

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

ANEXO III

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: MANTENIMIENTO DE SEGUNDO NIVEL EN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES

Código: IFCM0111

Familia Profesional: Informática y Comunicaciones

Área Profesional: Comunicaciones

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia

IFC366_3 Mantenimiento de segundo nivel en sistemas de radiocomunicaciones. (RD 1701/2007, de 14 de diciembre).

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad

UC1221_3: Organizar y gestionar la puesta en servicio y el mantenimiento de redes inalámbricas de área local y metropolitanas.

UC1222_3: Coordinar la puesta en servicio de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.

UC1223_3: Gestionar el mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.

Competencia general

Organizar y coordinar los procesos de implementación y de mantenimiento preventivo, así como resolver las incidencias y reclamaciones recibidas directamente o escaladas por el nivel inferior, en redes inalámbricas de área local y metropolitana, y en sistemas de radiocomunicaciones fijas y móviles, asegurando su disponibilidad, seguridad, óptimo rendimiento y funcionalidad de los servicios.

Entorno profesional

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en empresas o entidades públicas o privadas, de cualquier tamaño, tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, que dispongan de infraestructura de red de comunicaciones y ofrezcan servicios de comunicaciones.

Sectores productivos:

Se ubica fundamentalmente en el sector comunicaciones, y principalmente en los siguientes tipos de empresas: Organismos públicos y empresas de cualquier sector productivo que por su tamaño y organización necesiten gestionar redes de radiocomunicaciones. Empresas que prestan servicios de instalación, mantenimiento

y asistencia técnica a redes de radiocomunicaciones. Operadora de comunicaciones y empresas que prestan servicios de comunicaciones.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Experto en mantenimiento y soporte de segundo nivel en sistemas de radiocomunicaciones.

Experto en redes y sistemas WLAN.

Supervisor de operaciones de redes inalámbricas.

Experto en medición de radiofrecuencia en planta exterior e interior.

3124.1018 Técnico en electrónica de comunicaciones.

3833.1033 Técnico en telecomunicaciones.

Duración de la formación asociada: 680 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas

MF1221_3: Planificación y mantenimiento de redes inalámbricas de área local y metropolitanas (210 horas):

- UF2182: Planificación de la puesta en servicio de redes inalámbricas de datos de área local y metropolitana. (90 horas)
- UF2183: Configuración de la seguridad de las redes inalámbricas de área local y metropolitana. (70 horas)
- UF2184: Supervisión de redes inalámbricas de área local y metropolitana. (50 horas)

MF1222_3: Gestión de la puesta en servicio de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. (180 horas):

- UF2185: Planificación de la puesta en servicio de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. (90 horas)
- UF2186 Elaboración de protocolos de prueba de equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. (40 horas)
- UF2187 Supervisión de las mediciones de las señales de radiofrecuencia. (50 horas)

MF1223_3: Gestión del mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. (210 horas):

- UF2188: Programación del mantenimiento preventivo en sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. (70 horas)
- UF2189: Diagnóstico y resolución de incidencias en equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. (90 horas)
- UF2190: Gestión del inventario de sistemas de radiocomunicaciones. (50 horas).

MP0453: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Mantenimiento de segundo nivel en sistemas de radiocomunicaciones. (80 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: ORGANIZAR Y GESTIONAR LA PUESTA EN SERVICIO Y EL MANTENIMIENTO DE REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANAS

Nivel: 3

Código: UC1221_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Programar la ejecución del proyecto y coordinar los equipos de trabajo para la puesta en servicio y configuración de redes inalámbricas de área local y metropolitana, adaptando, en su caso, el proyecto y optimizando los medios y recursos disponibles.

CR1.1 La información técnica recogida en la fase de estudio previo a la instalación de una red inalámbrica se organiza y supervisa, con el fin de participar en la elaboración y documentación del proyecto de instalación, según necesidades de uso y siguiendo procedimientos establecidos por la organización.

CR1.2 Las especificaciones técnicas del proyecto se interpretan con objeto de identificar la arquitectura, topología y elementos a implementar y poner en servicio, siguiendo normas definidas por la organización.

CR1.3 La ubicación definitiva y número de puntos de acceso y/o estaciones base en redes metropolitanas se decide y se coordina su instalación, de acuerdo con las especificaciones técnicas recibidas, para asegurar la funcionalidad de la red.

