR5.4 Los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener), se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de uso, de funcionamiento y de seguridad, para la comunidad y los usuarios así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora especificando los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de equipos, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud, se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de redes de voz y datos, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora.

### Productos y resultados

Planos de proyectos de instalaciones de redes datos. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Informe de costes de instalaciones de redes locales de datos. Manuales de mantenimiento de instalaciones de redes de voz y datos.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyectos realizados. Esquemas y planos previos. Manuales de los distintos equipos. Catálogos de productos. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios. (ICT). Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre compatibilidad electromagnética. Normas ISO. Normas EIA/TIA. Planos Generales. Planos funcionales. Planos de detalle. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Unidades de obra. Costes de instalaciones de redes locales de dato. Especificaciones técnicas de ejecución de pruebas y ensayos de instalaciones de redes locales de datos.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN PARA LA RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIO Y TELEVISIÓN EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.

**Código:** MF0826\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0826\_3 Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de los edificios.

**Duración:** 150 horas.

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** SISTEMAS Y EQUIPOS PARA LA RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RADIO Y TELEVISIÓN.

**Código:** UF1323

**Duración:** 40 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP2 con respecto a los equipos y la reglamentación en las instalaciones de telecomunicaciones.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas utilizados en los proyectos de las instalaciones de telecomunicación para la recepción de las diferentes señales de radio y televisión en el entorno de los edificios.

CE1.1 Describir los diferentes tipos de sistemas y equipos de telecomunicaciones empleados en la recepción de los diferentes tipos de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.

CE1.2 Clasificar los equipos y sistemas de telecomunicaciones (captación, tratamiento de la señal y distribución) en función de su uso y localización en la instalación.

CE1.3 Relacionar los tipos de señal y los equipos utilizados en las instalaciones de recepción y distribución de radio y televisión en edificios.

CE1.4 Enunciar las características más relevantes de los equipos y sistemas utilizados en las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión.

CE1.5 Describir las instalaciones asociadas a los sistemas de telecomunicaciones según la tipología y estructura del edificio.

CE1.6 Describir las características de los espacios físicos e infraestructuras específicas de las instalaciones de telecomunicaciones referentes a la captación y distribución de las señales de radio y televisión.

C2: Interpretar la reglamentación en vigor sobre las infraestructuras de telecomunicaciones referente a la captación y distribución de señales de radio y televisión.

CE2.1 Identificar en la legislación vigente los materiales y equipos de recepción y distribución de radio y televisión que forman parte de una instalación de telecomunicaciones en los edificios.

CE2.2 Localizar y analizar los valores que deben tomar las distintas señales de telecomunicaciones radio y televisión tanto analógicas como digitales en los lugares definidos por la ley dentro de un edificio.

CE2.3 Interpretar los croquis y esquemas que aparecen en la legislación vigente referentes a la recepción y distribución de señales de radio y televisión identificando en ellos las arquetas, recintos, registros, así como los diferentes dispositivos y elementos utilizados.

CE2.4 En un sistema de captación y distribución de señales de radio y televisión tipo caracterizado por su documentación técnica:

- Identificar los diferentes equipos y elementos que componen el sistema de recepción, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los diferentes equipos y elementos que componen el sistema de cabecera, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los diferentes equipos y elementos que componen el sistema de distribución, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar la simbología de los equipos y elementos que configuran el sistema.
- Identificar los equipos y elementos del sistema verificando que sus características coinciden con las indicadas en la documentación técnica.

## Contenidos

### 1. Sistemas de recepción y distribución de radio y televisión.

- Las ondas electromagnéticas, características y unidades básicas de medida.
- Tecnologías de codificación y modulación TV y radio:
  - Codificación de la señal de televisión.
  - Radiodifusión de la televisión analógica.
  - Conversión de la señal analógica en digital.
  - Radiodifusión de la televisión digital.
  - Parámetro BER.
- Servicios de radiodifusión de televisión terrenal (analógica y digital).
- Servicios de radiodifusión de televisión satélite:
  - Órbita geoestacionaria.
  - El satélite como sistema de telecomunicaciones.
  - La televisión analógica vía satélite.
  - La televisión digital vía satélite.
- Radiodifusión sonora (A.M., F.M., DAB y DRM).
- Servicios de radio y televisión por cable (A.M., F.M., DAB y DRM).

### 2. Elementos que constituyen la ICT.

- Reglamento sobre infraestructura común en los edificios.
- Nomenclatura de la ICT:
  - Sistemas de captación.
  - Recintos de telecomunicaciones.
  - Arquetas.
  - Registros.
  - Canalizaciones.
  - Redes de alimentación.
  - Zonas comunes y privadas.
- Funciones del reglamento.
- Diseño y dimensionado mínimo de la red según la ICT:
  - Recintos de telecomunicaciones.
  - Arquetas.
  - Registros.
  - Canalizaciones.
  - Niveles de señal.
  - Arquetas.
  - Registros.
  - Canalizaciones.
- Topología de la ICT:
  - Simbología.
  - Ubicación de los elementos.

### 3. Características técnicas y funcionamiento de los elementos de una ICT.

- Captadores de señal:
  - Antenas: televisión terrenal, televisión satélite, radiodifusión sonora.
  - Selección del emplazamiento.
  - Parámetros de las antenas receptoras.
  - Tipos de soportes.
  - Tomas de tierra.
- Equipos de cabecera:
  - Cuadro de protección y puesta a tierra.
  - Fuente de alimentación.
  - Amplificadores (de banda ancha, monocanal, de F.I.).
  - Conversores.

- Moduladores.
- Unidades de interior para SAT.
- Filtros.
- Otros.
- Elementos de distribución de señales:
  - Redes de distribución, dispersión e interior de usuario.
  - Conductores: de fibra óptica, coaxial.
  - Elementos activos y pasivos.
  - Sistemas de distribución.
  - Punto de acceso usuario.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PLANIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RADIO Y TELEVISIÓN.

**Código:** UF1324

**Duración:** 50 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4, RP5 y RP7 con respecto a la elaboración y planificación del proyecto de las instalaciones de captación y distribución de las señales de radio y televisión.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar el aprovisionamiento para la instalación de los sistemas de captación y distribución de las señales de radio y televisión, a partir de proyectos o memorias técnicas de instalación, cumpliendo los requisitos de la legislación vigente.

CE1.1 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el aprovisionamiento.

CE1.2 Identificar las tareas que se deben realizar en el montaje de los sistemas de captación y distribución de las señales de radio y televisión.

CE1.3 Elaborar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para realizar el aprovisionamiento, según las distintas fases de la obra.

CE1.4 Explicar la configuración y organización típica de un almacén de material de sistemas de captación y distribución de señales de radio y televisión.

CE1.5 Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, caducidad, penalizaciones, entre otros).

CE1.6 Contrastar los medios y equipos necesarios para el montaje de un sistema de captación y distribución de señales de radio y televisión con los de un inventario de almacén, para elaborar hojas de entrega de material, medios y equipos.

CE1.7 Elaborar hojas de entrega del material, medios y equipos, optimizando los momentos de entrega de acuerdo al plan de montaje del sistema y de su disponibilidad (existencia o no en almacén, fechas de suministro de proveedores, entre otros).

CE1.8 Elaborar el listado de materiales y medios necesarios que se necesiten de acuerdo a cada una de las fases de montaje del sistema.

C2: Analizar la información necesaria para organizar la instalación de diferentes sistemas de captación y distribución de señales de radio y televisión, a partir de proyectos tipo o memorias técnicas de instalación.

CE2.1 Identificar las partes de las que consta un proyecto o memoria técnica y seleccionar las que sean útiles para planificar el montaje.

CE2.2 Identificar las distintas fases del plan de montaje de la obra a partir de la documentación técnica.

CE2.3 Explicar las actividades que se deben realizar en los procesos de montaje de sistemas de captación y distribución de señales de radio y televisión.

CE2.4 Identificar los materiales, herramientas, equipos y medios de seguridad necesarios para el montaje de cada una de las fases de la obra.

