

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA Y PARA LAS ADMINISTRACIONES TERRITORIALES

- 3367** *Real Decreto 268/2017, de 17 de marzo, por el que se actualiza una cualificación profesional de la familia profesional Electricidad y Electrónica, recogida en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, establecida por Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas. Para ello, crea el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, definiéndolo en el artículo 2.1 como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, según indica el artículo 7.1, se crea con la finalidad de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Dicho catálogo está constituido por las cualificaciones identificadas en el sistema productivo y por la formación asociada a las mismas, que se organiza en módulos formativos.

El artículo 5.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, atribuye al Instituto Nacional de Cualificaciones, la responsabilidad de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, en su calidad de órgano técnico de apoyo al Consejo General de la Formación Profesional, cuyo desarrollo reglamentario se recoge en el artículo 9.2 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, estableciéndose en su artículo 9.4, la obligación de mantenerlo permanentemente actualizado mediante su revisión periódica que, en todo caso, deberá efectuarse en un plazo no superior a cinco años a partir de la fecha de inclusión de la cualificación en el catálogo.

Por su parte, el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, en su artículo 3 bajo el epígrafe «Exclusiones», recoge las modificaciones de cualificaciones y unidades de competencia que no tendrán la consideración de modificación de aspectos puntuales, cuya aprobación se llevará a cabo por el Gobierno, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El presente real decreto modifica sustancialmente la cualificación profesional ELE043\_2: «Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios» sustituyendo el anexo correspondiente.

Según establece el artículo 5.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, corresponde a la Administración General del Estado, en el ámbito de la competencia exclusiva que le es atribuida por el

artículo 149.1.30.<sup>a</sup> de la Constitución Española, la regulación y la coordinación del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, sin perjuicio de las competencias que corresponden a las comunidades autónomas y de la participación de los agentes sociales.

Las comunidades autónomas han participado en la actualización de la cualificación profesional que se anexa a la presente norma a través del Consejo General de Formación Profesional en las fases de solicitud de expertos para la configuración del Grupo de Trabajo de Cualificaciones, contraste externo y en la emisión del informe positivo que de las mismas realiza el propio Consejo General de Formación Profesional, necesario y previo a su tramitación como real decreto.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las comunidades autónomas y el Consejo General de Formación Profesional, y ha emitido dictamen el Consejo Escolar del Estado.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación, Cultura y Deporte y de la Ministra de Empleo y Seguridad Social y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 17 de marzo de 2017,

#### DISPONGO:

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

Este real decreto tiene por objeto actualizar, procediéndose a la sustitución del anexo correspondiente, una cualificación profesional y sus módulos formativos asociados, correspondiente a la Familia Profesional Electricidad y Electrónica, incluida en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La cualificación profesional actualizada tiene validez y es de aplicación en todo el territorio nacional, y no constituye una regulación del ejercicio profesional.

##### Artículo 2. *Actualización de una cualificación profesional de la Familia Profesional Electricidad y Electrónica, establecida por Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.*

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, se procede a la actualización de la cualificación profesional cuyas especificaciones están contenidas en el anexo XLIII del citado real decreto:

Se da una nueva redacción al anexo XLIII, Cualificación Profesional «Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios». Nivel 2. ELE043\_2, que figura como anexo del presente real decreto.

##### Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución, sobre regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales, y para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales.

##### Disposición final segunda. *Autorización para el desarrollo normativo.*

Se autoriza a los Ministros de Educación, Cultura y Deporte y de Empleo y Seguridad Social a dictar normas de desarrollo de este real decreto, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

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

Dado en Madrid, el 17 de marzo de 2017.

FELIPE R.

La Vicepresidenta del Gobierno y Ministra de la Presidencia  
y para las Administraciones Territoriales,  
SORAYA SÁENZ DE SANTAMARÍA ANTÓN

**ANEXO****Cualificación profesional: Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios****Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.****Nivel: 2.****Código: ELE043\_2.****Competencia general:**

Montar y mantener instalaciones de telecomunicación destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre o satélite, así como al acceso de telefonía, banda ancha y a las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios o conjuntos de edificaciones, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa técnica, de prevención de riesgos laborales –PRL– y de protección medioambiental aplicable.

**Unidades de competencia:**

**UC0120\_2:** Montar y mantener instalaciones destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios.

**UC0121\_2:** Montar y mantener instalaciones destinadas al acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios.

**UC2272\_2:** Montar y mantener instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.

**Entorno profesional.****Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de producción dedicados al montaje y/o mantenimiento de instalaciones de telecomunicaciones, pertenecientes a empresas de naturaleza pública o privada, con independencia de su forma jurídica y tamaño, por cuenta propia o ajena y dependiendo, en su caso, jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Las actividades que desarrolla en su ámbito profesional están sometidas a regulación por las administraciones competentes, cumpliéndose específicamente lo establecido por la normativa aplicable en el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo, entre otras. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

**Sectores productivos:**

Se ubica en el sector de las telecomunicaciones, dentro del subsector de instalaciones de telecomunicación en el interior de las edificaciones, en procesos de montaje y mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicación –ICT– para la captación de señales de radiodifusión sonora y televisión –RTV–, acceso a telefonía y banda ancha u otras redes requeridas. Así mismo, puede desempeñar sus funciones en otros sectores productivos en los que se desarrollen dichos procesos.

**Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:**

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

Instaladores de telecomunicaciones en edificios.  
Técnicos en mantenimiento de instalaciones de telecomunicación en edificios.  
Instaladores de antenas de R-TV.  
Instaladores de telefonía e intercomunicación.  
Montadores de instalaciones de seguridad en edificios.

## Formación asociada (570 horas).

### Módulos formativos:

**MF0120\_2:** Montaje y mantenimiento de instalaciones de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios (210 horas).

**MF0121\_2:** Montaje y mantenimiento de instalaciones destinadas al acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios (180 horas).

**MF2272\_2:** Montaje y mantenimiento de instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios (180 horas).

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1: MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DESTINADAS A LA CAPTACIÓN, ADAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN EN EDIFICIOS

Nivel: 2.

Código: UC0120\_2.

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Emplazar los elementos para la captación de señales de radiodifusión sonora y televisión (R-TV) siguiendo el replanteo y la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y prevención de riesgos laborales (PRL) aplicable.

CR 1.1 Las condiciones de los espacios destinados a las antenas, soportes, torretas y mástiles, entre otros, se comprueban verificando que se corresponden con los planos y especificaciones de la documentación técnica y asegurando su idoneidad para la instalación y accesibilidad.

CR 1.2 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales utilizados en el montaje de los elementos de captación de señales se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 1.3 El replanteo de la instalación se aplica ajustándose a las condiciones de la obra civil, planos y otras especificaciones de la documentación técnica –como orientación de las antenas, ausencia de obstáculos, dirección y ángulos– cumpliendo la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión, trabajos en altura e infraestructuras comunes de telecomunicación, entre otras.

CR 1.4 El acopio de materiales –antenas, mástiles, soportes, tubos, elementos activos y pasivos, entre otros– y herramientas requeridos se comprueba o efectúa, ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica en cuanto a tipos, diámetros y otras dimensiones o grados de protección, distribuyéndolos según el plan de montaje.

CR 1.5 Los elementos destinados a la captación de señales se arman e instalan de acuerdo a la documentación técnica e instrucciones del fabricante comprobando su fijación, estabilidad, movilidad y seguridad, teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo y permitiendo posteriores intervenciones de montaje y mantenimiento en las antenas y estructuras.

CR 1.6 Las antenas se orientan asegurando la calidad de la señal en cuanto a condicionantes tales como situación geográfica, intensidad de campo, relación señal/ruido, entre otros.

CR 1.7 La puesta a tierra de la estructura se conecta, en caso necesario, verificando el cumplimiento de la normativa aplicable, respecto a elementos de conexión, resistencia óhmica u otros.

CR 1.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 1.9 Los residuos generados en el emplazamiento de los elementos para la captación de señales de radiodifusión se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 2: Fijar canalizaciones, registros, armarios y otros elementos accesorios para la adaptación y distribución de señales R-TV, siguiendo el replanteo y la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR 2.1 Las condiciones de los espacios destinados a los elementos de la instalación –dimensiones de la obra civil, obstáculos, temperatura, ventilación, entre otros– se comprueban verificando que se corresponden con los planos y especificaciones de la documentación técnica.

CR 2.2 Las herramientas, instrumentos de medida –cinta métrica, medidores de ángulos, niveles, entre otros– y materiales utilizados en el montaje de canalizaciones se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 2.3 El replanteo de la instalación se aplica ajustándose a las condiciones de la obra civil, planos y otras especificaciones de la documentación técnica, como distancias a paramentos y a otras instalaciones, dirección, ángulos y radios de curvatura del trazado, entre otras, cumpliendo en todo su recorrido la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión e ICT, entre otras.

CR 2.4 El acopio de materiales –tubos, canales, registros, cuadros y elementos de sujeción, entre otros– y herramientas –útiles de marcaje, taladro, llaves de apriete, destornilladores, entre otras– se efectúa y/o comprueba, ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica en cuanto a tipos, grados de protección, diámetros u otras dimensiones, distribuyéndolos según el plan de montaje.

CR 2.5 Las canalizaciones de las redes de distribución, dispersión e interior de usuarios se adecúan al trazado de la instalación mediante operaciones de cortado, doblado, ingleteado u otros procedimientos de mecanizado, siguiendo los planos e instrucciones de montaje referidas a longitud y dirección de tramos, paso de muros y radios de curvatura, entre otros aspectos, asegurando las características nominales de las mismas y los parámetros de calidad técnica y estética establecidos.

CR 2.6 Las canalizaciones, cajas, registros, armarios y otros accesorios, se fijan de acuerdo con el replanteo, y siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y los criterios de calidad técnica y estética establecidos.

CR 2.7 Los soportes de los equipos se montan en los espacios establecidos en los planos, siguiendo los procedimientos previstos en el plan de montaje e instrucciones del fabricante y teniendo en cuenta las necesidades de organización del cableado, alimentación, ampliación, refrigeración y mantenimiento de la instalación, entre otros aspectos.

CR 2.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido e incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 2.9 Los residuos generados en el montaje de canalizaciones se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 3: Tender el cableado para las redes de distribución, dispersión e interior de usuario siguiendo los esquemas y documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR 3.1 El acopio de materiales, herramientas y otros elementos requeridos –cables de cobre, guías pasacables, alicates, entre otros–, se efectúa y/o comprueba siguiendo el plan de montaje y ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica.

CR 3.2 La distribución de los diferentes tipos de cables –alimentación, señal R-TV y control, entre otros– se efectúa ajustándose a los esquemas y a las especificaciones de la documentación técnica, tales como número y tipo de conductores, tensión nominal, sección, categoría, colores homologados, usos de líneas y circuitos.

CR 3.3 Las herramientas, instrumentos de medida y materiales utilizados en el tendido del cableado se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 3.4 El cableado de las redes de distribución se dispone a través de la canalización correspondiente sin modificar sus características nominales –aislamiento, diámetro exterior, radio de curvatura u otras– teniendo en cuenta los circuitos y líneas diferenciados en los esquemas, guardando, en cada caso, las distancias normalizadas y asegurando los parámetros de calidad técnica y estética estipulados.