CR1.4 La configuración de los parámetros de los dispositivos y equipos, de los puntos de acceso y estaciones base de redes metropolitanas, así como de la unidad de interior de abonado de un enlace fijo de área metropolitana se planifica y supervisa, para asegurar la funcionalidad de toda la red, siguiendo especificaciones indicadas en el proyecto.

CR1.5 Los procedimientos de prueba de operatividad de la red se elaboran y se coordina su ejecución, para asegurar la calidad del servicio, de acuerdo a las especificaciones indicadas en el proyecto.

CR1.6 La ampliación de cobertura de redes inalámbricas locales a edificios completos o grandes áreas se planifica, empleando topologías de red adecuadas, garantizando en todo caso la calidad del servicio, siguiendo especificaciones técnicas recibidas y según necesidades de uso.

CR1.7 Las áreas locales de acceso público (Hotspot) se configuran para autenticar la asociación de usuarios, redireccionarlos al portal web del sistema y supervisar el comienzo y la finalización de cada sesión, de acuerdo a las especificaciones técnicas recibidas y necesidades de uso.

CR1.8 La convergencia entre dispositivos móviles y la red inalámbrica se configura teniendo en cuenta las múltiples tecnologías existentes en el mercado, atendiendo a criterios de ubicación de usuario, de aplicación requerida y de calidad de servicio entre otros.

CR1.9 Las actividades realizadas, así como las incidencias detectadas, se documentan en formato normalizado para su uso posterior, siguiendo las normas establecidas por la organización.

RP2: Definir y configurar los parámetros de seguridad de la redes inalámbricas de área local y metropolitanas, de acuerdo al entorno y características de la misma, para mantener la integridad y privacidad de la red.

CR2.1 Las medidas de seguridad física y las restricciones de acceso a cumplir, se planifican y se coordina su ejecución, para evitar el mal uso de los recursos proporcionados por los dispositivos de comunicaciones, de acuerdo al plan de seguridad de la organización.

CR2.2 La seguridad del tráfico de datos entre la red inalámbrica y la cableada se configura seleccionando los servicios más apropiados para cada caso, subdireccionamiento IP, segmentación VLAN, códigos de encriptación y claves de cifrado, y asegurando la interoperabilidad de los estándares existentes, de acuerdo a las especificaciones técnicas recibidas y necesidades de uso.

CR2.3 Los parámetros de seguridad de los equipos móviles y fijos que se asocian a la red inalámbrica, se configuran para garantizar la seguridad respecto a otros usuarios y a la de los propios servicios de la red, según necesidades de uso y siguiendo normas establecidas por la organización.

CR2.4 Los mecanismos de seguridad disponibles en los puntos de acceso se activan y configuran de acuerdo a las características específicas de cada uno, siguiendo las instrucciones proporcionadas por el fabricante, adecuándose a los servicios de red requeridos en el proyecto de implementación y siguiendo las especificaciones del mismo.

CR2.5 Las herramientas de acceso remoto se utilizan para la configuración de los parámetros de seguridad de los equipos y dispositivos instalados, teniendo en cuenta especificaciones técnicas.

CR2.6 El servidor de autenticación de usuarios que se asocia a la red inalámbrica, se configura empleando técnicas que requieran la autenticación del nombre y contraseña de usuario como requisito previo al inicio del tráfico de datos, de acuerdo al plan de seguridad de la organización.

CR2.7 Las actividades realizadas, así como las incidencias detectadas, se documentan en formato normalizado para su uso posterior, siguiendo las normas establecidas por la organización.

CR2.8 La documentación técnica específica asociada, se interpreta, en su caso, en la lengua extranjera de uso más frecuente en el sector.

RP3: Supervisar el funcionamiento de las redes inalámbricas de área local y metropolitanas, y coordinar el mantenimiento, según necesidades de uso y el dentro de las directivas de la organización, asegurando su funcionalidad.

CR3.1 Los sistemas y aplicaciones de gestión de rendimiento se configuran para analizar la calidad del servicio y la capacidad operativa de las celdas de cobertura, de acuerdo al número de estaciones base asociadas a cada una de ellas.

CR3.2 Las herramientas de supervisión se configuran para recopilar valores indicativos del nivel y calidad de la señal de radio y del nivel de ruido, interpretando la información obtenida y establecer una hipótesis de la posible causa de los problemas detectados, de acuerdo a los criterios de calidad definidos por la organización.