C3: Elaborar un programa de instalación de un sistema de captación y distribución de señales de radio y televisión, a partir de la información de un proyecto tipo o memoria técnica y normativa vigente.

CE3.1 Realizar diagramas de planificación del montaje de instalaciones (PERT, GANTT, entre otros), utilizados en la programación del montaje de una instalación.

CE3.2 Realizar un gráfico de cargas de trabajo y la asignación de tiempos correspondientes.

CE3.3 En un caso práctico, a partir de la documentación técnica de un sistema de captación y distribución de señales de radio y televisión:

- Establecer las fases del proceso de montaje.
- Descomponer cada una de las fases en las distintas actividades que la componen.
- Determinar los equipos, herramientas y medios auxiliares, entre otros, necesarios para ejecutar el proceso.
- Determinar los recursos humanos y los tiempos de ejecución de cada actividad.
- Identificar y describir los puntos de control del proceso (tareas realizadas y fechas).
- Representar la secuenciación de actividades mediante diagramas de GANTT, redes PERT, entre otros.
- Elaborar la documentación del plan de montaje de acuerdo a las normas del sector.

CE3.4 Indicar los medios de protección individuales y colectivos que se deben utilizar en cada una de las actividades de montaje.

CE3.5 En un caso práctico de gestión del montaje de un sistema de captación y distribución de señales de radio y televisión, a partir del proyecto o memoria técnica:

- Replantear la instalación considerando los aspectos necesarios para la implantación de la misma.
- Distribuir las actividades entre los distintos equipos de trabajo.
- Gestionar la distribución de los medios materiales y equipos.
- Indicar los puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos y resultados.
- Verificar el cumplimiento de las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de seguridad.

## Contenidos

### 1. Proyectos de instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión.

- Composición de un proyecto según ICT.
- Memoria.
- Cálculo de parámetros:
  - Software de aplicación para resolución y diseños de instalaciones de distribución de radio y televisión.
  - Numero de tomas de usuario.

- Atenuación y niveles de señal en las tomas de usuario.
  - Relación señal/ruido.
  - Calculo de soportes.
  - Elaboración de croquis.
  - Presupuesto y medidas:
    - Unidades de obra.
    - Presupuestos generales y desglosados.
    - Software de aplicación para la realización de mediciones y presupuestos.
  - Pliego de condiciones.
  - Certificado de fin de obra.
  - Protocolo de pruebas.
  - Estudio de seguridad y salud.
- 2. Representación grafica de los sistemas de recepción y distribución de señales de radio y televisión.**
- Interpretación de planos de edificios.
  - Normalización:
    - Simbología normalizada del sector.
    - Sistemas de representación.
    - Acotación y tolerancias.
    - Formatos normalizados, márgenes, cajetín en los planos.
    - Tipos de líneas, letras.
    - Escalas.
  - Conceptos básicos de vistas normalizadas.
  - Planos y diagramas:
    - Software y hardware para diseño asistido y visualización e interpretación de planos digitalizados.
    - Operaciones básicas con archivos gráficos.
    - Plano de situación, de instalaciones (perfil, planta y de conjunto), de detalle.
    - Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.
  - Plegado de planos.
- 3. Técnicas de planificación de la instalación de sistemas de recepción y distribución de señales de radio y televisión.**
- Planificación del proyecto:
    - Diagrama de red del proyecto.
    - Relación de actividades: duración de actividades, recursos, limitaciones.
    - Diagramas de Gant: seguimiento de actividades
    - Técnicas Pert: secuenciación de actividades, plazo de ejecución, ruta critica.
  - Planificación del aprovisionamiento:
    - Organización de un almacén tipo: herramientas informáticas.
    - Logística del aprovisionamiento.
    - Hojas de entrega de materiales: especificaciones de compras.
    - Condiciones de almacenamiento y caducidad.
  - Planificación de la seguridad:
    - Normativa de seguridad e higiene.
    - Identificación de riesgos y riesgos asociados.
    - Equipos de protección colectivos e individuales.
    - Proyectos tipo de seguridad.
    - Elaboración de estudios básicos de seguridad.
- 4. Planificación y montaje de instalaciones de sistemas de recepción de señales de radio y televisión.**
- Planificación de obra y elección de subcontratistas y suministradores.
  - Coordinación técnica y de seguridad de equipos de trabajo:

- Gestión de documentación.
- Coordinación de equipo de trabajo.
- Coordinación de seguridad y salud.
- Recursos preventivos.
- Recepción de componentes en centro de trabajo:
  - Recepción y almacenaje.
  - Inspección de calidad de los componentes y partes de la instalación.
  - Control de recepción técnica de material.
- Preparación de los montajes, planificación y programación.
- Procedimientos de montaje.
- Selección de equipos y accesorios necesarios para montaje:
  - Equipos de transporte y logística.
  - Útiles de almacenaje.
  - Equipos de obra civil Inspección.
  - Herramientas especiales de montaje y control mecánico.
  - Herramientas especiales de montaje y control eléctrico/electrónico.
- Técnicas específicas de montaje:
  - Protocolos de actuación.
  - Equipos de medida.
  - Medidas de parámetros.
  - Herramientas.
  - Pruebas de seguridad.
  - Ajuste y puesta a punto.
- Pruebas funcionales y de puesta en marcha:
  - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
  - Ajuste y puesta a punto.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES DE RADIO Y TELEVISIÓN.

**Código:** UF1325

**Duración:** 60 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP6 y RP7, con respecto al mantenimiento de las instalaciones de recepción y distribución de las señales de radio y televisión.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar el aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento de los sistemas de captación y distribución de las señales de radio y televisión y sus instalaciones asociadas, a partir de la documentación técnica de la instalación.

CE1.1 Identificar las actividades que han de realizarse en el mantenimiento de los sistemas de captación y distribución de las señales de radio y televisión.

CE1.2 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el mantenimiento.

CE1.3 Identificar las comprobaciones a realizar tomando como referencia los valores recogidos en la legislación vigente.

CE1.3 Elaborar el listado de los equipos, medios y elementos auxiliares, entre otros, para realizar el mantenimiento de la instalación.

CE1.4 Interpretar las características de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para planificar el aprovisionamiento, según las necesidades del mantenimiento.

CE1.5 Elaborar el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta la secuenciación y necesidades de las actividades de mantenimiento.

CE1.6 Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, caducidad, penalizaciones, entre otros).

C2: Elaborar la documentación para el mantenimiento de distintos sistemas de recepción y distribución de las señales de radio y televisión, a partir de documentación técnica y normativa vigente.

CE2.1 Recopilar la información referente a las características de los equipos, instalación y accesorios.

CE2.2 Explicar las técnicas y herramientas de inventario para realizar el registro de equipos y accesorios, así como sus configuraciones y los cambios producidos.

CE2.3 Explicar la documentación referente al resultado de las pruebas exigidas reglamentariamente.

CE2.4 Definir el documento que recoge el historial de los equipos, instalaciones y accesorios (histórico de incidencias técnicas y ficha de inventario) de un sistema de recepción y distribución de señales de radio y televisión.

CE2.5 Explicar el acta de entrega y garantía del equipo, instalación y accesorios.

CE2.6 Elaborar instrucciones de uso básico de la instalación para los usuarios de la misma.

C3: Diagnosticar disfunciones o averías en los equipos e instalaciones de diferentes sistemas de captación y distribución de las señales de radio y televisión, localizándolas e identificándolas y determinando las causas que la producen y aplicando los procedimientos requeridos en condiciones de seguridad.

CE3.1 Explicar la tipología y características de los síntomas de las disfunciones o averías que se producen en los equipos e instalaciones de sistemas de captación y distribución de las señales de radio y televisión:

CE3.2 En un supuesto teórico de diagnóstico de disfunciones o averías en un sistema de captación y distribución de las señales de radio y televisión tipo, a partir de la documentación técnica:

- Identificar los síntomas de la disfunción o avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas.
- Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la disfunción o avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo o sistema.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la disfunción o avería.
- Localizar el elemento responsable de la disfunción o avería en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C4: Supervisar y reparar averías o disfunciones previamente diagnosticadas en los equipos e instalaciones de diferentes sistemas de recepción y distribución de las señales de radio y televisión, utilizando los procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad y con la calidad requerida.