CR 3.5 El cableado de R-TV se agrupa, marca y etiqueta siguiendo el procedimiento y sistema de codificación establecidos, diferenciando los circuitos y líneas representados en los esquemas.

CR 3.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 3.7 Los residuos generados en el tendido del cableado se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 4: Instalar el equipamiento para la adaptación y distribución de señales, siguiendo los procedimientos establecidos, de acuerdo con la documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR 4.1 El acopio de material y equipos –fuentes de alimentación, amplificadores, atenuadores, conectores y tomas, entre otros– se efectúa ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica y se distribuye según el plan de montaje.

CR 4.2 Las herramientas, instrumentos de medida –medidor de campo, espectrómetro, polímetro, comprobador de cableado, entre otros– y materiales accesorios requeridos se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 4.3 El equipamiento de cabecera y elementos de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario se montan y ubican consultando los manuales del fabricante y la documentación técnica, asegurando su fijación y otras condiciones de montaje establecidas utilizando los equipos informáticos, interfaces y software específicos requeridos y siguiendo los manuales proporcionados por fabricantes.

CR 4.4 Los conectores se implantan en los cables –coaxiales, pares de cobre, entre otros– mediante operaciones de engastado, crimpado, soldadura blanda u otras, siguiendo las instrucciones y especificaciones establecidas por el fabricante y cumpliendo los estándares de conexión homologados, en su caso.

CR 4.5 Los equipos y otros elementos auxiliares –amplificadores, atenuadores, sistemas de alimentación, protección y puesta a tierra, entre otros– se conectan siguiendo las especificaciones de la documentación técnica y manuales de los fabricantes, tales como esquemas, características nominales, longitud y radio de

curvatura de cables, asegurando, en todo caso, la fiabilidad mecánica y eléctrica de las conexiones.

CR 4.6 El punto de acceso y las tomas de usuario de R-TV se montan y conectan, siguiendo la documentación técnica e instrucciones de cada fabricante y cumpliendo los estándares de conexión homologados.

CR 4.7 El cableado de R-TV se agrupa, marca y etiqueta siguiendo el procedimiento y sistema de codificación establecidos, diferenciando los circuitos y líneas representados en los esquemas.

CR 4.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 4.9 Los residuos generados en las operaciones de conexionado de equipos y otros elementos de RT-V, se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 5: Comprobar el funcionamiento de la instalación montada de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR 5.1 Las herramientas, instrumentos de medida –multímetro, medidor de campo, entre otros– y otros materiales requeridos en la configuración y comprobación de la instalación se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 5.2 La captación de las señales de R-TV se verifica, ejecutando las pruebas de niveles de señal y de calidad en las bandas de frecuencia especificadas, ajustándose a los procedimientos y parámetros establecidos en la reglamentación sobre ICT aplicable.

CR 5.3 Las adaptaciones de impedancias se comprueban, en su caso, según especificaciones, cerrando las salidas no utilizadas con las resistencias terminales correspondientes.

CR 5.4 Los niveles de calidad en las tomas de usuario se verifican mediante pruebas de desacoplo, respuestas en amplitud de frecuencia e intensidad de señal.

CR 5.5 Los equipamientos de cabecera, así como cualquier otro elemento que forme parte de la distribución de las señales, se configura y/o parametriza de acuerdo con las prestaciones requeridas por el cliente y las especificaciones técnicas establecidas, siguiendo el manual proporcionado por el fabricante.

CR 5.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

RP 6: Colaborar en la entrega al cliente de la instalación de R-TV a efectos de obtener su información y conformidad, siguiendo instrucciones de la empresa instaladora y procedimientos establecidos por superiores jerárquicos, en su caso, y fabricantes, en las condiciones de calidad especificadas y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR 6.1 La documentación técnica requerida –proyecto, en su caso, manuales técnicos y manuales de producto, entre otros– se recopila para su uso en la puesta en marcha, siguiendo el protocolo establecido.

CR 6.2 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales requeridos para la entrega al cliente se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 6.3 Las operaciones de entrega de la instalación al cliente se desarrollan siguiendo el plan establecido, bajo supervisión del técnico superior jerárquico, contribuyendo a garantizar, entre otros aspectos:

- Los valores de intensidad y de calidad de las señales.
- La recepción de los canales de radiodifusión sonora y de TV en cada una de las tomas de usuario.
- Los valores especificados para los parámetros característicos de la alimentación eléctrica, protecciones y puesta a tierra, cumpliendo lo establecido en el reglamento específico en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión, eficiencia energética e infraestructuras comunes de telecomunicación u otra normativa aplicable.
- La actuación de los sistemas de seguridad de cada equipo, según especificaciones del fabricante y prescripciones de la normativa aplicable.
- La correspondencia entre el estado de los indicadores de cada equipo o sistema con su situación real.

CR 6.4 Las prestaciones de las instalaciones –servicios, niveles de señal, calidad, entre otras– se verifican siguiendo el protocolo establecido y utilizando los documentos e instrumentos requeridos –especificaciones técnicas, manuales de fabricantes, medidor de campo, entre otros–.

CR 6.5 Las características técnicas, operativas y funcionales de la instalación se transmiten al cliente, en el tiempo y forma establecidos, exponiendo los contenidos del manual de usuario, planos y otra documentación complementaria, cumpliendo las indicaciones de la empresa instaladora.

CR 6.6 El procedimiento de actuación del usuario sobre los parámetros de la instalación se expone mediante documentación y demostraciones sencillas, siguiendo el protocolo establecido y las instrucciones del fabricante o integrador.

CR 6.7 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

RP 7: Efectuar el mantenimiento de las instalaciones para asegurar la captación y distribución de las señales de R-TV, siguiendo los procedimientos y tiempo de respuesta establecidos, conservando los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR 7.1 Las herramientas, instrumentos de medida –multímetro, medidor de campo, telurómetro, entre otros– y los materiales requeridos en las operaciones de mantenimiento se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL y de trabajos en altura.

CR 7.2 Las operaciones de mantenimiento preventivo –inspecciones visuales, pruebas periódicas, comprobación de parámetros, limpieza, ajuste o sustitución de elementos por fin de su vida útil u otra– se desarrollan con la periodicidad requerida, siguiendo los procedimientos y el tiempo de respuesta establecidos en el plan de mantenimiento.

CR 7.3 Las disfunciones o averías, en su caso, se detectan mediante la comprobación funcional y/o medida de los parámetros característicos de cada elemento de la instalación –mezcladores, amplificadores, derivadores y tomas de usuario, entre otros– siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento correctivo y utilizando esquemas, especificaciones de los fabricantes u otra documentación técnica del proyecto.

CR 7.4 El diagnóstico de la avería o disfunción –tipo, causa, elementos afectados, soluciones posibles, entre otros aspectos– y la estimación del coste de su reparación se recogen en el informe técnico y presupuesto, utilizando los modelos establecidos y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR 7.5 La sustitución de cada elemento –antena, parábola, amplificador, mezclador, filtro, derivador, cable, entre otros– deteriorado se efectúa utilizando la secuencia de montaje y desmontaje establecida en el programa de mantenimiento e instrucciones del fabricante, utilizando elementos idénticos o de características equivalentes al averiado, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados.

CR 7.6 Las ampliaciones y/o modificaciones de las instalaciones de captación y distribución se efectúan de acuerdo con los requerimientos del cliente, siguiendo la documentación técnica y manuales del fabricante, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR 7.7 La configuración y ajuste de los equipos –amplificadores, atenuadores, filtros, entre otros– se modifica y comprueba, en su caso, de acuerdo con las necesidades del cliente, siguiendo el manual del fabricante y la documentación técnica, bajo supervisión, en su caso, del técnico superior jerárquico.

CR 7.8 El funcionamiento de los equipos se comprueba, en su caso, de acuerdo con las necesidades del cliente, siguiendo el manual del fabricante y la documentación técnica, bajo supervisión del técnico superior jerárquico.

CR 7.9 El nivel y calidad de la señal en la entrada y salida del elemento sustituido y en tomas de usuario se comprueba con el equipo y precisión requeridos, considerando los rangos normalizados en cada caso.

CR 7.10 El parte y/o informe técnico de mantenimiento de la instalación de R-TV se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 7.11 Los residuos generados durante las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de captación y distribución de las señales de R-TV se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

**Contexto profesional:****Medios de producción:**

Herramientas para trabajos eléctricos: útiles pelacables, guías pasacables, tenazas prensaterminales, útiles de inserción y corte, grapinadora, herramienta para wire-wrap, soldador y desoldador –soldadura blanda–, entre otros. Herramientas para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, remachadora, entre otros. Instrumentos de medida: cinta métrica, inclinómetro, brújula, multímetro, telurómetro, medidor de aislamiento, simulador de frecuencia intermedia, medidor de intensidad de campo dotado de pantalla, análisis espectral y medidas de tasa de error en señales digitales, entre otros. Materiales: antenas, mástiles, elementos de puesta a tierra, soportes, torretas, tubos, canales, registros, cuadros y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros. Equipos: amplificadores, atenuadores, fuentes de alimentación, elementos de protección, entre otros. Herramientas informáticas: equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica –ofimática, CAD específico y acceso Internet–, equipos y software específico, entre otras. Equipos y otros elementos de protección individual y colectiva –EPs para trabajos en altura, prevención del riesgo eléctrico, entre otros–.

**Productos y resultados:**

Montaje y orientación de antenas de R-TV terrestres, vía satélite u otras. Canalizaciones, registros, racks y otros elementos accesorios de la instalación, montados. Cableado tendido y comprobado. Equipos y otros elementos de la red, conectados, configurados y comprobados. Colaboración en las operaciones de puesta en marcha de la instalación, efectuada. Operaciones de mantenimiento de la instalación de R-TV, efectuadas.

**Información utilizada o generada:**

Proyecto técnico de ICT. Órdenes de trabajo. Informes técnicos: informe de montaje, partes de averías, entre otros. Estimaciones económicas y presupuestos. Información técnica proporcionada por los fabricantes: manuales de equipos, catálogos, tarifas de productos, especificaciones técnicas, entre otras. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de

telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo. Normativa aplicable en instalaciones electrotécnicas de baja tensión. Normativa técnica y de seguridad aplicable en materia de PRL específicos –trabajos en altura, prevención de riesgo eléctrico y otros–, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras. Normas de seguridad de los materiales contenidas en el Código Técnico de Edificación. Normas en materia de protección contra incendios. Plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DESTINADAS AL ACCESO A SERVICIOS DE TELEFONÍA Y BANDA ANCHA EN EDIFICIOS**

**Nivel: 2.**

**Código: UC0121\_2.**

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

RP 1: Fijar canalizaciones, registros, armarios y otros elementos accesorios para el montaje de la instalación de telefonía y banda ancha, siguiendo el replanteo y la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y prevención de riesgos laborales (PRL) aplicable.

CR 1.1 Las condiciones de los espacios destinados a los elementos de la instalación –dimensiones de la obra civil, obstáculos, temperatura, ventilación, entre otros– se comprueban verificando que se corresponden con los planos y especificaciones de la documentación técnica.

CR 1.2 Las herramientas e instrumentos de medida –cinta métrica, medidores de ángulos, niveles y otros– y los materiales utilizados en el montaje de canalizaciones se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 1.3 El replanteo de la instalación se aplica ajustándose a las condiciones de la obra civil, planos y otras especificaciones de la documentación técnica, como distancias a paramentos y a otras instalaciones, dirección, ángulos y radios de curvatura del trazado, entre otras, cumpliendo en todo su recorrido la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión e ICT, entre otras.