CR3.3 Los procedimientos de verificación periódica se definen y coordinan su ejecución, para detectar fenómenos de interferencia electromagnética, niveles de ruido excesivos o bajo rendimiento de la red por pérdida de señal o equipos mal configurados, teniendo en cuenta especificaciones técnicas de la red y de los equipos.

CR3.4 La ejecución de los procedimientos de captura de datos de las medidas de señales de radiofrecuencia durante la exploración de las áreas de cobertura se coordina, evaluándose los datos obtenidos, con objeto de generar informes de resultados que se utilizarán para la mejora en la calidad del servicio, de acuerdo a las normas establecidas por la organización.

CR3.5 Los sistemas para asegurar la privacidad de los datos o la autenticación de usuarios se revisan y actualizan, teniendo en cuenta la evolución de los estándares vigentes, las funcionalidades disponibles en los equipos y las especificaciones de la organización.

CR3.6 Las incidencias que provengan del nivel de responsabilidad inferior se resuelven, o se escalan al proveedor de los equipos o servicios, de acuerdo a especificaciones técnicas y siguiendo los protocolos de actuación establecidos por la organización.

CR3.7 Las actividades realizadas, así como las incidencias detectadas, se documentan en formato normalizado para su uso posterior, siguiendo las normas establecidas por la organización.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos Informáticos. Equipos inalámbricos de comunicaciones (módems y puentes, entre otros). Instrumentos informatizados para pruebas de conectividad. Herramientas ofimáticas. Equipos WiFi: puntos de acceso, tarjetas, adaptadores, distintos tipos de

antenas. Equipos WiMax: unidad interior, estación base, distintos tipos de antenas. Medidor de campo para la banda de 2.4 GHz y la banda de WiMax (hasta 10 GHz). Herramientas de planificación de proyectos. Planimetría de las áreas de implementación de la red inalámbrica. Aplicaciones informáticas de simulación de áreas de cobertura en interiores y exteriores. Programas de diseño gráfico para esquemas de redes. Ordenador portátil con software de exploración de redes WiFi y WiMax. Dispositivos móviles. Posicionador GPS, cámara de fotos digital. Programas de monitorización del tráfico de red. Analizadores portátiles de redes inalámbricas y cableadas. Elementos de protección y seguridad.

Productos y resultados

Redes inalámbricas de área local y metropolitanas configuradas y aseguradas. Parámetros funcionales en dispositivos de conexión a redes externas configurados. Redes de datos inalámbricas con cobertura extendida al interior de edificios. Redes Wi-Fi de acceso público (hotspot) en interiores y exteriores. Redes inalámbricas malladas en áreas locales y metropolitanas. Enlaces inalámbricos punto a punto (backhaul) en redes de área local y metropolitana. Servicios inalámbricos de acceso a proveedores de Internet (WISP). Supervisión de la calidad de servicio. Soporte de segundo nivel para servicios de red y dispositivos de usuarios. Convergencia de servicios entre redes fijas y móviles.

Información utilizada o generada

Órdenes de trabajo. Política de seguridad de infraestructura de comunicaciones. Manuales de instalación, referencia y uso de equipos de comunicaciones. Información sobre equipos y software de comunicaciones. Normativa, reglamentación y estándares. Documentación técnica de proyectos e instalaciones de comunicaciones. Manuales de tiempos y precios de instalaciones de comunicaciones. Información técnica sobre dispositivos móviles y las tecnologías asociadas. Proyectos de implementación de redes inalámbricas de área local y metropolitanas. Estándares IEEE 802.11, 802.15, 802.16 y 802.20. Manuales de configuración de puntos de acceso. Información sobre redes locales y de área extensa y sistemas de comunicación públicos y privados. Información sobre equipos y software de comunicaciones. Normativa, reglamentación y estándares (ISO, EIA, UIT-T, ETSI). Documentación sobre normas de seguridad e higiene y prevención de riesgos laborales. Documentación técnica de configuración. Informes técnicos de prueba de equipos.

Unidad de competencia 2

Denominación: COORDINAR LA PUESTA EN SERVICIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

Nivel: 3

Código: UC1222_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Programar y coordinar la entrada en servicio de los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles para asegurar su integración en la red, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto.

CR1.1 Las especificaciones del proyecto del sistema de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles a implantar se interpretan y se identifican los distintos elementos que conforman el sistema, teniendo en cuenta su integración en la red de comunicaciones.