CE4.1 En un caso práctico de reparación de una disfunción o avería en una instalación de captación y distribución de las señales de radio y televisión, a partir de la documentación técnica:

- Identificar en la instalación los distintos elementos y equipos afectados relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.

- Seleccionar las herramientas y equipos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas sobre el elemento o equipo afectado.
- Realizar los ajustes necesarios de los equipos intervenidos.
- Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C5: Realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha que se deben realizar después del mantenimiento de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión, a partir de la documentación técnica y siguiendo protocolos establecidos.

CE5.1 Definir los protocolos de las pruebas funcionales y de puesta en servicio que se deben realizar en la instalación indicando los puntos a controlar y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE5.2 Definir los procedimientos y equipos de medida que se deben emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

CE5.3 Elaborar las pruebas de seguridad de la instalación, equipos y elementos de acuerdo a la reglamentación vigente.

CE5.4 En un caso práctico de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión, realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha de la instalación, equipos y elementos teniendo en cuenta, entre otros:

- La reglamentación vigente.
- Instrumentos, herramientas y aparatos de medida.
- Manual de instrucciones de servicio.
- Los procedimientos que se deben seguir.
- Las medidas de seguridad de las instalaciones y personales.

## Contenidos

### 1. Gestión del mantenimiento de sistemas de recepción y distribución de señales de radio y televisión.

- Gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
- Gestión del almacén:
  - Almacén y material de mantenimiento.
  - Suministros.
  - Organización y gestión del almacén.
  - Especificaciones técnicas de repuestos.
- Homologación de proveedores.
- Gestión de garantías.
- Gestión de repuestos y stocks.
- Gestión de documentación:
  - Documentación técnica.
  - Documentación de usuario.
  - Documentación de calidad.
  - Documentación de prevención riesgos laborales.

### 2. Desarrollo de programas de mantenimiento en los sistemas de recepción y distribución de las señales de radio y televisión.

- Principios y generalidades del mantenimiento en los sistemas de recepción y distribución.
- Composición del programa de mantenimiento.
- Análisis de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión para su inclusión en programa de mantenimiento preventivo.
- Planificación del mantenimiento preventivo.

- La subcontratación del mantenimiento.
  - Estudio de costes:
    - Mantenimiento integral.
    - Mantenimiento correctivo.
    - Mantenimiento preventivo.
- 3. Planificación del mantenimiento de instalaciones de sistemas de recepción de señales de radio y televisión.**
- Elaboración de las fases de trabajo en un plan de mantenimiento.
  - Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
  - Documentación para el mantenimiento:
    - Inventario. Identificación de equipos.
    - Planos, esquemas y croquis.
    - Manual de instrucciones.
    - Aplicaciones informáticas.
    - Certificación de la instalación.
    - Otros documentos.
  - Análisis de los parámetros a medir y controlar para la detección de averías.
  - Estrategias de diagnóstico y localización de averías:
    - Tipología y diagnóstico.
    - Localización del elemento causante de la avería.
  - Especificación de las medidas a adoptar para la corrección de averías.
  - Identificación y descripción de averías críticas.
- 4. Plan de intervención.**
- Técnicas de planificación y organización del mantenimiento correctivo.
  - Planes de intervención específicos.
  - Sustituciones de elementos.
  - Criterios y puntos de revisión.
  - Normas de seguridad personal y de los equipos.
  - Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- 5. Manual de servicio y mantenimiento.**
- Especificaciones técnicas de los elementos de sistemas de distribución de radio y televisión.
  - Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones:
    - Protocolo de pruebas.
    - Normativa de aplicación.
    - Documentación de los fabricantes.
  - Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
  - Elaboración de fichas y registros.
- 6. Elaboración del informe de reparación.**
- Descripción del proceso y medios utilizados.
  - Esquemas y planos.
  - Estructura funcional
  - Cálculos y medidas.
  - Contrato de mantenimiento y garantía.
    - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
    - Ajuste y puesta a punto.
  - Organización del presupuesto.
  - Tipos de presupuestos.
  - Búsqueda de dispositivos y tarifas de los distintos fabricantes.
  - Estimación de tiempos de reparación.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1323	40	20
Unidad formativa 2 – UF1324	50	30
Unidad formativa 3 – UF1325	60	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula en certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 2****Denominación:** DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE TELEFONÍA EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.**Código:** MF0827\_3**Nivel de cualificación profesional:** 3**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0827\_3 Desarrollar proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de los edificios.

**Duración:** 120 horas.**UNIDAD FORMATIVA 1****Denominación:** SISTEMAS Y EQUIPOS PARA LA RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE TELEFONÍA.**Código:** UF1326**Duración:** 30 horas.**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP2 con respecto al equipamiento y reglamentación en las instalaciones de telefonía.**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los sistemas utilizados en los proyectos de las instalaciones de telefonía en el entorno de los edificios.

CE1.1 Describir los diferentes sistemas y los componentes de recepción de señales de telefonía en el entorno de los edificios.

CE1.2 Describir los diferentes sistemas de telefonía interior e intercomunicación empleados según la topología y finalidad del edificio.

CE1.3 Determinar los equipos y sistemas de telefonía en función del uso, tipo y localización del edificio.

CE1.4 Relacionar los diferentes sistemas de telefonía con los equipos y materiales que conforman la instalación.

CE1.5 Enunciar las características más relevantes de los sistemas, equipos y materiales utilizados en las instalaciones de recepción y distribución de señales de telefonía.

CE1.6 Describir las instalaciones asociadas a los sistemas de telefonía según la tipología y estructura del edificio.

CE1.7 Describir las características de los espacios físicos e infraestructuras específicas de las instalaciones de telefonía referentes a la recepción y distribución de las señales de telefonía.

C2: Interpretar la reglamentación en vigor sobre las infraestructuras de telecomunicaciones referente a la recepción y distribución de señales de telefonía.

CE2.1 Identificar en la legislación vigente los materiales y equipos de recepción y distribución que forman parte de una instalación de telefonía en los edificios.

CE2.2 Localizar y analizar los valores que deben tomar las distintas señales de telefonía en los lugares definidos por la ley dentro de un edificio.

CE2.3 Interpretar los croquis y esquemas que aparecen en la legislación vigente referentes a la recepción y distribución de señales de telefonía identificando en ellos las arquetas, recintos, registros, así como los diferentes dispositivos y elementos utilizados.

CE2.4 En un sistema de telefonía tipo caracterizado por su documentación técnica:

- Identificar los diferentes equipos y elementos que componen el sistema de recepción, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los diferentes equipos y elementos que componen el sistema de cabecera, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los diferentes equipos y elementos que componen el sistema de distribución, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar la simbología de los equipos y elementos que configuran el sistema.
- Identificar los equipos y elementos del sistema verificando que sus características coinciden con las indicadas en la documentación técnica.

## Contenidos

### 1. Sistemas de telefonía.

- Transmisión de las señales de telefonía:
  - Elementos.
  - Características.
  - Tipos.
- Perturbaciones en las señales de telefonía (distorsión, diafonía, intermodulación, entre otros)
- Señales de telefonía (analógica y digitales).
- Sistemas de Codificación, modulación y multiplexación.
- Medidas en transmisión (impedancia, coeficiente de reflexión, decibelios y frecuencias de paso).
- Conmutación.
- Señalización en redes de telefonía interior:
  - Marcación por pulsos y multifrecuencia.
  - Tonos, señal de llamada.
- Tecnología TRAC (telefonía rural de acceso celular).
- Tecnología LMDS (telefonía acceso radio).