CR 1.4 El acopio de materiales –tubos, canales, registros, cuadros y elementos de sujeción, entre otros– y herramientas –útiles de marcaje, taladro, llaves de apriete, destornilladores, entre otras– se efectúa y/o comprueba, ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica en cuanto a tipos, grados de protección, diámetros u otras dimensiones, distribuyéndolos según el plan de montaje.

CR 1.5 Las canalizaciones de enlace, principal, secundaria e interior de usuarios se adecúan al trazado de la instalación mediante operaciones de cortado, doblado, ingleteado u otros procedimientos de mecanizado, siguiendo los planos e instrucciones de montaje referidas a longitud y dirección de tramos, paso de muros y radios de curvatura, entre otros aspectos, asegurando las características nominales de las mismas y los parámetros de calidad técnica y estética establecidos.

CR 1.6 Las canalizaciones, cajas, registros, armarios y otros accesorios, se fijan de acuerdo con el replanteo, y siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante, asegurando la sujeción mecánica, los criterios de calidad técnica y estética establecidos y teniendo en cuenta las necesidades de organización del cableado, alimentación, ampliación, refrigeración y mantenimiento de la instalación, entre otros aspectos.

CR 1.7 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido e incorporando operaciones, tiempos, materiales, estimaciones económicas y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 1.8 Los residuos generados en el montaje de canalizaciones se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 2: Tender el cableado para la instalación de telecomunicaciones destinada al servicio de telefonía y de banda ancha, siguiendo los esquemas y documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR 2.1 El acopio de materiales, herramientas y otros elementos requeridos –cables de cobre o fibra óptica «FO», guías pasacables, alicates, entre otros– se efectúa y/o comprueba siguiendo el plan de montaje y ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica.

CR 2.2 La distribución de los diferentes tipos de cables destinados a la alimentación o transmisión de señales –hilos y cables de potencia, pares de cobre, cable coaxial, fibra óptica, entre otros– se efectúa siguiendo de forma precisa los esquemas y las especificaciones de la documentación técnica, tales como número y tipo de conductores, tensión nominal, curvatura, sección, categoría, colores homologados, usos de líneas y circuitos.

CR 2.3 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales utilizados en el tendido del cableado se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 2.4 El cableado de telefonía y banda ancha se dispone a través de la canalización correspondiente sin modificar sus características nominales –aislamiento, radio de curvatura, entre otras– teniendo en cuenta los circuitos y líneas diferenciados en los esquemas, guardando en cada caso, las distancias normalizadas y asegurando los parámetros de calidad técnica y estética estipulados.

CR 2.5 El cableado de telefonía y banda ancha se agrupa, marca y etiqueta, siguiendo el procedimiento y sistema de codificación establecidos, diferenciando los circuitos y líneas representados en los esquemas.

CR 2.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 2.7 Los residuos generados en el tendido del cableado de telefonía y banda ancha se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 3: Instalar el equipamiento para el servicio de telefonía y de banda ancha siguiendo los procedimientos establecidos, de acuerdo con la documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR 3.1 El acopio de material –soportes, elementos de fijación y distribución, conectores, tomas, entre otros– se efectúa ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica y se distribuye según el plan de montaje.

CR 3.2 Las herramientas, instrumentos de medida –polímetro, reflectómetro, comprobador de cableado u otros– y materiales accesorios requeridos se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 3.3 Los elementos de conexión –splitters, pasarelas, regleteros de distribución, puntos de terminación de red, PTRs, terminales de red óptica, entre otros– se montan y ubican consultando los manuales del fabricante y la documentación técnica, asegurando su fijación y otras condiciones de montaje establecidas.

CR 3.4 Los conectores se implantan en los cables –pares de cobre, cable coaxial, FO, entre otros– mediante operaciones de engastado, crimpado, u otras, siguiendo las instrucciones y especificaciones establecidas por el fabricante y cumpliendo los estándares de conectorización homologados, en su caso.

CR 3.5 Los elementos de conexión y otros mecanismos –splitters, sistemas de alimentación, protección y puesta a tierra, repartidores, regleteros de distribución, entre otros– se

conectan, siguiendo las especificaciones de la documentación técnica y manuales de cada fabricante, tales como esquemas, características nominales, longitud y radio de curvatura de cables, asegurando, en todo caso, la fiabilidad mecánica y eléctrica de las conexiones.

CR 3.6 Las tomas de usuario del servicio de telefonía y banda ancha se montan y conectan respetando el etiquetado de los cables, siguiendo la documentación técnica e instrucciones de cada fabricante y cumpliendo los estándares de conexión homologados.

CR 3.7 Los soportes –bastidores, racks, pedestales, entre otros– y otros elementos se etiquetan, siguiendo el procedimiento y codificación establecidos en la documentación técnica.

CR 3.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 3.9 Los residuos generados en las operaciones de montaje y conexión se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 4: Comprobar el funcionamiento de la instalación montada, de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR 4.1 Las herramientas, instrumentos de medida –multímetro, comprobador de cableado, reflectómetro, entre otros– y los materiales requeridos en la configuración y comprobación de la instalación se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 4.2 La distribución, continuidad y calidad de señales se verifica en los cables –pares de cobre, cable coaxial y/o FO–, puentes de repartidor y tomas de usuario, mediante pruebas de cableado homologadas, utilizando la instrumentación requerida –comprobadores de cableado, medidores FTTH, entre otros– siguiendo los esquemas y especificaciones técnicas de la instalación.

CR 4.3 Los equipamientos de la instalación de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha se comprueban, siguiendo el protocolo establecido y las instrucciones del fabricante, garantizando los servicios y calidad especificados en la documentación técnica.

CR 4.4 Los puntos terminales de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha –cableado, Wi-Fi u otros– se verifican, comprobando su funcionalidad, nivel y calidad de señal, cobertura, entre otros parámetros, siguiendo el manual de instrucciones del fabricante, según prestaciones y especificaciones ofertadas al cliente o, en su caso, previstas en el proyecto.

CR 4.5 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

RP 5: Colaborar en la entrega al cliente de la instalación a efectos de su información y conformidad, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos por superiores jerárquicos, en su caso, y fabricantes, en las condiciones de calidad especificadas y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR 5.1 La documentación técnica requerida –proyecto, en su caso, manuales técnicos y manuales de producto, entre otros– se recopila para su uso en la puesta en marcha, siguiendo el protocolo establecido.

CR 5.2 Las prestaciones de la instalación del servicio de telefonía y de banda ancha se verifican siguiendo el protocolo establecido y, en su caso, bajo supervisión del superior jerárquico.

CR 5.3 Las operaciones de entrega de la instalación al cliente se efectúan recogiendo las características de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha –técnicas, operativas, funcionales, entre otras– y transmitiendo al cliente, en el tiempo y

forma establecidos, la documentación técnica, planos, manual de usuario y otros documentos previstos en la reglamentación aplicable.

CR 5.4 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido incorporando operaciones, tiempos, materiales, parámetros de calidad de la instalación, entre otros y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

RP 6: Efectuar el mantenimiento de las instalaciones para asegurar el acceso al servicio de telefonía y de banda ancha siguiendo los procedimientos y tiempo de respuesta establecidos, conservando los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR 6.1 Las herramientas, instrumentos de medida –polímetro, reflectómetro, comprobador de cableado, entre otros– y los materiales requeridos en las operaciones de mantenimiento de este tipo de instalaciones se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 6.2 Las operaciones de mantenimiento preventivo –inspecciones visuales, pruebas periódicas, comprobación de parámetros, limpieza, ajuste o sustitución de elementos por fin de su vida útil u otras– se desarrollan con la periodicidad requerida, siguiendo los procedimientos y el tiempo de respuesta establecidos en el plan de mantenimiento.

CR 6.3 La detección de las disfunciones o averías, en su caso, se efectúan mediante la comprobación funcional y/o medida de los parámetros característicos de cada elemento de la instalación –pares de cobre, cable coaxial o FO, líneas, extensiones, red Wi-Fi y terminales telefónicos, entre otros– siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento y utilizando esquemas, especificaciones de los fabricantes, operadores u otra documentación del proyecto.

CR 6.4 El diagnóstico de la avería o disfunción –tipo, causa, elementos afectados, soluciones posibles, entre otros aspectos– y la estimación del coste de su reparación se recogen en el informe técnico y presupuesto, utilizando los modelos establecidos y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR 6.5 La sustitución de cada elemento deteriorado se efectúa utilizando la secuencia de montaje y desmontaje establecida en el programa de mantenimiento e instrucciones del fabricante, utilizando elementos idénticos o de características equivalentes al averiado, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados.

CR 6.6 Las ampliaciones y/o modificaciones de las instalaciones de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha se efectúan de acuerdo con los requerimientos del cliente, siguiendo la documentación técnica y manuales del fabricante, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR 6.7 El parte y/o informe técnico de manteniendo del sistema de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 6.8 Los residuos generados en el mantenimiento de sistemas de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

**Contexto profesional:**

**Medios de producción:**

Herramientas para trabajos eléctricos: útiles pelacables, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador –soldadura blanda–, útiles de conectorización y fusión de FO, entre otros. Herramientas para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, remachadora, entre otros. Instrumentos de medida: cinta métrica,

multímetro, telurómetro, medidor de aislamiento, simulador de frecuencia intermedia, entre otros. Reflectómetro, comprobador-certificador de cableado, medidor de aislamiento, fuentes de luz, medidores de potencia óptica, analizador de espectros, comprobador de enlaces, entre otros. Materiales: elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, racks, cuadros y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros. Elementos auxiliares: repartidores-adaptadores (splitters), derivadores, distribuidores, elementos de protección, entre otros. Herramientas informáticas: equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica –ofimática, CAD específico y acceso Internet–, software específico, entre otras. Equipos y elementos de protección individual y colectiva –EPIs para prevención del riesgo eléctrico, protección facial, entre otros–.

#### **Productos y resultados:**

Montaje de canalizaciones, registros, racks y otros elementos accesorios de la instalación, efectuado. Cableado tendido y comprobado. Elementos de la red de distribución, dispersión e interior, conectados y comprobados. Colaboración en las operaciones de puesta en marcha de la instalación, efectuada. Operaciones de mantenimiento de la instalación, efectuadas.

#### **Información utilizada o generada:**

Proyecto técnico de ICT. Órdenes de trabajo. Informes técnicos: informe de montaje, partes de averías, entre otros. Estimaciones económicas y presupuestos. Información técnica proporcionada por los fabricantes: manuales de equipos, catálogos, tarifas de productos, especificaciones técnicas, información técnica de los operadores, entre otras. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo. Normativa aplicable en instalaciones electrotécnicas de baja tensión. Normativa técnica y de seguridad aplicable en materia de PRL específicos –trabajos en altura, prevención de riesgo eléctrico y otros–, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras. Normas de seguridad de los materiales contenidas en el Código Técnico de Edificación. Normas en materia de protección contra incendios. Normativa vigente relativa al secreto de las comunicaciones. Plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 3: MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DESTINADAS A REDES DE GESTIÓN, CONTROL, SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN INTERIOR EN EDIFICIOS**

**Nivel: 2.**

**Código: UC2272\_2.**

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

RP 1: Fijar canalizaciones, registros, armarios y otros elementos accesorios para el montaje de redes de telecomunicaciones de gestión, control, seguridad y comunicación interior del edificio, siguiendo el replanteo y la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y prevención de riesgos laborales (PRL) aplicable.