CR1.2 Las operaciones, en campo y en el Centro de Operación y Mantenimiento, necesarias para la entrada en servicio de los equipos de radiocomunicaciones fijas y móviles, se identifican para elaborar una planificación óptima de trabajos

de puesta en servicio, de acuerdo a las especificaciones del proyecto y teniendo en cuenta las medidas de seguridad establecidas por la organización.

CR1.3 La programación de la ejecución del proyecto se realiza utilizando herramientas específicas de planificación para proceder a su implantación y coordinación, de acuerdo a especificaciones técnicas y siguiendo normas de la organización.

CR1.4 Los procedimientos de comprobación de la instalación se definen y se coordina su ejecución, con objeto de poner en servicio el sistema de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles una vez realizada la instalación del software y la configuración de los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto.

CR1.5 La instalación del software de los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, se planifica y se supervisa su ejecución, para asegurar la puesta en servicio, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de los mismos.

CR1.6 La configuración de los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, se define elaborando los procedimientos de configuración, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto.

CR1.7 La entrada en servicio de los equipos de radiocomunicaciones fijas y móviles, se evalúa para identificar cualquier posible efecto negativo y tomar decisiones de marcha atrás en tiempo real, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto.

CR1.8 El resultado de la puesta en servicio de los elementos de la red se documenta para realizar el seguimiento de contratos de servicio con proveedores, siguiendo las normas establecidas por la organización.

CR1.9 La documentación técnica específica asociada, se interpreta, en su caso, en la lengua extranjera de uso más frecuente en el sector.

RP2: Elaborar el protocolo de pruebas y coordinar la ejecución de los procedimientos de verificación a realizar sobre los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

CR2.1 Los parámetros de funcionamiento óptimo de los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones se identifican para elaborar el protocolo de pruebas, siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto, y la documentación técnica de los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones.

CR 2.2 La realización de pruebas funcionales individuales de los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones, se planifican y supervisan para asegurar su funcionalidad, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto y teniendo en cuenta las medidas de seguridad establecidas por la organización.

CR2.3 Las pruebas de integración entre los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones y la red, se definen y se coordina su ejecución para garantizar la calidad del servicio, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto y siguiendo normas de la organización.

CR2.4 Los procedimientos de verificación de la funcionalidad de los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones fijas y móviles, y de su integración en la red, se elaboran y se coordina su ejecución, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto y siguiendo normas de la organización.

CR2.5 Las actividades realizadas, así como las incidencias detectadas, se documentan en formato normalizado para su uso posterior, siguiendo las normas establecidas por la organización.

RP3: Supervisar los resultados de las mediciones de las señales de radiofrecuencia con el fin de mantener los niveles de calidad definidos por la organización, y de seguridad establecidos por la legislación vigente.

CR3.1 Los estándares sobre calidad en la señal se interpretan para poner en servicio los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, y garantizar el cumplimiento de los objetivos marcados en el proyecto, teniendo en cuenta especificaciones técnicas.

CR3.2 La normativa sobre niveles de seguridad relativa a exposición a campos electromagnéticos, se interpreta con el fin de garantizar el cumplimiento de la legislación vigente.

CR3.3 La realización de las mediciones de nivel de señal se coordina, para analizar la calidad de la comunicación del nuevo sistema de radiocomunicaciones y garantizar que su incorporación a la red de comunicaciones no afecta al nivel de calidad del resto de la red, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto y siguiendo normas de la organización.

CR3.4 Las mediciones de nivel de la señal se interpretan para garantizar la calidad de la comunicación y proponer mejoras en el servicio, siguiendo especificaciones técnicas.

CR3.5 La ejecución de mediciones del nivel exposición a campos electromagnéticos se coordina y los resultados obtenidos se interpretan, para asegurar el cumplimiento de la legislación vigente respecto a los niveles máximos admisibles, de acuerdo a las normas establecidas por la organización.

CR3.6 Las actividades realizadas, así como las incidencias detectadas, se documentan en formato normalizado para su uso posterior, siguiendo las normas establecidas por la organización.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. Equipos para la medición de parámetros específicos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. Herramientas software específicas para la medición y configuración de parámetros en los equipos y en el sistema. Herramientas de uso interno para la documentación de los procesos realizados. Herramientas de planificación de proyectos. Herramientas de instalación de software. Herramientas software de gestión de red y servicios. Herramientas software de gestión de incidencias. Herramientas ofimáticas. Elementos de protección y seguridad.