**2. Elementos que constituyen la ICT.**

- Reglamento sobre infraestructura común en los edificios.
- Redes de alimentación, distribución, dispersión, interna de usuario.
- Elementos de conexionado.
- Funciones del reglamento.
- Diseño y dimensionado mínimo de la red según la ICT:
  - Previsión de la demanda.
  - Dimensionado de la red de alimentación, distribución, dispersión.
  - Dimensionado de la red interior de usuario.
  - Materiales (cables, regletas de conexión, entre otros).
  - Arquetas, registros y canalizaciones.
- Topología de la ICT:
  - Simbología.
  - Ubicación de los elementos.
- Topología de la red de telefonía interior:
  - Estrella, árbol, poligonal.
  - Tipos de instalación (analógica, digital).
  - Líneas de enlace, extensiones.

**3. Características técnicas y funcionamiento de los elementos de telefonía.**

- Captadores de señal:
  - Antenas.
  - Selección del emplazamiento.
  - Parámetros de las antenas receptoras.
  - Soportes.
  - Tomas de tierra.
- Equipos en la red de telefonía interior:
  - Terminales (teléfonos).
  - Contestadores automáticos.
  - Facsímil (fax).
  - Datafonos.
- Centralitas privadas de conmutación (PBX ):
  - Sistemas multilínea KTS y centrales PBX.
  - Funcionamiento de las PBX.
- Líneas de transmisión:
  - Tipos (cables simples, balanceadas, par trenzado).
  - Características.
- Puntos de conexión.

**UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** PLANIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TELEFONÍA EN EDIFICIOS.

**Código:** UF1327

**Duración:** 40 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4, RP5 y RP7 con respecto a la elaboración y planificación del proyecto de las instalaciones de telefonía.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Organizar el aprovisionamiento para la instalación de los sistemas de telefonía, a partir de proyectos o memorias técnicas de instalación, cumpliendo los requisitos de la legislación vigente.

CE1.1 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el aprovisionamiento.

CE1.2 Identificar las tareas que se deben realizar en el montaje de los sistemas de telefonía.

CE1.3 Elaborar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para realizar el aprovisionamiento, según las distintas fases de la obra.

CE1.4 Explicar la configuración y organización típica de un almacén de material de sistemas de telefonía.

CE1.5 Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, caducidad, penalizaciones, entre otros).

CE1.6 Contrastar los medios y equipos necesarios para el montaje de un sistema de telefonía con los de un inventario de almacén, para elaborar hojas de entrega de material, medios y equipos.

CE1.7 Elaborar hojas de entrega del material, medios y equipos, optimizando los momentos de entrega de acuerdo al plan de montaje del sistema y de su disponibilidad (existencia o no en almacén, fechas de suministro de proveedores, entre otros).

CE1.8 Elaborar el listado de materiales y medios necesarios que se necesiten de acuerdo a cada una de las fases de montaje del sistema.

C2: Analizar la información necesaria para organizar la instalación de diferentes sistemas de telefonía, a partir de proyectos tipo o memorias técnicas de instalación.

CE2.1 Identificar las partes de las que consta un proyecto o memoria técnica y seleccionar las que sean útiles para planificar el montaje.

CE2.2 Identificar las distintas fases del plan de montaje de la obra a partir de la documentación técnica.

CE2.3 Explicar las actividades que se deben realizar en los procesos de montaje de sistemas de telefonía.

CE2.4 Identificar los materiales, herramientas, equipos y medios de seguridad necesarios para el montaje de cada una de las fases de la obra.

C3: Elaborar un programa de instalación de un sistema de telefonía, a partir de la información de un proyecto tipo o memoria técnica y normativa vigente.

CE3.1 Realizar diagramas de planificación del montaje de instalaciones (PERT, GANTT, entre otros), utilizados en la programación del montaje de una instalación.

CE3.2 Realizar un gráfico de cargas de trabajo y la asignación de tiempos correspondientes.

CE3.3 En un caso práctico, a partir de la documentación técnica de un sistema de telefonía:

- Establecer las fases del proceso de montaje.
- Descomponer cada una de las fases en las distintas actividades que la componen.
- Determinar los equipos, herramientas y medios auxiliares, entre otros, necesarios para ejecutar el proceso.
- Determinar los recursos humanos y los tiempos de ejecución de cada actividad.
- Identificar y describir los puntos de control del proceso (tareas realizadas y fechas).
- Representar la secuenciación de actividades mediante diagramas de GANTT, redes PERT, entre otros.
- Elaborar la documentación del plan de montaje de acuerdo a las normas del sector.

CE3.4 Indicar los medios de protección individuales y colectivos que se deben utilizar en cada una de las actividades de montaje.

CE3.5 En un caso práctico de gestión del montaje de un sistema de telefonía, a partir del proyecto o memoria técnica:

- Replantear la instalación considerando los aspectos necesarios para la implantación de la misma.
- Distribuir las actividades entre los distintos equipos de trabajo.
- Gestionar la distribución de los medios materiales y equipos.
- Indicar los puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos y resultados.
- Verificar el cumplimiento de las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de seguridad.

## Contenidos

### 1. Proyectos de instalaciones de telefonía.

- Composición de un proyecto según ICT.
- Memoria.
- Cálculo de parámetros:
  - Aplicación de software para resolución y diseños de instalaciones de telefonía.
  - Conductores (numero, tipo...).
  - Puntos de interconexión y distribución.
  - Número de tomas de usuario.
  - Atenuación y niveles de señal.
  - Relación señal/ruido.
- Elaboración de croquis.
- Presupuesto y medidas:
  - Mediciones y unidades de obra.
  - Presupuestos generales y desglosados.
  - Software de aplicación para la realización de mediciones y presupuestos.
- Pliego de condiciones.
- Certificado de fin de obra.
- Protocolo de pruebas.
- Estudio de seguridad y salud.

### 2. Representación gráfica de los sistemas de telefonía.

- Interpretación de planos de edificios.
- Normalización:
  - Simbología normalizada del sector.
  - Sistemas de representación.
  - Acotación y tolerancias.
  - Formatos normalizados, márgenes, cajetín en los planos.
  - Tipos de líneas, letras.
  - Escalas.
- Planos y diagramas:
  - Software y hardware para diseño asistido y visualización e interpretación de planos digitalizados.
  - Operaciones básicas con archivos gráficos.
  - Plano de situación, de instalación y de detalle.
  - Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.
  - Esquemas y diagramas, flujogramas y cronogramas.
- Conceptos básicos de vistas normalizadas.
- Plegado de planos.

**3. Técnicas de planificación de la instalación de telefonía.**

- Planificación del proyecto:
  - Diagrama de red del proyecto.
  - Relación de actividades: duración de actividades, recursos, limitaciones.
  - Diagramas de Gant: Seguimiento de actividades.
  - Técnicas Pert: Secuenciación de actividades, plazo de ejecución, ruta crítica.
- Planificación del aprovisionamiento:
  - Organización de un almacén tipo: Herramientas informáticas.
  - Logística del aprovisionamiento.
  - Hojas de entrega de materiales: Especificaciones de compras.
  - Condiciones de almacenamiento y caducidad.
- Planificación de la seguridad:
  - Normativa de seguridad e higiene.
  - Identificación de riesgos y riesgos asociados.
  - Equipos de protección colectivos e individuales.
  - Proyectos tipo de seguridad.
  - Elaboración de estudios básicos de seguridad.

**4. Planificación y montaje de instalaciones de sistemas de telefonía.**

- Inicialización:
  - Estudio del proyecto de instalación.
  - Planificación de obra y elección de subcontratistas y suministradores.
- Coordinación técnica y de seguridad de equipos de trabajo:
  - Gestión de documentación.
  - Coordinación de equipo de trabajo.
  - Coordinación de seguridad y salud.
  - Recursos preventivos.
- Recepción de componentes en centro de trabajo:
  - Recepción y almacenaje.
  - Inspección de calidad de los componentes y partes de la instalación.
  - Control de recepción técnica de material.
- Preparación de los montajes, planificación y programación.
- Procedimientos de montaje.
- Selección de equipos y accesorios necesarios para montaje:
  - Equipos de transporte y logística.
  - Útiles de almacenaje.
  - Equipos de obra civil Inspección.
  - Herramientas especiales de montaje y control mecánico y eléctrico/electrónico.
- Técnicas específicas de montaje:
  - Protocolos de actuación.
  - Equipos de medida.
  - Medidas de parámetros.
  - Herramientas.
  - Pruebas de seguridad.
  - Ajuste y puesta a punto.
- Pruebas funcionales y de puesta en marcha:
  - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
  - Ajuste y puesta a punto.

**UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** MANTENIMIENTO EN LAS INSTALACIONES DE TELEFONÍA EN EDIFICIOS.

**Código:** UF1328

**Duración:** 50 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP6 y RP7, con respecto al mantenimiento de las instalaciones de telefonía.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar el aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento de los sistemas de telefonía y sus instalaciones asociadas, a partir de la documentación técnica de la instalación.

CE1.1 Identificar las actividades que han de realizarse en el mantenimiento de los sistemas de telefonía.

CE1.2 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el mantenimiento.

CE1.3 Identificar las comprobaciones a realizar tomando como referencia los valores recogidos en la legislación vigente.

CE1.3 Elaborar el listado de los equipos, medios y elementos auxiliares, entre otros, para realizar el mantenimiento de la instalación.

CE1.4 Interpretar las características de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para planificar el aprovisionamiento, según las necesidades del mantenimiento.

CE1.5 Elaborar el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta la secuenciación y necesidades de las actividades de mantenimiento.

CE1.6 Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, caducidad, penalizaciones, entre otros).

C2: Elaborar la documentación para el mantenimiento de distintos sistemas de telefonía, a partir de documentación técnica y normativa vigente.

CE2.1 Recopilar la información referente a las características de los equipos, instalación y accesorios.

CE2.2 Explicar las técnicas y herramientas de inventario para realizar el registro de equipos y accesorios, así como sus configuraciones y los cambios producidos.

CE2.3 Explicar la documentación referente al resultado de las pruebas exigidas reglamentariamente.

CE2.4 Definir el documento que recoge el historial de los equipos, instalaciones y accesorios (histórico de incidencias técnicas y ficha de inventario) de un sistema de telefonía.

CE2.5 Explicar el acta de entrega y garantía del equipo, instalación y accesorios.

CE2.6 Elaborar instrucciones de uso básico de la instalación para los usuarios de la misma.

C3: Diagnosticar disfunciones o averías en los equipos e instalaciones de diferentes sistemas de telefonía, localizándolas e identificándolas y determinando las causas que las producen y aplicando los procedimientos requeridos en condiciones de seguridad.

CE3.1 Explicar la tipología y características de los síntomas de las disfunciones o averías que se producen en los equipos e instalaciones de telefonía:

CE3.2 En un supuesto teórico de diagnóstico de disfunciones o averías en un sistema de telefonía tipo, a partir de la documentación técnica:

- Identificar los síntomas de la disfunción o avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas.
- Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la disfunción o avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo o sistema.

- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la disfunción o avería.
- Localizar el elemento responsable de la disfunción o avería en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C4: Supervisar y reparar averías o disfunciones previamente diagnosticadas en los equipos e instalaciones de telefonía, utilizando los procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad y con la calidad requerida.

CE4.1 En un caso práctico de reparación de una disfunción o avería en una instalación de telefonía, a partir de la documentación técnica:

- Identificar en la instalación los distintos elementos y equipos afectados relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.
- Seleccionar las herramientas y equipos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas sobre el elemento o equipo afectado.
- Realizar los ajustes necesarios de los equipos intervenidos.
- Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C5: Realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha que se deben realizar después del mantenimiento de las instalaciones de telefonía, a partir de la documentación técnica y siguiendo protocolos establecidos.

CE5.1 Definir los protocolos de las pruebas funcionales y de puesta en servicio que se deben realizar en la instalación indicando los puntos a controlar y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE5.2 Definir los procedimientos y equipos de medida que se deben emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

CE5.3 Elaborar las pruebas de seguridad de la instalación, equipos y elementos de acuerdo a la reglamentación vigente.

CE5.4 En un caso práctico de una instalación de telefonía, realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha de la instalación, equipos y elementos teniendo en cuenta, entre otros:

- La reglamentación vigente.
- Instrumentos, herramientas y aparatos de medida.
- Manual de instrucciones de servicio.
- Los procedimientos que se deben seguir.
- Las medidas de seguridad de las instalaciones y personales.

## Contenidos

### 1. Gestión del mantenimiento de sistemas de telefonía.

- Gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
- Gestión del almacén:
  - Almacén y material de mantenimiento, organización.
  - Suministros.
  - Especificaciones técnicas de repuestos.
- Homologación de proveedores.
- Gestión de garantías.
- Gestión de repuestos y stocks.

- Gestión de documentación:
  - Documentación técnica.
  - Documentación de usuario.
  - Documentación de calidad.
  - Documentación de prevención riesgos laborales.
- 2. Desarrollo de programas de mantenimiento en los sistemas de telefonía.**
  - Principios y generalidades.
  - Composición del programa de mantenimiento.
  - Análisis de las instalaciones de telefonía para su inclusión en programa de mantenimiento preventivo.
  - Planificación del mantenimiento preventivo.
  - La subcontratación del mantenimiento.
  - Estudio de costes:
    - Mantenimiento integral.
    - Mantenimiento correctivo.
    - Mantenimiento preventivo.
- 3. Planificación del mantenimiento de instalaciones de telefonía.**
  - Elaboración de las fases de trabajo en un plan de mantenimiento.
  - Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
  - Documentación para el mantenimiento:
    - Inventario. Identificación de equipos.
    - Planos, esquemas y croquis.
    - Manual de instrucciones.
    - Aplicaciones informáticas.
    - Certificación de la instalación.
    - Otros documentos.
  - Análisis de los parámetros a medir y controlar para la detección de averías:
  - Estrategias de diagnóstico y localización de averías:
    - Tipología y diagnóstico.
    - Localización del elemento causante de la avería.
  - Especificación de las medidas a adoptar para la corrección de averías.
  - Identificación y descripción de averías críticas.
- 4. Plan de intervención.**
  - Técnicas de planificación y organización del mantenimiento correctivo.
  - Plan de intervención específico.
  - Sustitución del elemento.
  - Criterios y puntos de revisión.
  - Normas de seguridad personal y de los equipos.
  - Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- 5. Manual de servicio y mantenimiento.**
  - Especificaciones técnicas de los elementos de sistemas de telefonía.
  - Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones:
    - Protocolo de pruebas.
    - Normativa de aplicación.
    - Documentación de los fabricantes.
  - Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
  - Elaboración de fichas y registros.
- 6. Elaboración del informe de reparación.**
  - Descripción del proceso y medios utilizados.
  - Esquemas y planos.

- Explicación funcional.
- Cálculos y medidas.
- Contrato de mantenimiento y garantía.
  - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
  - Ajuste y puesta a punto.
- Organización del presupuesto.
- Tipos de presupuestos.
- Búsqueda de dispositivos y tarifas de los distintos fabricantes.
- Estimación de tiempos de reparación.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1326	30	10
Unidad formativa 2 – UF1327	40	20
Unidad formativa 3 – UF1328	50	20

Secuencia

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.  
Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula en certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** DESARROLLO DE PROYECTOS DE REDES DE VOZ Y DATOS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS

**Código:** MF0828\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0828\_3 Desarrollar proyectos de infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de los edificios.

**Duración:** 150 horas.

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** SISTEMAS Y EQUIPOS PARA LAS REDES DE VOZ Y DATOS EN EDIFICIOS.

**Código:** UF1329

**Duración:** 40 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP2 con respecto a reglamentación y a los equipos utilizados en las instalaciones de redes de voz y datos.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas utilizados en los proyectos de las redes de voz y datos en el entorno de los edificios.

CE1.1 Describir los diferentes tipos de sistemas y equipos utilizados en las redes de voz y datos en el entorno de edificios.