CR 1.1 Las condiciones de los espacios destinados a los elementos de la instalación –dimensiones de la obra civil, obstáculos, temperatura, ventilación, entre otros– se comprueban verificando que se corresponden con los planos y especificaciones de la documentación técnica.

CR 1.2 Las herramientas instrumentos de medida –cinta métrica, medidores de ángulos, niveles y otros– y materiales utilizados en el montaje de canalizaciones se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 1.3 El replanteo de la instalación se aplica ajustándose a las condiciones de la obra civil, planos y otras especificaciones de la documentación técnica –como distancias a paramentos y a otras instalaciones, dirección, ángulos y radios de curvatura del trazado, entre otras– cumpliendo en todo su recorrido la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión e infraestructuras comunes de telecomunicación.

CR 1.4 El acopio de materiales –tubos, canales, registros, cuadros y elementos de sujeción, entre otros– y herramientas –útiles de marcaje, taladro, llaves de apriete, destornilladores, entre otras– se efectúa y/o comprueba, ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica en cuanto a tipos, grados de protección, diámetros u otras dimensiones, distribuyéndolos según el plan de montaje.

CR 1.5 Las canalizaciones de enlace, principal, secundaria e interior de usuarios se adecúan al trazado de la instalación mediante operaciones de cortado, doblado, ingleteado u otros procedimientos de mecanizado, siguiendo los planos e instrucciones de montaje referidas a longitud y dirección de tramos, paso de muros y radios de curvatura, entre otros aspectos, asegurando las características nominales de las mismas y los parámetros de calidad técnica y estética establecidos.

CR 1.6 Las canalizaciones, cajas, registros, armarios y otros accesorios destinados a sistemas de redes fijas o inalámbricas –2G, 3G, 4G, xG u otras– se fijan de acuerdo con el replanteo, y siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y los criterios de calidad técnica y estética establecidos.

CR 1.7 Los soportes de los equipos se montan en los espacios establecidos en los planos, siguiendo los procedimientos previstos en el plan de montaje e instrucciones del fabricante y teniendo en cuenta las necesidades de organización del cableado, alimentación, ampliación, refrigeración y mantenimiento de la instalación, entre otros aspectos.

CR 1.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimentan utilizando el modelo establecido e incorporando operaciones, tiempos, materiales, estimaciones económicas y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 1.9 Los residuos generados en el montaje de canalizaciones se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 2: Tender el cableado para la instalación destinada a las redes de telecomunicaciones de gestión, control, seguridad y comunicación interior del edificio, siguiendo los esquemas y documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y PRL aplicable.

CR 2.1 El acopio de materiales, herramientas y otros elementos requeridos –pares de cobre, cable coaxial o fibra óptica «FO», guías pasacables, alicates, entre otros– se efectúa siguiendo el plan de montaje y ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica.

CR 2.2 La distribución de los diferentes tipos de cables destinados a la alimentación o transmisión de señales –hilos y cables de potencia, pares de cobre, coaxiales, FO, entre otros– se efectúa siguiendo de forma precisa los esquemas y a las especificaciones de la documentación técnica, tales como número y tipo de conductores, tensión nominal, curvatura, sección, categoría, colores homologados, usos de líneas y circuitos.

CR 2.3 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales utilizados en el tendido del cableado se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 2.4 El cableado de las redes gestión, control, seguridad y comunicación interior, se dispone a través de la canalización correspondiente sin modificar sus características nominales, teniendo en cuenta los circuitos y líneas diferenciados en los esquemas y

guardando en cada caso, las distancias normalizadas y asegurando los parámetros de calidad técnica y estética estipulados.

CR 2.5 El cableado de las redes se agrupa, marca y etiqueta, siguiendo el procedimiento y sistema de codificación establecidos y diferenciando los circuitos y líneas representados en los esquemas.

CR 2.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 2.7 Los residuos generados en el tendido del cableado se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 3: Instalar los sistemas destinados a la provisión de servicios en la infraestructura de redes de telecomunicaciones de gestión, control, seguridad y comunicación interior del edificio, siguiendo los procedimientos establecidos, de acuerdo con la documentación técnica de la instalación, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR 3.1 El acopio de material –soportes, cableado auxiliar, conectores, fuentes de alimentación, elementos de protección, equipos electrónicos, mecanismos de accionamiento, sensores y actuadores, entre otros– se efectúa ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica y se distribuye según el plan de montaje.

CR 3.2 Las herramientas, instrumentos de medida –polímetro, reflectómetro, comprobador de cableado u otros– y materiales accesorios requeridos se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 3.3 Los equipos y elementos de distribución destinados a comunicación interior como videoporteros, sensores, cámaras, ampliaciones y regleteros se montan y ubican consultando los manuales del fabricante y la documentación técnica, asegurando su fijación y otras condiciones de montaje establecidas.

CR 3.4 Los conectores se implantan en los cables –alimentación, pares de cobre, coaxiales, FO, entre otros– siguiendo las instrucciones y especificaciones establecidas por el fabricante y cumpliendo los estándares de conectorización homologados, en su caso.

CR 3.5 Los equipos y otros elementos de comunicación interior –sistemas de alimentación, protección y puesta a tierra, líneas, unidad central, cámaras, telefonillos y otros– se conectan, siguiendo las especificaciones de la documentación técnica y manual del fabricante en cuanto a esquemas, características nominales, longitud y radio de curvatura de cables, asegurando, en todo caso, la fiabilidad mecánica y eléctrica de las conexiones.

CR 3.6 Las tomas de usuario, accionamientos y otros puntos de conexión de los equipos se montan y conectan respetando el etiquetado de los cables, siguiendo la documentación técnica e instrucciones de cada fabricante y cumpliendo los estándares de conexión homologados.

CR 3.7 Los soportes –bastidores (racks), pedestales, entre otros– equipos y otros elementos, se etiquetan siguiendo el procedimiento y codificación establecidos en la documentación técnica.

CR 3.8 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido e incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 3.9 Los residuos generados en las operaciones de instalación de equipos y elementos accesorios se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

RP 4: Comprobar el funcionamiento de las redes instaladas, de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica, obteniendo los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR 4.1 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales requeridos en la configuración y comprobación de la instalación –telurómetro, polímetro, comprobadores de cableado de pares de cobre, cable coaxial y FO, instrumentación para medición de señales de audio, video, entre otros– se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 4.2 La distribución y continuidad de los pares, coaxiales y fibras ópticas en las tomas de usuario o puntos de conexión se verifican mediante pruebas homologadas, utilizando instrumentos de comprobación y certificación de cableado, siguiendo los esquemas y especificaciones técnicas de la instalación.

CR 4.3 Las unidades centrales de videoporteros, cámaras, sensores y otros elementos programables de los sistemas instalados se configuran y/o parametrizan de acuerdo con las prestaciones requeridas por el cliente y las especificaciones técnicas establecidas, utilizando los equipos informáticos, interfaces y software específicos y los manuales proporcionados por fabricantes y operadores, en su caso.

CR 4.4 Las unidades centrales de videoporteros, cámaras, sensores y otros elementos programables de los sistemas instalados se comprueban siguiendo el protocolo establecido y las instrucciones del fabricante, garantizando los servicios –intercomunicación, control de accesos, detección de presencia, entre otros– y calidad especificados en la documentación técnica.

CR 4.5 Las tomas de usuario o puntos de conexión de los sistemas implantados se verifican comprobando su funcionalidad, nivel y calidad de señal, entre otros parámetros, siguiendo el manual de instrucciones del fabricante, según prestaciones y especificaciones ofertadas al cliente o, en su caso, previstas en el proyecto.

CR 4.6 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

RP 5: Colaborar en las operaciones para la puesta en marcha y entrega al cliente de la instalación montada, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos por superiores jerárquicos, en su caso, y fabricantes, en las condiciones de calidad especificadas y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR 5.1 La documentación técnica requerida –proyecto, en su caso, manuales técnicos y manuales de producto, entre otros– se recopila para su uso en la puesta en marcha, siguiendo el protocolo establecido y las indicaciones del superior jerárquico.

CR 5.2 Las herramientas, instrumentos de medida y otros recursos requeridos en la puesta en marcha del sistema se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 5.3 Las operaciones de puesta en marcha de las instalaciones de gestión, control y seguridad y comunicación interior en edificios se desarrollan siguiendo el plan establecido, bajo supervisión del técnico superior jerárquico y contribuyendo a garantizar, entre otros aspectos:

- La secuencia de puesta en marcha según el procedimiento establecido en la documentación técnica del proyecto y/o manuales del fabricante.
- Los valores especificados para los parámetros característicos de la alimentación eléctrica, protecciones y puesta a tierra, cumpliendo lo establecido en el reglamento específico en materia de instalaciones electrotécnicas de baja tensión, eficiencia energética e infraestructuras comunes de telecomunicación u otra normativa aplicable.

- La actuación de los sistemas de seguridad de cada equipo, según especificaciones del fabricante y prescripciones de la normativa aplicable.
- La correspondencia entre el estado de los indicadores de cada equipo o sistema con su situación real.
- La correspondencia entre la información proporcionada por las unidades de interfaz de usuario con el estado real del equipo.

CR 5.4 Las distintas prestaciones de las instalaciones y de los sistemas implantados –como intercomunicación, control de accesos, detección de presencia, eficiencia energética, confort, entre otros– se verifican, comprobando que se desarrollan siguiendo el protocolo establecido y, en su caso, bajo supervisión del superior jerárquico.

CR 5.5 Las características técnicas, operativas y funcionales de las instalaciones se transmiten al cliente aportando y explicando la documentación técnica como manual de usuario o planos y esquemas, y cumpliendo lo establecido en la reglamentación de ICT y/o BT aplicable.

CR 5.6 El procedimiento de actuación sobre los parámetros de la instalación de control de acceso por el usuario se expone mediante demostraciones sencillas, siguiendo el protocolo establecido y las instrucciones del fabricante o integrador.

CR 5.7 El parte de trabajo y/o informe técnico se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

RP 6: Efectuar el mantenimiento de las instalaciones montadas, siguiendo los procedimientos y tiempo de respuesta establecidos, alcanzando los niveles de calidad especificados y cumpliendo la normativa técnica, de seguridad y PRL aplicable.

CR 6.1 Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales –como polímetro, tester de cableado de pares de cobre, cable coaxial y/o FO, equipos, mecanismos, conectores, componentes y cables diversos– requeridos en las operaciones de mantenimiento de este tipo de instalaciones se emplean según los procedimientos previstos para cada intervención y cumpliendo lo establecido en el plan de PRL.

CR 6.2 Las operaciones de mantenimiento preventivo, como inspecciones visuales, pruebas periódicas, comprobación de parámetros, limpieza, ajuste o sustitución de elementos por fin de su vida útil se desarrollan con la periodicidad requerida, siguiendo los procedimientos y el tiempo de respuesta establecidos en el plan de mantenimiento.