Productos y resultados

Procedimientos para la puesta en servicio de equipos de radiocomunicaciones elaborados y coordinada su ejecución. Protocolos de pruebas elaborados y supervisada la verificación de la puesta en servicio. Resultados de mediciones de señales analizados y supervisados.

Información utilizada o generada

Proyecto del sistema de radiocomunicaciones. Especificaciones y requisitos de instalación del sistema de radiocomunicaciones. Criterios de calidad de la organización. Procedimientos de configuración. Procedimientos de instalación. Protocolo de pruebas. Planilla de resultados de mediciones. Diagramas de planificación de proyectos. Especificaciones técnicas de los equipos de radiocomunicaciones. Legislación vigente sobre nivel de exposición a campos electromagnéticos. Normativas sobre calidad. Documentación sobre normas de seguridad y prevención de riesgos laborales. Normativas de seguridad en instalaciones de equipos electrónicos.

Unidad de competencia 3

Denominación: GESTIONAR EL MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

Nivel: 3

Código: UC1223_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Definir los procedimientos de mantenimiento preventivo de los sistemas de radiocomunicaciones y supervisar y coordinar su ejecución, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto y cumpliendo los niveles de calidad definidos por la organización.

CR1.1 Los procedimientos de mantenimiento preventivo de los sistemas de radiocomunicaciones se elaboran teniendo en cuenta la documentación del fabricante de los equipos de radiocomunicaciones, el proyecto de ingeniería de implantación y las normas de seguridad requeridas, con objeto de garantizar el funcionamiento global del sistema de radiocomunicaciones.

CR1.2 Las operaciones de mantenimiento preventivo se planifican con la periodicidad requerida para asegurar el funcionamiento del sistema de radiocomunicaciones, siguiendo las condiciones del contrato de mantenimiento y teniendo en cuenta las normas de seguridad establecidas.

CR1.3 Las herramientas de flujos de trabajo se utilizan para coordinar las operaciones de mantenimiento preventivo sobre la red de radiocomunicaciones, siguiendo especificaciones técnicas y protocolos establecidos por la organización.

CR1.4 La toma de datos precisos sobre el estado de la fase de mantenimiento preventivo se realiza para supervisar la marcha de los trabajos y las posibles desviaciones respecto a la planificación establecida, siguiendo procedimientos establecidos por la organización.

CR1.5 Las actividades realizadas, así como las incidencias detectadas, se documentan en formato normalizado para su uso posterior, siguiendo las normas establecidas por la organización.

RP2: Resolver incidencias derivadas de alarmas y reclamaciones del sistema de radiocomunicaciones de las redes fijas y móviles, para garantizar la calidad del servicio, siguiendo los procedimientos establecidos por la organización.

CR2.1 Los procedimientos de instalación de las aplicaciones de gestión local de los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, se elaboran para su aplicación en la detección de incidencias, de acuerdo a las especificaciones establecidas por el fabricante de los equipos de radiocomunicaciones, teniendo en cuenta las características técnicas específicas de las plataformas hardware, y el software de los equipos informáticos que van a realizar la función de gestión local.

CR2.2 Los equipos informáticos que incorporan las aplicaciones de gestión local, se conectan a la red de gestión y se configuran para permitir el acceso remoto a los equipos de radiocomunicaciones, prestando soporte técnico a los operadores locales de primer nivel y cumpliendo las normas de seguridad respecto al acceso a los sistemas de gestión marcados por la organización.

CR2.3 Las incidencias derivadas de las alarmas y las reclamaciones en el sistema de radiocomunicaciones, se clasifican en función de su importancia para el sistema de comunicaciones, tomando las medidas oportunas para su resolución en las condiciones establecidas por los contratos de mantenimiento.

CR2.4 Las incidencias de alarmas del sistema de radiocomunicaciones se resuelven utilizando las aplicaciones de gestión local o central, obteniendo de ellas la información relevante y realizando las pruebas, sobre los equipos, que permitan aislar las unidades que estén averiadas o en su caso detectando los fenómenos de propagación anómala causantes de la alarma del sistema.

CR2.5 Las incidencias de reclamaciones por falta de calidad en el servicio se solventan acotando las unidades que puedan estar provocando el problema en

el sistema, mediante el uso de las aplicaciones de gestión local o central de los equipos de radiocomunicaciones, programando medidas de calidad en los distintos módulos de los equipos de radiocomunicación, siguiendo procedimientos establecidos por la organización.