CE1.2 Clasificar los equipos y sistemas de las redes de voz y datos en función de su uso y localización en la instalación.

CE1.3 Relacionar los tipos de señal y los equipos utilizados en las redes de transmisión y recepción de voz y datos en edificios.

CE1.4 Enunciar las características más relevantes de los equipos y sistemas utilizados en las redes de voz y datos.

CE1.5 Describir las instalaciones asociadas a las redes de transmisión y recepción de voz y datos en edificios.

CE1.6 Describir las características de los espacios físicos e infraestructuras específicas de las instalaciones de las redes de transmisión y recepción de voz y datos en edificios.

C2: Interpretar la reglamentación en vigor sobre las redes de transmisión y recepción de voz y datos en los edificios.

CE2.1 Identificar en la legislación vigente los materiales y equipos de recepción y transmisión de voz y datos en los edificios.

CE2.2 Interpretar los croquis y esquemas que aparecen en la legislación vigente referentes a la recepción y distribución de las señales existentes en las redes de transmisión y recepción de voz y datos en los edificios, así como los diferentes dispositivos y elementos utilizados.

CE2.3 En un sistema de recepción y transmisión de voz y datos tipo caracterizado por su documentación técnica:

- Identificar los diferentes equipos y elementos que componen el sistema de recepción y transmisión en las redes de voz y datos relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar la simbología de los equipos y elementos que configuran el sistema.
- Identificar los equipos y elementos del sistema verificando que sus características coinciden con las indicadas en la documentación técnica.

## Contenidos

### 1. Redes de voz y datos.

- El cableado estructurado:
  - Características del cableado estructurado.
  - Ventajas de las redes estructuradas.
  - Unidades básicas de medida (Velocidad, frecuencia, entre otras).
- Sistemas de cableado estructurado:
  - Categoría/Clase.
  - Enlaces.
  - Señales analógicas, digitales.
  - Sistemas de codificación.
- Tipos de servicios (voz, datos, imagen).
- Tipos de redes:
  - LAN, WAN.
  - Inalámbricas (LMDS, WIFI y WIMAX).

- VPN.
  - VSAT.
  - ATM.
  - RTB y RDSI.
  - IP.
  - Transmisión de señales:
    - Transmisión de datos sobre redes LAN.
    - Transmisión de voz en formato analógico, digital e ip.
    - Transmisión de imágenes y video en formato digital e ip.
- 2. Elementos que constituyen las redes de voz y datos.**
- Normativa que afecta a las instalaciones de redes de voz y datos.
  - Funciones de la normativa:
    - ANSI/EIA/TIA 568 Origen de las normas.
    - 568A Cableado estructurado en locales comerciales.
    - 569 Estándar de los conductos y pasos.
    - 606 Métodos de administración.
    - TSB-67 Regulación de especificaciones de equipos, medidas, pruebas y certificaciones.
  - Elementos principales de un cableado estructurado:
    - Cableado horizontal.
    - Cableado del backbone.
    - Cuarto de comunicaciones.
    - Cuarto de equipo.
    - Cuarto de entrada de servicios.
    - Sistema de puesta a tierra y puenteado.
  - Topología de sistemas de cableado estructurado:
    - Estrella, bus y anillo.
    - Topologías mixtas.
    - Simbología.
    - Ubicación de los elementos.
- 3. Características y funcionamiento de los elementos de una red de voz y datos.**
- Medios de transmisión:
    - Guiados (par trenzado, fibra óptica, cable coaxial).
    - No guiados (microondas terrestre y satélite, entre otros).
    - Cable coaxial.
    - Parámetros de los medios de transmisión.
  - Dispositivos de interconexión de redes:
    - Repetidores (repetears).
    - Concentradores (hubs).
    - Puentes (bridges).
    - Conmutadores (switches).
    - Encaminadores (routers).
    - Pasarelas (gateways).
  - Elementos de anclaje y canalización:
    - Armarios de distribución (de planta, de edificio, de campus).
    - Conductos de canalización (falsos techos y suelos, canaletas, entre otros).
    - Rosetas y conectores.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PLANIFICACIÓN DE LAS REDES DE VOZ Y DATOS EN EDIFICIOS.

**Código:** UF1330

**Duración:** 50 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4, RP5 y RP7 con respecto a la realización y montaje del proyecto de las redes de voz y datos.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar el aprovisionamiento para la instalación de las redes de voz y datos, a partir de proyectos o memorias técnicas de instalación, cumpliendo los requisitos de la legislación vigente.

CE1.1 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el aprovisionamiento.

CE1.2 Identificar las tareas que se deben realizar en el montaje de las redes de voz y datos.

CE1.3 Elaborar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para realizar el aprovisionamiento, según las distintas fases de la obra.

CE1.4 Explicar la configuración y organización típica de un almacén de material de las redes de voz y datos.

CE1.5 Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, caducidad, penalizaciones, entre otros).

CE1.6 Contrastar los medios y equipos necesarios para el montaje de una red de voz y datos con los de un inventario de almacén, para elaborar hojas de entrega de material, medios y equipos.

CE1.7 Elaborar hojas de entrega del material, medios y equipos, optimizando los momentos de entrega de acuerdo al plan de montaje del sistema y de su disponibilidad (existencia o no en almacén, fechas de suministro de proveedores, entre otros).

CE1.8 Elaborar el listado de materiales y medios necesarios que se necesiten de acuerdo a cada una de las fases de montaje del sistema.

C2: Analizar la información necesaria para organizar la instalación de diferentes rede de voz y datos, a partir de proyectos tipo o memorias técnicas de instalación.

CE2.1 Identificar las partes de las que consta un proyecto o memoria técnica y seleccionar las que sean útiles para planificar el montaje.

CE2.2 Identificar las distintas fases del plan de montaje de la obra a partir de la documentación técnica.

CE2.3 Explicar las actividades que se deben realizar en los procesos de montaje de las redes de voz y datos.

CE2.4 Identificar los materiales, herramientas, equipos y medios de seguridad necesarios para el montaje de cada una de las fases de la obra.

C3: Elaborar un programa de instalación de una red de voz y datos, a partir de la información de un proyecto tipo o memoria técnica y normativa vigente.

CE3.1 Realizar diagramas de planificación del montaje de instalaciones (PERT, GANTT, entre otros), utilizados en la programación del montaje de una instalación.

CE3.2 Realizar un gráfico de cargas de trabajo y la asignación de tiempos correspondientes.

CE3.3 En un caso práctico, a partir de la documentación técnica de una red de voz y datos:

- Establecer las fases del proceso de montaje.
- Descomponer cada una de las fases en las distintas actividades que la componen.

- Determinar los equipos, herramientas y medios auxiliares, entre otros, necesarios para ejecutar el proceso.
- Determinar los recursos humanos y los tiempos de ejecución de cada actividad.
- Identificar y describir los puntos de control del proceso (tareas realizadas y fechas).
- Representar la secuenciación de actividades mediante diagramas de GANTT, redes PERT, entre otros.
- Elaborar la documentación del plan de montaje de acuerdo a las normas del sector.

CE3.4 Indicar los medios de protección individuales y colectivos que se deben utilizar en cada una de las actividades de montaje.

CE3.5 En un caso práctico de gestión del montaje de una red de voz y datos, a partir del proyecto o memoria técnica:

- Replantear la instalación considerando los aspectos necesarios para la implantación de la misma.
- Distribuir las actividades entre los distintos equipos de trabajo.
- Gestionar la distribución de los medios materiales y equipos.
- Indicar los puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos y resultados.
- Verificar el cumplimiento de las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de seguridad.

## Contenidos

### 1. Proyectos de instalaciones de redes de voz y datos.

- Composición de un proyecto según norma UNE 157001: 2002.
- Memoria.
- Cálculo de parámetros:
  - Aplicación de software para resolución y diseños de instalaciones de redes de voz y datos.
  - Número de tomas de conexión a red.
  - Atenuación y niveles de señal en las tomas de red.
  - Relación señal/ruido.
- Presupuesto y medidas:
  - Mediciones y unidades de obra.
  - Presupuestos generales y desglosados.
  - Software de aplicación para la realización de mediciones y presupuestos.
- Elaboración de croquis.
- Pliego de condiciones.
- Certificado de fin de obra.
- Protocolo de pruebas.
- Estudio de seguridad y salud.