CR 6.3 La detección de la disfunción o avería, en su caso, se efectúa mediante la comprobación funcional y/o medida de los parámetros característicos de cada elemento de la instalación –videoporteros, telefonillos, cámaras, sistemas de automatización, cableado, fibras ópticas, líneas, extensiones y sensores, entre otros– siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento correctivo y utilizando esquemas, especificaciones de los fabricantes u otra documentación técnica del proyecto.

CR 6.4 El diagnóstico de la avería o disfunción –tipo, causa, elementos afectados, soluciones posibles, entre otros aspectos– y la estimación del coste de su reparación, se recogen en el informe técnico y presupuesto utilizando los modelos establecidos y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR 6.5 La sustitución de cada elemento deteriorado se efectúa utilizando la secuencia de montaje y desmontaje establecida en el programa de mantenimiento e instrucciones del fabricante, utilizando elementos idénticos o de características equivalentes al averiado, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados.

CR 6.6 Las ampliaciones y/o modificaciones de las instalaciones –prestaciones de seguridad, control energético, confort, entre otras– se efectúan de acuerdo con

los requerimientos del cliente, siguiendo la documentación técnica y manuales del fabricante, asegurando los niveles de calidad técnica y estética especificados y bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico.

CR 6.7 La configuración de los equipos se modifica y comprueba, en su caso, de acuerdo con las necesidades del cliente, siguiendo el manual del fabricante y la documentación técnica, bajo supervisión del técnico superior jerárquico.

CR 6.8 El funcionamiento de los equipos se comprueba, en su caso, de acuerdo con las necesidades del cliente, siguiendo el manual del fabricante, las indicaciones del operador de telecomunicaciones y la documentación técnica, bajo supervisión del técnico superior jerárquico.

CR 6.9 El parte y/o informe técnico del manteniendo se cumplimenta utilizando el modelo establecido, incorporando operaciones, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias y/o modificaciones introducidas en cualquiera de las acciones o aspectos indicados en la orden de trabajo.

CR 6.10 Los residuos generados durante las operaciones de mantenimiento se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

**Contexto profesional:****Medios de producción:**

Herramientas para trabajos eléctricos: útiles pelacables, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador –soldadura blanda–, útiles de conectorización y fusión de FO, entre otros. Herramientas para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, remachadora, entre otros. Instrumentos de medida: cinta métrica, multímetro, telurómetro, medidor de aislamiento, edición de señales de audio, video, comprobador-certificador de cableado, medidor de aislamiento, fuentes de luz, reflectómetro, medidores de potencia óptica, analizador de espectros, entre otros. Materiales: elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, racks, cuadros y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros. Equipos activos y mecanismos auxiliares: fuentes de alimentación, elementos de protección, elementos de comunicación interior y control de accesos –unidad central, cámaras, monitores, telefonillos y otros–, unidades programables, sensores y actuadores, entre otros. Herramientas informáticas: equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica –ofimática, CAD específico y acceso Internet–, equipos y software específico, entre otras. Equipos y elementos de protección individual y colectiva –EPIs para prevención del riesgo eléctrico, protección facial, entre otros–.

**Productos y resultados:**

Montaje de canalizaciones, registros, racks y otros elementos accesorios de la instalación. Cableado tendido y comprobado. Equipos y otros elementos destinados a la infraestructura de las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior de edificios, conectados, configurados y comprobados. Colaboración en las operaciones de puesta en marcha de las instalaciones, efectuada. Operaciones de mantenimiento de las instalaciones, efectuadas.

**Información utilizada o generada:**

Proyecto técnico de ICT. Órdenes de trabajo. Informes técnicos: informe de montaje, partes de averías, entre otros. Estimaciones económicas y presupuestos. Información técnica proporcionada por los fabricantes: manuales de equipos, catálogos, tarifas de productos, especificaciones técnicas, información técnica de los operadores, entre otras. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo. Normativa aplicable en instalaciones electrotécnicas de baja tensión. Normativa

técnica y de seguridad aplicable en materia de PRL específicos –trabajos en altura, prevención de riesgo eléctrico y otros–, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras. Normas de seguridad de los materiales contenidas en el Código Técnico de Edificación. Normas en materia de protección contra incendios. Normativa vigente relativa al secreto de las comunicaciones. Plan de gestión de residuos y protección medioambiental.

## **MÓDULO FORMATIVO 1: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE CAPTACIÓN, ADAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN EN EDIFICIOS**

**Nivel: 2.**

**Código: MF0120\_2.**

**Asociado a la UC: Montar y mantener instalaciones destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios**

**Duración: 210 horas.**

### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar los sistemas de captación de las señales, terrestres y vía satélite, de R-TV en edificios identificando los parámetros y características más relevantes de los mismos en función de una documentación técnica tipo.

CE1.1 Clasificar los tipos de instalaciones de antenas en función del sistema de emisión-recepción utilizado, describiendo las características de las mismas.

CE1.2 Enumerar los elementos que componen una instalación de antena colectiva para recepción de señales de radio y TV, terrestre y vía satélite, describiendo su función, tipología y características generales.

CE1.3 Especificar los parámetros que definen cada uno de los subsistemas de una instalación de antenas, considerando su tipología y especificaciones técnicas.

CE1.4 Describir los procedimientos utilizados para optimizar los valores característicos en la captación de señales –nivel, calidad, entre otros– indicando los instrumentos de medida utilizados.

CE1.5 En un supuesto práctico de análisis de una instalación de captación de señales de R-TV, real o simulada, previamente caracterizada por sus especificaciones técnicas:

- Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, relacionando los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Esquematizar los bloques funcionales de la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los bloques que la componen.
- Enumerar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según modelos establecidos.

C2: Analizar los sistemas de adaptación y distribución de las señales de R-TV en edificios, identificando los parámetros y características más relevantes de los mismos en función de una documentación técnica tipo.

CE2.1 Clasificar los tipos de instalaciones de adaptación y distribución de señal de RT-V, en función de los sistemas más utilizados de recepción, distribución y amplificación, describiendo las características de las mismas.

CE2.2 Enumerar los elementos de adaptación y distribución de señales que componen una instalación de radio y TV, terrestre y vía satélite, analógicas y digitales, describiendo su función, tipología y características generales.

CE2.3 Especificar los parámetros que definen cada uno de los subsistemas de una instalación de adaptación y distribución de señal R-TV.

CE2.4 Esquematizar los bloques funcionales de la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los bloques que componen una instalación de adaptación y distribución de señal de radio y TV.

CE2.5 Describir las características técnicas de los equipos que componen una instalación de recepción, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión y TV, terrestre y vía satélite, describiendo su función, tipología y características generales.

CE2.6 Describir los parámetros básicos configurables de los elementos –ganancia, atenuación, modulación, entre otros–, relacionándolos con los efectos que producen en sus funciones.

C3: Aplicar técnicas de configuración de instalaciones básicas de R-TV para edificios adoptando, en cada caso, la solución más ajustada a la documentación técnica del proyecto, atendiendo a la relación calidad/precio establecida y a la normativa aplicable.

CE3.1 Proponer distintas soluciones que se ajusten a las especificaciones funcionales y técnicas de instalaciones tipo, cumpliendo las normativas aplicables (REBT, RICT, entre otras).

CE3.2 Establecer con precisión las especificaciones de los elementos que componen las instalaciones tipo –captadores, amplificadores, atenuadores, entre otros–, desde su documentación técnica e información proporcionada por los fabricantes.

CE3.3 En un supuesto práctico de configuración de una instalación de captación, adaptación y distribución de señales de R-TV, real o simulada, considerando las prestaciones, calidad y otros aspectos especificados:

- Elaborar los croquis y esquemas correspondientes a la solución técnica propuesta.
- Efectuar los cálculos necesarios para la configuración de la solución propuesta.
- Seleccionar los equipos y materiales en catálogos comerciales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas para la solución propuesta.
- Documentar el proceso que se va a seguir en la configuración de la instalación, utilizando los medios y el formato establecido.
- Elaborar un modelo básico de manual de usuario destinado a un cliente con unos requerimientos determinados.

C4: Aplicar técnicas de montaje de instalaciones de R-TV para edificios, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y PRL.

CE4.1 Explicar la tipología y características de distintos sistemas de montaje –empotrados, superficie, intemperie, entre otros– en instalaciones de R-TV.

CE4.2 Describir técnicas generales y medios específicos utilizados en el montaje de instalaciones de R-TV.

CE4.3 En un supuesto práctico de montaje de una instalación, real o simulada, de R-TV terrestre o satélite, caracterizada por su documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica de la instalación identificando los elementos que la componen a partir de los planos, esquemas y otras especificaciones de la misma.
- Seleccionar las herramientas y el equipo requerido para la realización del montaje.
- Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar.
- Operar las herramientas e instrumentos de medida requeridos, siguiendo el proceso establecido y aplicando las medidas y EPIs previstos en un programa tipo de PRL.
- Emplazar los sistemas de captación, orientando las antenas según servicios requeridos.

- Efectuar las pruebas y ajustes siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación, optimizando el nivel y calidad de las señales.
- Montar cuadros, canalizaciones y otras envolventes siguiendo los esquemas de distribución.
- Tender y conexionar cables y equipos, utilizando los medios requeridos.
- Parametrizar elementos activos –amplificadores, moduladores, entre otros– siguiendo especificaciones y el manual de instrucciones de los fabricantes.
- Efectuar las medidas de los distintos parámetros característicos, verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación de la instalación.
- Elaborar el parte de trabajo e informe técnico, recogiendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos de la forma establecida y obteniendo información precisa sobre proceso seguido y los objetivos alcanzados.
- Colaborar en la elaboración y entrega de los documentos destinados a los usuarios, siguiendo indicaciones previas.

C5: Aplicar técnicas de mantenimiento en instalaciones de R-TV para edificios, en función de procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y un procedimiento habitual de PRL.

CE5.1 Explicar la tipología y características típicas de las averías en las instalaciones de antenas.

CE5.2 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados en la localización de averías en instalaciones de antenas.

CE5.3 En un supuesto práctico de mantenimiento preventivo de una instalación tipo de R-TV, real o simulada, considerando su documentación técnica, los manuales de los fabricantes y el programa previsto:

- Efectuar las comprobaciones visuales y mediciones con la secuencia y periodicidad establecidas.
- Efectuar las operaciones de limpieza, reglaje u otras operaciones preventivas en los elementos que lo requieran.
- Elaborar el parte de mantenimiento correspondiente a las acciones efectuadas.

CE5.4 En un supuesto práctico de mantenimiento correctivo en una instalación de R-TV de un edificio, caracterizada por su documentación técnica –planos, esquemas, especificaciones y manuales de los fabricantes, entre otras–:

- Identificar los síntomas de la avería o disfunción, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre la posible causa o causas de la avería, relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
- Establecer un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería, según las circunstancias específicas de la instalación.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones requeridas para la reparación de la avería.
- Sustituir el/los elemento/s o componente/s responsable/s de la avería, siguiendo los procedimientos previstos y aplicando las medidas y EPIs establecidos en el plan de PRL proporcionado.
- Ejecutar las pruebas y ajustes establecidos –nivel y calidad de señales, entre otras– siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación y en la normativa aplicable –Reglamento REBT, ICT, entre otros–.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas, proceso seguido y resultados obtenidos, estructurándolo de la forma establecida.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 respecto a CE1.5; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.3 y CE5.4.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales y colaborando activamente en su equipo de trabajo.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demstrar la autonomía requerida en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad y en el ámbito de sus atribuciones y competencias.