CR2.6 Las incidencias de reclamaciones por falta de calidad en el servicio se resuelven utilizando equipos generadores de señal que simulen el tráfico real y que a su vez permitan hacer medidas de calidad sobre la señal procesada por el equipos de radiocomunicaciones, para acotar el equipo, y dentro del equipo, la unidad que no está funcionando correctamente, siguiendo procedimientos establecidos por la organización.

CR2.7 Las incidencias resueltas se analizan para proponer modificaciones en los parámetros del sistema que afectan a la calidad del servicio, con el fin de optimizar el funcionamiento del mismo o la resolución de contingencias, según necesidades de la organización.

CR2.8 Las actividades realizadas, se documentan en formato normalizado para su uso posterior, siguiendo las normas establecidas por la organización.

CR2.9 La documentación técnica específica asociada, se interpreta, en su caso, en la lengua extranjera de uso más frecuente en el sector.

RP3: Gestionar las actualizaciones de software sobre los sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, comprobando la recuperación del servicio con la nueva versión software, siguiendo normas de la organización.

CR3.1 Los procedimientos para las actualizaciones de software se elaboran teniendo en cuenta los cortes de servicio y de acuerdo a los requerimientos del sistema, incluyendo las posteriores pruebas de puesta en marcha de los equipos de radiocomunicación con la nueva versión software.

CR3.2 Los equipos informáticos se configuran y se utilizan para la realización de las actualizaciones de software sobre los equipos de radiocomunicaciones, de acuerdo a las características técnicas específicas de las plataformas hardware y software.

CR3.3 Las primeras actualizaciones de software se realizan sobre los equipos de radiocomunicaciones ya instalados en la red radio, con objeto de comprobar que los procedimientos elaborados no presentan problemas en la red, asegurando la recuperación del servicio y siguiendo normas de la organización.

CR3.4 La ejecución de las actualizaciones masivas sobre los equipos de radiocomunicaciones de la red, se coordinan para minimizar el impacto de los cortes de servicio del sistema, siguiendo normas de la organización.

CR3.5 Los anexos a los documentos relativos a la actualización y a las pruebas de los equipos de radiocomunicaciones, se elaboran para incluir las incidencias producidas en el proceso y las funcionalidades de la nueva versión de software implantada en la red, documentando la corrección al funcionamiento que ésta aporta, siguiendo normas de la organización.

RP4: Gestionar los aprovisionamientos de materiales para el mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones, optimizando su coste, logrando el cumplimiento de los plazos de entrega y asegurando la calidad de los suministros, siguiendo normas de la organización.

CR4.1 Las herramientas de gestión de inventarios se utilizan, para el control de las unidades de repuesto de los equipos de radiocomunicaciones y para garantizar el suministro de materiales y equipos, siguiendo normas de la organización.

CR4.2 El procedimiento de adquisición de materiales y equipos se establece para mantener el mínimo de existencias necesarias para atender cualquier eventualidad en el mantenimiento del sistema de radiocomunicaciones, siguiendo normas de la organización.

CR4.3 La utilización de los generadores de señal y medidores de calidad de los equipos de radiocomunicaciones, se coordina para facilitar el funcionamiento de los distintos grupos de trabajo, asegurando el correcto calibrado de los mismos y de acuerdo a las normas de seguridad establecidas.

CR4.4 La gestión de compra de material se controla para garantizar la calidad de los suministros, de acuerdo a requerimientos funcionales y siguiendo normas de la organización.

CR4.5 Las revisiones periódicas del área de recambios se realizan para detectar el deterioro de los materiales y equipos almacenados, anotando la baja de existencias y actualizando el inventario, siguiendo normas de la organización.

CR4.6 Las actividades realizadas, así como las incidencias detectadas, se documentan en formato normalizado para su uso posterior, siguiendo las normas establecidas por la organización.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos, ordenadores personales. Equipos de medida de señales de radio. Consolas visualizadoras de red. Aplicaciones informáticas para gestión de proyectos, presentación de informes, bases de datos. Programas y software específicos de gestión local de equipos de radiocomunicación. Voltímetro. Frecuencímetro. Generadores de señal-medidores de calidad. Herramientas específicas de instalación. Herramientas software de gestión de inventarios. Herramientas software de flujos de trabajo. Elementos de protección y seguridad.