### 2. Representación gráfica de las redes de voz y datos.

- Interpretación de planos de edificios.
- Normalización:
  - Simbología normalizada del sector.
  - Sistemas de representación.
  - Acotación y tolerancias.
  - Formatos normalizados, márgenes, cajetín en los planos.
  - Tipos de líneas, letras.
  - Escalas.
- Conceptos básicos de vistas normalizadas.

- Planos y diagramas:
  - Software y hardware para diseño asistido y visualización e interpretación de planos digitalizados.
  - Operaciones básicas con archivos gráficos.
  - Plano de situación, de instalación y de detalle.
  - Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.
  - Esquemas y diagramas, flujogramas y cronogramas.
- Plegado de planos.

### 3. Técnicas de planificación de la instalación de redes de voz y datos.

- Planificación del proyecto:
  - Diagrama de red del proyecto.
  - Relación de actividades: duración de actividades, recursos, limitaciones.
  - Diagramas de Gant: Seguimiento de actividades.
  - Técnicas Pert: Secuenciación de actividades, plazo de ejecución, ruta crítica.
- Planificación del aprovisionamiento:
  - Organización de un almacén tipo: herramientas informáticas.
  - Logística del aprovisionamiento.
  - Hojas de entrega de materiales: especificaciones de compras.
  - Condiciones de almacenamiento y caducidad.
- Planificación de la seguridad:
  - Normativa de seguridad e higiene.
  - Identificación de riesgos y riesgos asociados.
  - Equipos de protección colectivos e individuales.
  - Proyectos tipo de seguridad.
  - Elaboración de estudios básicos de seguridad.

### 4. Planificación y montaje de instalaciones de redes de voz y datos.

- Planificación de obra y elección de subcontratistas y suministradores.
- Coordinación técnica y de seguridad de equipos de trabajo:
  - Gestión de documentación.
  - Coordinación de equipo de trabajo.
  - Coordinación de seguridad y salud.
  - Recursos preventivos.
- Recepción de componentes en centro de trabajo:
  - Recepción y almacenaje.
  - Inspección de calidad de los componentes y partes de la instalación.
  - Control de recepción técnica de material.
- Preparación de los montajes, planificación y programación.
- Procedimientos de montaje.
- Selección de equipos y accesorios necesarios para montaje:
  - Equipos de transporte y logística.
  - Útiles de almacenaje.
  - Equipos de obra civil Inspección.
  - Herramientas especiales de montaje y control mecánico y eléctrico/ electrónico.
- Técnicas específicas de montaje:
  - Protocolos de actuación.
  - Equipos de medida.
  - Medidas de parámetros.
  - Herramientas.
  - Pruebas de seguridad.
  - Ajuste y puesta a punto.
- Pruebas funcionales y de puesta en marcha:
  - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
  - Ajuste y puesta a punto.

**UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** MANTENIMIENTO EN LAS REDES DE VOZ Y DATOS EN EDIFICIOS.

**Código:** UF1331

**Duración:** 60 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP6 y RP7, con respecto al mantenimiento de las redes de voz y datos.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Organizar el aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento de las redes de voz y datos, a partir de la documentación técnica de la instalación.

CE1.1 Identificar las actividades que han de realizarse en el mantenimiento de las redes de voz y datos.

CE1.2 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el mantenimiento.

CE1.3 Identificar las comprobaciones a realizar tomando como referencia los valores recogidos en la legislación vigente.

CE1.3 Elaborar el listado de los equipos, medios y elementos auxiliares, entre otros, para realizar el mantenimiento de la instalación.

CE1.4 Interpretar las características de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para planificar el aprovisionamiento, según las necesidades del mantenimiento.

CE1.5 Elaborar el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta la secuenciación y necesidades de las actividades de mantenimiento.

CE1.6 Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, caducidad, penalizaciones, entre otros).

C2: Elaborar la documentación para el mantenimiento de distintas redes de voz y datos, a partir de documentación técnica y normativa vigente.

CE2.1 Recopilar la información referente a las características de los equipos, instalación y accesorios.

CE2.2 Explicar las técnicas y herramientas de inventario para realizar el registro de equipos y accesorios, así como sus configuraciones y los cambios producidos.

CE2.3 Explicar la documentación referente al resultado de las pruebas exigidas reglamentariamente.

CE2.4 Definir el documento que recoge el historial de los equipos, instalaciones y accesorios (histórico de incidencias técnicas y ficha de inventario) de un sistema de recepción y distribución de señales de radio y televisión.

CE2.5 Explicar el acta de entrega y garantía del equipo, instalación y accesorios.

CE2.6 Elaborar instrucciones de uso básico de la instalación para los usuarios de la misma.

C3: Diagnosticar disfunciones o averías en los equipos e instalaciones de diferentes redes de voz y datos, localizándolas e identificándolas y determinando las causas que las producen y aplicando los procedimientos requeridos en condiciones de seguridad.

CE3.1 Explicar la tipología y características de los síntomas de las disfunciones o averías que se producen en los equipos e instalaciones de las redes de voz y datos:

CE3.2 En un supuesto teórico de diagnóstico de disfunciones o averías en una red de voz y datos tipo, a partir de la documentación técnica:

- Identificar los síntomas de la disfunción o avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas.
- Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la disfunción o avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo o sistema.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la disfunción o avería.
- Localizar el elemento responsable de la disfunción o avería en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C4: Supervisar y reparar averías o disfunciones previamente diagnosticadas en los equipos e instalaciones de diferentes redes de voz y datos, utilizando los procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad y con la calidad requerida.

CE4.1 En un caso práctico de reparación de una disfunción o avería en una red de voz y datos, a partir de la documentación técnica:

- Identificar en la instalación los distintos elementos y equipos afectados relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.
- Seleccionar las herramientas y equipos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas sobre el elemento o equipo afectado.
- Realizar los ajustes necesarios de los equipos intervenidos.
- Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C5: Realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha que se deben realizar después del mantenimiento de las redes de voz y datos, a partir de la documentación técnica y siguiendo protocolos establecidos.

CE5.1 Definir los protocolos de las pruebas funcionales y de puesta en servicio que se deben realizar en la instalación indicando los puntos a controlar y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE5.2 Definir los procedimientos y equipos de medida que se deben emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

CE5.3 Elaborar las pruebas de seguridad de la instalación, equipos y elementos de acuerdo a la reglamentación vigente.

CE5.4 En un caso práctico de una red de voz y datos, realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha de la instalación, equipos y elementos teniendo en cuenta, entre otros:

- La reglamentación vigente.
- Instrumentos, herramientas y aparatos de medida.
- Manual de instrucciones de servicio.
- Los procedimientos que se deben seguir.
- Las medidas de seguridad de las instalaciones y personales.

## Contenidos

### 1. Gestión del mantenimiento de las redes de voz y datos.

- Gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
- Gestión del almacén:
  - Almacén y material de mantenimiento, organización.
  - Suministros.
  - Especificaciones técnicas de repuestos.
- Homologación de proveedores.
- Gestión de garantías, repuestos y stocks.
- Gestión de documentación:
  - Documentación técnica.
  - Documentación de usuario.
  - Documentación de calidad.
  - Documentación de prevención riesgos laborales.

### 2. Desarrollo de programas de mantenimiento en las redes de voz y datos.

- Principios y generalidades.
- Composición del programa de mantenimiento.
- Análisis de las redes de voz y datos para su inclusión en programa de mantenimiento preventivo.
- Planificación del mantenimiento preventivo.
- La subcontratación del mantenimiento.
- Estudio de costes:
  - Mantenimiento integral.
  - Mantenimiento correctivo.
  - Mantenimiento preventivo.