Comunicarse de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

**Contenidos:**

### **1. Fundamentos sobre telecomunicaciones en instalaciones de R-TV:**

El proyecto técnico de ICT, descripción y apartados: datos generales, elementos que constituyen la ICT, planos, pliego de condiciones, presupuesto y medidas.

Fases de desarrollo y ejecución de un proyecto técnico de ICT.

Responsabilidades y competencias que corresponden a las partes intervinientes en una instalación de ICT: proyectista, empresa instaladora, persona instaladora, propiedad, organismo competente de la comunidad autónoma.

Fundamentos teóricos y técnicos de las telecomunicaciones:

El espectro electromagnético. Emisión, propagación y recepción de señales electromagnéticas.

Propagación de las ondas de radio: medios, atenuación, otros parámetros característicos.

Modulación de señales: tipos y características.

Estándares establecidos para los sistemas de emisión y recepción en R-TV: analógicos, digitales –DVB–, terrestre –TDT–, vía satélite, definición estándar –SD–, alta definición –HD–, entre otros.

### **2. Elementos característicos de las instalaciones de R-TV para edificios:**

Instalaciones de R-TV en edificios: tipos y características.

Sistemas de captación de señales: tipos –antenas terrestres, vía satélite, entre otras–, características y parámetros característicos –orientación, diagrama de recepción, nivel de señal ganancia, ruido, impedancia característica, otros–.

Canalizaciones e infraestructura de distribución:

Arqueta de Entrada y Canalización Externa.

Registros de Enlace inferior y superior.

Canalizaciones de enlace inferior y superior.

Recintos de Instalaciones de Telecomunicación: Recinto Inferior, Recinto Superior, Recinto Único. Equipamiento de los diversos Recintos.

Registros Principales.

Canalización Principal y Registros Secundarios.

Canalización Secundaria y Registros de Paso.

Registros de Terminación de Red.

Canalización Interior de Usuario.

Registros de Toma.

Sistema de R-TV por cable.

Medios de transmisión: tipos de cables –coaxiales, cables de pares, otros–, parámetros característicos –longitudes, ecometría, continuidad, atenuación, impedancia característica, pérdidas de retorno, nivel de ruido, retardo de propagación, otros–.

Red de puesta a tierra: constitución y características.

Sistemas de alimentación: tipos y especificaciones.  
Equipos de amplificación y modulación de señales. Características y parametrización básica.

Equipos y elementos de distribución: paneles de distribución, derivadores, atenuadores, tomas de usuario, otros.

Instrumentos de medida utilizados: polímetro, comprobadores de cableado, certificadores de cableado, medidor de campo, analizador de espectros, otros.

Sistemas de representación utilizados en la documentación técnica: simbología, planos, esquemas, entre otros.

### **3. Configuración de las instalaciones de recepción, adaptación y distribución de señales de R-TV para edificios:**

Determinación del sistema de distribución, individual y en ICT: partes y características.

Cálculos básicos: determinación de valores de parámetros característicos.

Selección de parábolas, mástiles, torres, accesorios de montaje, etc.

Dimensionado básico de equipos de cabecera: fuentes de alimentación, amplificadores, moduladores, otros.

Elección de elementos para la distribución: registros, derivadores, otros—.

Delimitación de redes: distribución y especificaciones de cables y elementos de interconexión. Puntos de interconexión, distribución y de acceso al usuario.

Elaboración de documentación técnica: simbología específica, planos, esquemas, relación de materiales y equipos, estimación económica, entre otros.

### **4. Técnicas de montaje en instalaciones de recepción, adaptación y distribución de señales de R-TV para edificios:**

Técnicas específicas de montaje: fijación de mástiles y canalizaciones, orientación de antenas, tendido y conectorizado de cables (engastado, crimpado, entre otras), conexión y parametrización de equipos.

Puesta a tierra: conexión de dispositivos, envolventes y otros elementos.

Manejo de herramientas y útiles de montaje.

Procedimientos de medida y aplicación de la instrumentación.

Ajustes y puesta en marcha de la instalación: cableado, equipos, puesta a tierra, otros.

Elaboración de documentación técnica: orden de trabajo, informes técnicos, otros.

### **5. Técnicas de mantenimiento en instalaciones de recepción, adaptación y distribución de señales de R-TV para edificios:**

Procedimientos de prueba y medida de parámetros característicos de antenas y dispositivos de adaptación y distribución de señal de R-TV.

Protocolos de mantenimiento preventivo utilizados en instalaciones de antenas y dispositivos de adaptación y distribución de señal de R-TV.

Técnicas de diagnóstico, localización de averías y aplicación de la instrumentación.

Sustitución y ajuste de elementos de la instalación.

Procedimientos de ajuste y puesta en servicio de instalaciones de R-TV.

Elaboración de documentación técnica: partes de mantenimiento, registro de averías, entre otros—.

### **6. Normativa de aplicación e información complementaria en el ámbito de las instalaciones de R-TV para edificios:**

Normativa y reglamentación técnica aplicable: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo, Reglamento electrotécnico de instalaciones de baja tensión –REBT—.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales en la ejecución del proyecto técnico.

Seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y especificaciones técnicas de carácter obligatorio de equipamientos e instalaciones.

Normas de seguridad de los materiales, en particular las contenidas en el Código Técnico de Edificación vigente en materias de seguridad contra incendios y de resistencia frente al fuego.

Modelos de documentos utilizados para ICT: acta de replanteo, modelo de boletín de instalación, modelo de protocolo de pruebas, certificados de fin de obra, de fase única o de varias fases. Ejemplos de cumplimentado para instalaciones de radiodifusión sonora y televisión.

Información técnica complementaria de fabricantes y operadores.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

##### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de instalaciones destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

– Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

#### **MÓDULO FORMATIVO 2: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DESTINADAS AL ACCESO A SERVICIOS DE TELEFONÍA Y BANDA ANCHA EN EDIFICIOS**

**Nivel: 2.**

**Código: MF0121\_2.**

**Asociado a la UC: Montar y mantener instalaciones destinadas al acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios.**

**Duración: 180 horas.**

##### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar las instalaciones de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha propias de la edificación, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas en función de una documentación técnica tipo.

CE1.1 Clasificar los tipos de instalaciones de telefonía en función del sistema de control y distribución utilizado, describiendo las características de las mismas.

CE1.2 Clasificar los tipos de instalaciones de banda ancha en función del sistema de acceso (redes de pares trenzados/coaxial/fibra) y del tipo de distribución de señal, describiendo las características del mismo.

CE1.3 Enumerar los elementos que componen una instalación de banda ancha describiendo su función, tipología y características generales.

CE1.4 Enumerar los elementos que componen una instalación de telefonía describiendo su función, tipología y características generales.

CE1.5 Especificar las secciones que componen las instalaciones de banda ancha y telefonía, indicando los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones.

CE1.6 En un supuesto práctico de análisis de una instalación, real o simulada, de telefonía y/o banda ancha, caracterizada por sus especificaciones técnicas, planos, esquemas y manuales:

- Identificar el tipo de instalación, el tipo de medio de transmisión, los equipamientos y elementos que la configuran.
- Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Relacionar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipamientos de la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación suponiendo modificaciones en elementos de la misma, relacionando los efectos con las causas que los producen.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según modelos establecidos.

C2: Analizar los equipamientos utilizados en las instalaciones de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha, identificando sus elementos y las características más relevantes de los mismos en función de una documentación técnica tipo.

CE2.1 Describir las características técnicas de los equipamientos de acceso al servicio de telefonía y banda ancha –sistemas de alimentación y protección, terminador de red de fibra óptica (ONT), de redes de pares trenzados (PTR), coaxial, entre otros– relacionándolos con sus prestaciones y funciones.

CE2.2 Describir los parámetros básicos configurables de acceso al servicio de telefonía y banda ancha –sistemas de alimentación y protección (ONTs), «routers», entre otros– relacionándolos con los efectos que producen en sus funciones.

CE2.3 En un supuesto práctico de análisis de los equipamientos que conforman una instalación tipo de acceso al servicio de telefonía y banda ancha, real o simulada, caracterizada por sus planos, esquemas, manuales y otras especificaciones técnicas:

- Identificar el tipo de instalación y los elementos que la configuran, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Identificar los medios de transmisión –cableados o inalámbricos–, sus conexiones con los equipos y otros elementos asociados, relacionándolos con su representación en los esquemas.
- Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación y equipos, explicando en el caso de averías simuladas, la relación existente entre los efectos producidos y las causas que los provocan.
- Elaborar un informe técnico de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según un modelo establecido.

C3: Aplicar técnicas de configuración de instalaciones básicas de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en la edificación adoptando, en cada caso, la solución más

ajustada a la documentación técnica de un proyecto tipo, atendiendo a las relaciones calidad/precio establecidas y a la normativa aplicable.

CE3.1 Proponer distintas soluciones que se ajusten a las especificaciones funcionales y técnicas de instalaciones tipo, considerando las diferentes opciones proporcionadas por los fabricantes y cumpliendo las normativas aplicables (REBT, Reglamento regulador de ICT y su desarrollo, entre otras).

CE3.2 Establecer las especificaciones técnicas de los elementos seleccionados para cada solución técnica adoptada en las diferentes instalaciones tipo, desde su documentación técnica e información proporcionada por los fabricantes.

CE3.3 En un supuesto práctico de configuración de una instalación básica de acceso al servicio de telefonía y banda ancha en una edificación de edificios, caracterizada por su documentación técnica –planos, esquemas, especificaciones, entre otros–:

- Elaborar, con precisión, las especificaciones de la solución técnica propuesta para la instalación.
- Efectuar los croquis y esquemas correspondientes.
- Efectuar los cálculos necesarios para la configuración de la solución propuesta.
- Seleccionar los equipamientos y materiales en catálogos comerciales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas para la solución propuesta.
- Documentar el proceso a seguir en el montaje de la instalación, utilizando los medios y el formato adecuado.
- Elaborar un modelo básico de manual de usuario destinado a un cliente con unos requerimientos determinados.

C4: Aplicar técnicas de montaje de instalaciones para el acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en una edificación, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de calidad y seguridad previstas en el plan de montaje y PRL.

CE4.1 Explicar la tipología y características de distintos sistemas de montaje –empotrados, superficie, intemperie, entre otros– en las instalaciones de telefonía y banda ancha.

CE4.2 Describir técnicas generales y medios específicos utilizados en el montaje de instalaciones de telefonía y banda ancha.

CE4.3 En un supuesto práctico de montaje de una instalación, real o simulada, de telefonía y banda ancha, a partir de su documentación técnica –planos, esquemas, manuales y otras especificaciones–:

- Analizar la documentación técnica de la instalación, interpretando la simbología e identificando los elementos que la componen.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen –canalizaciones, cableados y tomas de usuario, entre otros– interpretando los planos y la documentación técnica de los equipamientos.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones, o ubicación de equipamientos interpretando los planos de los edificios y proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados para la realización del montaje.
- Preparar los materiales, elementos de conexión y elementos auxiliares que se vayan a utilizar en el montaje.
- Operar las herramientas e instrumentos requeridos, siguiendo el proceso establecido y aplicando las medidas y EPIs previstos en el programa tipo de PRL.
- Montar cuadros, canalizaciones y otras envolventes siguiendo los esquemas de distribución y utilizando los medios y procedimientos requeridos.
- Efectuar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación y manuales del fabricante.

- Medir los distintos parámetros de las instalaciones verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

C5: Aplicar técnicas de mantenimiento en instalaciones destinadas al acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en edificios, siguiendo los unos procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y un procedimiento habitual de PRL.

CE5.1 Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones de telefonía y banda ancha.

CE5.2 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en instalaciones de telefonía y banda ancha.

CE5.3 En un supuesto práctico de mantenimiento preventivo de una instalación tipo de telefonía y banda ancha, real o simulada, considerando su documentación técnica, los manuales de los fabricantes y el programa previsto:

- Efectuar las comprobaciones visuales y mediciones con la secuencia y periodicidad establecidas.
- Efectuar las operaciones de limpieza, reglaje u otras operaciones preventivas en los elementos que lo requieran.
- Elaborar el parte de mantenimiento correspondiente a las acciones efectuadas.

CE5.4 En un supuesto práctico de reparación de una avería habitual en una instalación, real o simulada, de telefonía o banda ancha, caracterizada por su documentación técnica:

- Interpretar la documentación de la instalación, identificando en el plano o esquema el bloque funcional donde podría encontrarse la avería.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por el efecto que produce en la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre la posible causa de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
- Establecer un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones requeridas para la reparación de la avería.
- Medir e interpretar los parámetros de la instalación, efectuando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma.
- Localizar el bloque funcional y el elemento o componentes responsables de la avería.
- Efectuar las modificaciones y/o sustituciones y ajustes finales requeridos, aplicando los procedimientos y recursos establecidos en un tiempo ajustado, alcanzando la calidad prescrita y aplicando las medidas y EPIs establecidos en el plan de PRL.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.3 y CE5.4.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales y colaborando activamente en su equipo de trabajo.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe.  
Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.  
Demostrar la autonomía requerida en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad y en el ámbito de sus atribuciones y competencias.  
Comunicarse de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.  
Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

## Contenidos:

### 1. Fundamentos sobre telefonía y banda ancha:

El proyecto técnico de ICT, descripción y apartados: datos generales, elementos que constituyen la ICT, planos, pliego de condiciones, presupuesto y medidas.

Fases de desarrollo y ejecución de un proyecto técnico de ICT.

Responsabilidades y competencias que corresponden a las partes intervinientes en una instalación de ICT: proyectista, empresa instaladora, persona instaladora, propiedad, organismo competente de la comunidad autónoma.

Fundamentos teóricos y técnicos de telefonía y banda ancha:

Sistemas de telefonía: conceptos y ámbito de aplicación.

Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías.

Estándares establecidos para instalaciones de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha: redes de pares trenzados, coaxial, xDSL, FTTH, otros.

Elementos de los sistemas telefónicos privados: centralitas, terminales, tipología y características.

Telefonía móvil: tipos y características.

Instalaciones de banda ancha: tipos y características.

Unidades y parámetros característicos de las instalaciones de telefonía y banda ancha.

Instrumentos de medida: polímetro, comprobadores de cableado, reflectómetro, medidor de continuidad, medidor de aislamiento, telurómetro, fuentes de luz, medidores de potencia óptica, analizador de espectros ópticos, entre otros.

Sistemas de representación utilizados en la documentación técnica: simbología, planos, esquemas, entre otros.

### 2. Elementos característicos de instalaciones de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha:

Estructura de una ICT: red de alimentación, registro de enlace, recintos, redes de distribución y de dispersión.

Red de puesta a tierra: constitución y características.

Sistemas de alimentación: tipos y especificaciones.

Canalizaciones e infraestructura de distribución:

Arqueta de Entrada y Canalización Externa.

Registros de Enlace inferior y superior.

Canalizaciones de enlace inferior y superior.

Recintos de Instalaciones de Telecomunicación: Recinto Inferior, Recinto Superior, Recinto Único. Equipamiento de los diversos Recintos.

Registros Principales.

Canalización Principal y Registros Secundarios.

Canalización Secundaria y Registros de Paso.

Registros de Terminación de Red.

Canalización Interior de Usuario.

Registros de Toma.

Medios de transmisión: tipos de cables –de pares, coaxial, fibra óptica, otros–. Parámetros característicos –longitudes, ecometría, continuidad, atenuación, impedancia característica, pérdidas de retorno, nivel de ruido, retardo de propagación, otros–.

Sistemas de transmisión y distribución inalámbricos –Wi-Fi, xG, otros–.

Equipamiento y elementos de acceso al servicio: terminadores de red de pares de cobre –PTR–, cable coaxial o fibra óptica –ONTs–, splitters, paneles de distribución, elementos Wi-Fi, tomas de usuario, entre otros: descripción y características principales.

### **3. Configuración de instalaciones básicas de acceso al servicio de telefonía y de banda ancha:**

Determinación del sistema de distribución –individual y en ICT–: partes y características.

Instalaciones tipo: parámetros característicos de las instalaciones de telefonía y banda ancha.

Delimitación de redes: distribución y especificaciones de cables y elementos de interconexión. Puntos de interconexión, distribución y de acceso al usuario.

Elección de elementos para la distribución: registros, derivadores, regleteros, otros.

Cálculos básicos: determinación de valores de parámetros característicos.

Selección de elementos de conexión: PTRs, ONTs, splitters, entre otros.

Medios de transmisión: redes de pares trenzados, cable coaxial, fibra óptica, y elementos de interconexión e inalámbricos y otros elementos accesorios.

Elaboración de documentación técnica: simbología específica, planos, esquemas, relación de materiales y equipamientos, estimación económica, entre otros.

### **4. Técnicas de montaje en instalaciones de acceso al servicio de telefonía y banda ancha en edificios:**

Técnicas específicas de montaje: fijación de soportes y canalizaciones, tendido y conectorizado de cables (engastado, crimpado, grapinado, fusionado de FO, entre otras), conexión de equipamiento.

Puesta a tierra: conexionado de dispositivos, envolventes y otros elementos.

Manejo de herramientas y útiles de montaje: taladradora, pelacables, tenazas prensaterminales, útil de inserción y corte, grapinadora, útiles de conectorización de FO y otros.

Procedimientos de medida y aplicación de la instrumentación.

Ajustes y puesta en marcha de la instalación: cableado, puesta a tierra, otros.

Elaboración de documentación técnica: orden de trabajo, informes técnicos, otros.

### **5. Técnicas de mantenimiento de instalaciones de acceso al servicio de telefonía y banda ancha en edificios:**

Procedimientos de prueba y medida de parámetros característicos.

Protocolos de mantenimiento preventivo.

Técnicas de mantenimiento correctivo: diagnóstico y localización de averías. Instrumentación.

Sustitución y ajuste de elementos de la instalación: PTRs, ONTs, routers, splitters, módems, entre otros.

Técnicas de ajuste y puesta en marcha de instalaciones de telefonía y banda ancha.

Elaboración de documentación técnica: estimación económica relación de materiales y equipamiento, partes de mantenimiento, entre otros.

### **6. Normativa de aplicación e información complementaria en el ámbito de las instalaciones de telefonía y banda ancha en edificios:**

Normativa y reglamentación técnica aplicable: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo, Reglamento electrotécnico de instalaciones de baja tensión –REBT–.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales en la ejecución del proyecto técnico.

Seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y especificaciones técnicas de carácter obligatorio de equipamientos e instalaciones.

Normas de seguridad de los materiales, en particular las contenidas en el Código Técnico de Edificación vigente en materias de seguridad contra incendios y de resistencia frente al fuego.

Precauciones a tomar en la instalación para garantizar el secreto de las comunicaciones en los términos establecidos en la normativa vigente relacionada.

Modelos de documentos utilizados para ICT: acta de replanteo, modelo de boletín de instalación, modelo de protocolo de pruebas, certificados de fin de obra, de fase única o de varias fases. Ejemplos de cumplimentado para instalaciones destinadas al acceso a servicios de telefonía y banda ancha.

Información técnica complementaria de fabricantes y operadores.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

##### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y el mantenimiento de instalaciones destinadas al acceso a servicios de telefonía y banda ancha en edificios, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

– Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

#### **MÓDULO FORMATIVO 3: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DESTINADAS A REDES DE GESTIÓN, CONTROL, SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN INTERIOR EN EDIFICIOS**

**Nivel: 2.**

**Código: MF2272\_2.**

**Asociado a la UC: Montar y mantener instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.**

**Duración: 180 horas.**

##### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar las características de las instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en la infraestructura común de edificios, siguiendo documentación técnica tipo.

CE1.1 Clasificar los tipos de instalaciones en función del tipo de control y distribución utilizado, describiendo las características de las mismas.

CE1.2 Especificar las secciones que componen las instalaciones de la infraestructura común de telecomunicaciones en los edificios, correspondientes a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior, indicando los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones.

CE1.3 Enumerar los elementos que componen las instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad describiendo su función, tipología y características generales.

CE1.4 Enumerar los elementos que componen una instalación de telefonía interior y videoportería describiendo su función, tipología y características generales.

CE1.5 En un supuesto práctico de análisis de una instalación simulada, caracterizada por sus planos esquemas y especificaciones técnicas:

- Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que configuran la instalación de gestión, control, seguridad o comunicación interior.
- Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Relacionar las comprobaciones requeridas para verificar que los materiales y equipos de la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación suponiendo modificaciones en elementos de la misma, relacionando los efectos con las causas que los producen.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

C2: Analizar los equipos y elementos que configuran instalaciones tipo, destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios, identificando sus elementos y las características más relevantes de los mismos.

CE2.1 Describir las características técnicas de las instalaciones –pasarelas, sensores, cámaras, video porteros, entre otros– relacionándolos con sus prestaciones y funciones.

CE2.2 Describir los parámetros básicos configurables de las instalaciones –controles horarios, tiempos de respuesta, niveles de iluminación, ángulos de detección, modos de intercomunicación, entre otros– relacionándolos con los efectos que producen en sus funciones.

CE2.3 En un supuesto práctico de configuración de una instalación de telecomunicaciones destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios, real o simulada, caracterizada por sus planos, esquemas, manuales y otras especificaciones técnicas:

- Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Identificar los medios de transmisión –cableados o inalámbricos–, sus conexiones con los equipos y otros elementos asociados, relacionándolos con su representación en los esquemas.
- Establecer la relación de ajustes básicos en parámetros característicos de los equipos, siguiendo los manuales del fabricante y utilizando los recursos técnicos requeridos, bajo supervisión.
- Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación y equipos, explicando en el caso de averías simuladas, la relación existente entre los efectos producidos y las causas que los provocan.
- Elaborar un informe técnico de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo según un modelo establecido.

C3: Aplicar técnicas de configuración de pequeñas instalaciones de telefonía interior o videoportería destinadas a edificios, atendiendo a unos requerimientos en prestaciones y calidad previamente establecidos y a la normativa aplicable.

CE3.1 Proponer distintas soluciones que se ajusten a las especificaciones funcionales y técnicas de instalaciones tipo, considerando las diferentes opciones proporcionadas por los fabricantes y cumpliendo las normativas aplicables (REBT, RICT, entre otras).