### 3. Planificación del mantenimiento de redes de voz y datos.

- Elaboración de las fases de trabajo en un plan de mantenimiento.
- Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Documentación para el mantenimiento.
  - Inventario. Identificación de equipos.
  - Planos, esquemas y croquis.
  - Manual de instrucciones.
  - Aplicaciones informáticas.
  - Certificación de la instalación.
  - Otros documentos.
- Análisis de los parámetros a medir y controlar para la detección de averías:
- Estrategias de diagnóstico y localización de averías:
  - Tipología y diagnóstico.
  - Localización del elemento causante de la avería.
- Especificación de las medidas a adoptar para la corrección de averías.
- Identificación y descripción de averías críticas.

### 4. Plan de intervención.

- Técnicas de planificación y organización del mantenimiento correctivo.
- Plan de intervención específico.
- Sustitución del elemento.
- Criterios y puntos de revisión.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.
- Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

**5. Manual de servicio y mantenimiento.**

- Especificaciones técnicas de los elementos en las redes de voz y datos.
- Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones:
  - Protocolo de pruebas.
  - Normativa de aplicación.
  - Documentación de los fabricantes.
- Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
- Elaboración de fichas y registros.

**6. Elaboración del informe de reparación.**

- Descripción del proceso y medios utilizados.
- Esquemas y planos.
- Explicación Funcional
- Cálculos y medidas.
- Contrato de mantenimiento y garantía:
  - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
  - Ajuste y puesta a punto.
- Organización del presupuesto.
- Tipos de presupuestos.
- Búsqueda de dispositivos y tarifas de los distintos fabricantes.
- Estimación de tiempos de reparación.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1329	40	20
Unidad formativa 2 – UF1330	50	30
Unidad formativa 3 – UF1331	60	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.  
Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula en certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN Y DE REDES DE VOZ Y DATOS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.**

**Código:** MP0282

**Duración:** 80 horas.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Planificar y gestionar la instalación de los sistemas de telecomunicaciones, las redes de voz y datos y sus instalaciones asociadas.

CE1.1 Determinar las características técnicas de los sistemas de telecomunicaciones así como de las redes de voz y datos.

CE1.2 Participar en la selección de equipos, elementos y materiales a partir de especificaciones técnicas.

CE1.3 Participar en la determinación de los costes de equipos e instalaciones a partir del informe de equipos y elementos.

CE1.4 Colaborar en la elaboración del programa de montaje de la instalación.

CE1.5 Participar en la planificación de las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio.

CE1.6 Participar en los contenidos de un plan de calidad relacionándolo con el proceso de montaje y con las normas de calidad.

CE1.7 Colaborar en la elaboración de la documentación correspondiente a la planificación y gestión del montaje de la instalación.

C2: Supervisar la realización de la instalación de sistemas de telecomunicaciones, las redes de voz y datos y sus instalaciones asociadas.

CE2.1 Participar en el replanteo y lanzamiento de la instalación de los sistemas de telecomunicaciones así como de las redes de voz y datos.

CE2.2 Colaborar en el seguimiento y supervisión del programa de montaje, resolviendo contingencias y cumpliendo objetivos programados.

CE2.3 Colaborar en la supervisión y realizar intervenciones para el montaje de los sistemas de telecomunicaciones en las condiciones de seguridad y calidad establecidas.

CE2.4 Participar en la aplicación de planes de calidad en la ejecución de la instalación.

CE2.5 Colaborar en la supervisión y realizar pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en marcha de los sistemas de telecomunicaciones así como las redes de voz y datos.

CE2.6 Supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos.

CE2.7 Gestionar el programa de protección medioambiental.

CE2.8 Participar en la instrucción del funcionamiento y medidas de seguridad del sistema a usuarios y técnicos.

C3: Planificar y supervisar la gestión y realización del mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones, las redes de voz y datos y sus instalaciones asociadas.

CE3.1 Participar en el desarrollo y gestión de los programas de aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones así como de las redes de voz y datos.

CE3.2 Colaborar en la elaboración de los programas de mantenimiento de la instalación.

CE3.3 Participar en la planificación de las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio.

CE3.4 Colaborar en la elaboración de la documentación correspondiente a la planificación y gestión del mantenimiento de la instalación.

CE3.5 Colaborar en la supervisión y realizar pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en marcha de los sistemas de telecomunicaciones así como de las redes de voz y datos.

CE3.6 Participar en la instrucción del funcionamiento y medidas de seguridad del sistema a usuarios y técnicos.

CE3.7 Supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

- CE4.2 Respetar los procedimientos y las normas del centro de trabajo.
- CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
- CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
- CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
- CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medioambiente.

## Contenidos

### 1. Programación y gestión de la instalación de los sistemas de telecomunicaciones, de las redes de voz y datos y sus instalaciones asociadas.

- Fases y actividades del montaje.
- Actividades externalizables.
- Espacios y elementos que configuran la instalación.
- Planificación de desplazamientos y situación final de los sistemas.
- Verificación de puntos críticos para la instalación.
- Gestión y distribución de equipos, herramientas y materiales.
- Documentos del plan de montaje. Manual de procedimientos.
- Utilización de instrumentos de medida adecuados para la instalación.
- Aplicación y uso de los equipos de protección.
- Elaboración del informe de actividades desarrolladas y resultados.

### 2. Procesos de montaje de los sistemas de telecomunicaciones, de las redes de voz y datos y sus instalaciones asociadas.

- Documentos para el montaje de sistemas de telecomunicaciones: planos, despieces, plan de montaje, plan de gestión de residuos, manual del fabricante.
- Tipos de equipos de medida.
- Tipología de equipos de protección en el montaje.
- Medidas de seguridad y funcionamiento de la instalación.
- Puntos críticos y de control en el montaje de la instalación.

### 3. Procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones, de las redes de voz y datos y sus instalaciones asociadas.

- Preparación del área de trabajo según procedimientos establecidos.
- Protocolos de mantenimiento preventivo.
- Pruebas y ajustes necesarios establecidos en los protocolos de mantenimiento.
- Procedimiento de actuación correctiva.
- Operaciones del plan de residuos.
- Cumplimentación de los informes/hojas de trabajo establecidos.
- Plan de intervención para detección de averías.
- Sustitución de los elementos, componentes y partes averiadas.

### 4. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos laborales, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0826_3: Proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de los edificios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
MF0827_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
MF0828_3: Desarrollo de proyectos de redes de voz y datos en el entorno de edificios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión. . . . .	45	60

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión. . . . .	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos audiovisuales.</li> <li>– PCs instalados en red, cañón de proyección e internet.</li> <li>– Software específico de la especialidad.</li> <li>– Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>– Rotafolios.</li> <li>– Material de aula.</li> <li>– Mesa y silla para formador.</li> <li>– Mesas y sillas para alumnos.</li> <li>– Documentación técnica de elementos y materiales.</li> <li>– Normativa del sector.</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO IV

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR.

**Código:** ELEE0510

**Familia profesional:** Electricidad y Electrónica

**Área profesional:** Instalaciones eléctricas

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

ELE386\_3 Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación de interior. (RD 328/2008, de 29 de febrero)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1191\_3: Gestionar y organizar el montaje y mantenimiento de las redes eléctricas subterráneas de alta tensión de segunda y tercera categoría, y centros de transformación de interior.

UC1192\_3: Supervisar el montaje de las redes eléctricas subterráneas de alta tensión de segunda y tercera categoría, y centros de transformación de interior.

UC1193\_3: Supervisar el mantenimiento de las redes eléctricas subterráneas de alta tensión de segunda y tercera categoría, y centros de transformación de interior.

**Competencia general:**

Gestionar y supervisar el montaje y el mantenimiento sin tensión de redes eléctricas subterráneas de alta tensión de segunda y tercera categoría, y centros de transformación de interior a partir de un proyecto, de acuerdo con las normas establecidas y la calidad prevista, garantizando la seguridad integral y las condiciones óptimas de funcionamiento y conservación medioambiental.