CE3.2 Establecer con precisión las especificaciones de los elementos de instalaciones tipo, desde su documentación técnica e información proporcionada por los fabricantes.

CE3.3 En un supuesto práctico de configuración de una instalación de telefonía interior o video portería caracterizada por su documentación técnica (planos, esquemas y especificaciones):

- Elaborar con precisión las especificaciones técnicas de la instalación.
- Efectuar los croquis y esquemas correspondientes a la solución propuesta.
- Ejecutar los cálculos básicos requeridos para obtener la configuración más adaptada a la solución propuesta.
- Seleccionar los equipos y materiales en catálogos comerciales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas para la solución propuesta.
- Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje de la instalación, utilizando los medios y el formato adecuado.
- Elaborar el presupuesto para un cliente hipotético.
- Elaborar un modelo básico de manual de usuario, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación, para un cliente hipotético.

C4: Aplicar técnicas de montaje en instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de calidad y seguridad previstas en el plan de montaje y PRL.

CE4.1 Explicar la tipología y características de los sistemas de montaje –empotrados, superficie, intemperie, entre otros– en las instalaciones de las infraestructuras comunes de telecomunicación en los edificios.

CE4.2 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados en el montaje de redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior.

CE4.3 En un supuesto práctico de montaje de una instalación real o simulada destinada a la comunicación interior o videoportería de un edificio, caracterizada por su documentación técnica como planos, esquemas, manuales y otras especificaciones:

- Analizar la documentación técnica de la instalación, interpretando la simbología e identificando los elementos que la componen.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen –canalizaciones, cableados y tomas de usuario, entre otros– interpretando los planos y la documentación técnica de los equipos.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones, o ubicación de equipos interpretando los planos de los edificios y proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados para la realización del montaje.
- Preparar los materiales, equipos y elementos auxiliares que se vayan a utilizar en el montaje.
- Operar diestramente las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.
- Montar canalizaciones, conexionar cables y equipos, utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.

- Ejecutar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.
- Medir los distintos parámetros de la instalación verificando que se corresponde con las especificaciones recogidas en la documentación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

CE4.4 En un supuesto práctico de montaje de una instalación, real o simulada, destinada a redes de gestión, control y seguridad a partir de la documentación técnica –planos, esquemas, manuales y otras especificaciones–:

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen –canalizaciones, cableados y tomas de usuario, entre otros– interpretando los planos y la documentación técnica de los equipos.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones, o ubicación de equipos interpretando los planos de los edificios y proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Analizar la documentación técnica de la instalación, interpretando la simbología e identificando los elementos que la componen.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen –canalizaciones, cableados y tomas de usuario, entre otros– interpretando los planos y la documentación técnica de los equipos.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones, o ubicación de equipos interpretando los planos de los edificios y proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados para la realización del montaje.
- Preparar los materiales, equipos y elementos auxiliares que se vayan a utilizar en el montaje.
- Operar diestramente las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.
- Montar canalizaciones, conectar cables y equipos, utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
- Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.
- Medir los distintos parámetros de las instalaciones verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto del proceso seguido como de los resultados obtenidos.

C5: Aplicar técnicas de mantenimiento en instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad y comunicación interior en edificios, siguiendo unos procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad previstas en un plan de montaje y de PRL.

CE5.1 Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad –telefonía interior y videoportería–.

CE5.2 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en instalaciones destinadas a redes de gestión, control y seguridad –telefonía interior y videoportería–.

CE5.3 Clasificar las operaciones de mantenimiento más habituales de una instalación de videoportería caracterizada por su documentación técnica, en función de un plan previsto de actuación.

CE5.4 En un supuesto práctico de mantenimiento preventivo de una instalación tipo, real o simulada, destinada a la distribución de señales de gestión, control, seguridad

o comunicación interior en edificios considerando su documentación técnica, los manuales de los fabricantes y el programa previsto:

- Efectuar las comprobaciones visuales y mediciones con la secuencia y periodicidad establecidas.
- Efectuar las operaciones de limpieza, reglaje u otras operaciones preventivas en los elementos que lo requieran.
- Elaborar el parte de mantenimiento correspondiente a las acciones efectuadas.

CE5.5 En un supuesto práctico de localización de averías en una instalación destinada a la distribución de señales de gestión, control, seguridad o comunicación interior en edificios y caracterizada por su documentación técnica –planos, esquemas, manuales y otras especificaciones–:

- Interpretar el plan de mantenimiento suministrado.
- Interpretar la documentación de la instalación, identificando en el plano o esquema el bloque funcional donde podría encontrarse la avería.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por el efecto que produce en la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre la posible causa de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
- Establecer un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones requeridas para la reparación de la avería.
- Medir e interpretar los parámetros de la instalación, efectuando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma.
- Localizar el elemento o componentes responsables de la avería.
- Efectuar las modificaciones y/o sustituciones y ajustes finales requeridos, aplicando los procedimientos y recursos establecidos en un tiempo ajustado, alcanzando la calidad prescrita y aplicando las medidas y EPIs establecidos en el plan de PRL.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de la forma establecida.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3 y CE4.4; C5 respecto a CE5.4 y CE5.5.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales y colaborando activamente en su equipo de trabajo.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Mostrar la autonomía requerida en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad y en el ámbito de sus atribuciones y competencias.

Comunicarse de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

**Contenidos:**

**1. Redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios**

El proyecto técnico de ICT, descripción y apartados: datos generales, elementos que constituyen la ICT, planos, pliego de condiciones, presupuesto y medidas.

Fases de desarrollo y ejecución de un proyecto técnico de ICT.

Responsabilidades y competencias que corresponden a las partes intervinientes en una instalación de ICT: proyectista, empresa instaladora, persona instaladora, propiedad, organismo competente de la comunidad autónoma.

Fundamentos teóricos y técnicos de las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios.

Las infraestructuras de gestión, control y seguridad en los edificios.

Sistemas de comunicación interior en edificios: interfonos, videoporteros y control de accesos, otros.

Sistemas de automatización en edificios: redes de gestión y control energético, sistemas antintrusión, confort y otros del ámbito del hogar digital. Sistemas basados en redes fijas cableadas (convencionales, FTTH, entre otras) o inalámbricas (2G, 3G, xG, entre otras).

Sistemas de transmisión: medios de soporte utilizados, tipología y características (redes de cobre, fibra óptica y otros tipos).

Unidades y parámetros característicos de las instalaciones: longitudes, ecometría, continuidad, atenuación, impedancia característica, resistencia óhmica, pérdidas de retorno, nivel de ruido, retardo de propagación, entre otros.

Instrumentos de medida: multímetro, comprobadores de cableado, medidor de continuidad, medidor de aislamiento, telurómetro, fuentes de luz, reflectómetro, medidores de potencia óptica, analizador de espectros, equipos de medida de sistemas de audio y video, entre otros.

Sistemas de representación utilizados en la documentación técnica: simbología, planos, esquemas, entre otros.

## **2. Elementos característicos de las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en las ICT en edificios:**

Canalizaciones e infraestructura de distribución:

Arqueta de Entrada y Canalización Externa.

Registros de Enlace inferior y superior.

Canalizaciones de enlace inferior y superior.

Recintos de Instalaciones de Telecomunicación: Recinto Inferior, Recinto Superior, Recinto Único. Equipamiento de los diversos Recintos.

Registros Principales.

Canalización Principal y Registros Secundarios.

Canalización Secundaria y Registros de Paso.

Registros de Terminación de Red.

Canalización Interior de Usuario.

Registros de Toma.

Estándares establecidos para instalaciones.

Medios de transmisión: cables de pares trenzados, fibra óptica, coaxiales, otros.

Equipos y elementos de acceso al servicio: pasarelas, unidades centrales de videoporteros y sistemas automatizados, unidades centrales para integración de servicios, sensores, actuadores, terminales de intercomunicación, otros equipos programables.

Características y parametrización básica de equipos: interfaces, sistemas informáticos específicos, teclados y consolas, entre otros.

Otros mecanismos: soportes fijos y orientables, tomas de usuario y elementos de distribución.

## **3. Configuración de instalaciones destinadas de las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios:**

Determinación del sistema de distribución en ICT: partes y características.

Instalaciones tipo: videoporteros, servicios de automatización (hogar digital, eficiencia energética, y otros) control de accesos, entre otros.

Delimitación de redes: distribución y especificaciones de cables y elementos de interconexión. Puntos de interconexión, distribución y de acceso al usuario.

Elección de elementos para la distribución: registros, derivadores, regleteros, otros.

Cálculos básicos: determinación de valores de parámetros característicos.

Selección de equipos: unidad central, detectores, actuadores, cámaras, monitores, terminales de intercomunicación, entre otros.

Medios de transmisión: pares trenzados, cable coaxial, fibra óptica y elementos de interconexión.

Otros elementos: conectores, derivadores y elementos accesorios.

Elaboración de documentación técnica: simbología específica, planos, esquemas, relación de materiales y equipos, estimación económica, entre otros.

#### **4. Técnicas de montaje de instalaciones destinadas a las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios:**

Técnicas específicas de montaje: fijación de soportes y canalizaciones, tendido y conectorizado de cables, ya sean de par trenzado, coaxial o fibra óptica (engastado y crimpado de terminales, conectorizado de FO), conexión y parametrización de equipos, otras.

Puesta a tierra: conexionado de dispositivos, envolventes y otros elementos.

Manejo de herramientas y útiles de montaje: taladradora, pelacables, tenazas prensaterminales, útiles de conectorización de FO, otros.

Procedimientos de medida y aplicación de la instrumentación.

Ajustes y puesta en marcha de la instalación: parametrización de equipos, medidas de puesta a tierra, otros.

Elaboración de documentación técnica: orden de trabajo, informes técnicos, otros.

#### **5. Técnicas de mantenimiento de instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios:**

Procedimientos de prueba y medida de parámetros característicos.

Protocolos de mantenimiento preventivo.

Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Instrumentación.

Sustitución y ajuste de elementos de la instalación: pasarelas, sensores, unidades centrales de videoporteros, terminales de intercomunicación, otros equipos programables.

Técnicas de ajuste y puesta en marcha de instalaciones: medición de parámetros característicos, reglaje de componentes, programación, otras.

Elaboración de documentación técnica: estimación económica, relación de materiales y equipos, partes de mantenimiento, entre otros.

#### **6. Normativa de aplicación e información complementaria en el ámbito de las instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios:**

Normativa y reglamentación técnica aplicable: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo, Reglamento electrotécnico de instalaciones de baja tensión –REBT–.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales en la ejecución del proyecto técnico.

Seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y especificaciones técnicas de carácter obligatorio de equipamientos e instalaciones.

Normas de seguridad de los materiales, en particular las contenidas en el Código Técnico de Edificación vigente en materias de seguridad contra incendios y de resistencia frente al fuego.

Precauciones a tomar en la instalación para garantizar el secreto de las comunicaciones en los términos establecidos en la normativa vigente relacionada.

Modelos de documentos utilizados para ICT: acta de replanteo, modelo de boletín de instalación, modelo de protocolo de pruebas, certificados de fin de obra, de fase única o de varias fases. Ejemplos de cumplimentado para instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior.

Información técnica complementaria de fabricantes y operadores.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

##### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y el mantenimiento de instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificios, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.