Productos y resultados

Sistemas de radiocomunicación fijo y móvil mantenido y con calidad garantizada. Inventario de unidades, versiones de software y hardware de los equipos de radiocomunicaciones existentes en la red de radiocomunicaciones actualizado. Incidencias de alarmas y reclamaciones de segundo nivel resueltas. Inventario del material vario y los repuestos requeridos para el mantenimiento de la red de radiocomunicaciones actualizado.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de los equipos de radiocomunicación y de los sistemas radiantes. Planes de calidad y mantenimiento preventivo. Órdenes de trabajo. Partes de incidencia. Informes históricos de incidencias. Normativas de seguridad en instalaciones de equipos de comunicaciones y prevención de riesgos laborales. Manuales de instalación de los equipos de radiocomunicación. Manuales de los programas de gestión local de los equipos de radiocomunicación. Normativa, reglamentación y estándares (UIT-R, UIT-T, cuadro nacional de atribución de frecuencias, riesgos laborales, radiación ICNIRP, ETSI, ISO, CE). Contratos de mantenimiento. Documentación técnica de los sistemas de alimentación asociados a los equipos de radiocomunicación. Proyecto de calidad para el sistema de radiocomunicaciones. Proyecto de Ingeniería de Implantación. Documentos de planificación del mantenimiento preventivo de sistemas de radiocomunicaciones. Informes de seguimiento y modificaciones del sistema. Programas de mantenimiento. Protocolos de mantenimiento. Informes y estadísticas de unidades averiadas. Documento de procedimiento de mantenimiento preventivo. Documentos de planificación y control de los procesos de mantenimiento preventivo. Documento de procedimiento de actualizaciones de software. Documento de planificación y control de las actualizaciones de software.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: PLANIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANAS.

Código: MF1221_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia: UC1221_3 Organizar y gestionar la puesta en servicio y el mantenimiento de redes inalámbricas de área local y metropolitanas.

Duración: 210 horas

Unidad formativa 1

Denominación: PLANIFICACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE REDES INALÁMBRICAS DE DATOS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA

Código: UF2182

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las topologías de las redes inalámbricas de área local y metropolitana y las características de los equipos, y planificar y coordinar la ejecución del proyecto siguiendo especificaciones técnicas dadas.

CE1.1 Explicar los fundamentos de la transmisión de la señal, especialmente la realizada por el medio aire (radiofrecuencia) para comprender la naturaleza de las redes inalámbricas de área personal, local y metropolitana, teniendo en cuenta especificaciones técnicas de las propias redes.

CE1.2 Distinguir las tecnologías y estándares existentes para las redes de datos inalámbricas en áreas personales, locales y metropolitanas, comparando sus características principales y relacionándolas con sus aplicaciones típicas.

CE1.3 Identificar los elementos físicos que integran los principales tipos de redes inalámbricas de datos y la topología característica de cada una de ellas, teniendo en cuenta sus especificaciones técnicas funcionales.

CE1.4 Describir las soluciones tecnológicas que permiten la ampliación de cobertura de redes inalámbricas locales a edificios completos o grandes áreas.

CE1.5 Distinguir las operaciones, calcular los tiempos y establecer los recursos materiales y humanos necesarios para la puesta en servicio de redes de datos inalámbricas en áreas personales, locales y metropolitanas.

CE1.6 Utilizar herramientas de planificación de proyectos para realizar la implantación y coordinación de la puesta en servicio del sistema de radiocomunicaciones inalámbricas de área local y metropolitana, de acuerdo a especificaciones técnicas dadas.

CE1.7 Realizar la planificación de la puesta en servicio de una red inalámbrica de área local o metropolitana, siguiendo las especificaciones indicadas en el proyecto:

- Interpretar los requerimientos funcionales del proyecto.
- Identificar las operaciones necesarias para la puesta en servicio y establecer las fases de implantación

- Determinar los equipos e instalaciones necesarias y los recursos humanos y materiales precisos.
 - Calcular los tiempos de cada operación, identificar puntos críticos y representar diagramas de tareas.
 - Realizar estimación de costes.
 - Documentar todo el proceso utilizando herramientas software de planificación.
- CE1.8 En un caso práctico de convergencia fijo-móvil para prestación de servicio de voz sobre IP (VoIP) para usuarios de dispositivos portátiles en un entorno residencial o de empresa, siguiendo unas especificaciones dadas:
- Determinar el tipo y número de interfaces inalámbricas disponibles en el dispositivo de usuario.
 - Verificar la correcta instalación en el dispositivo del software necesario para permitir la comunicación VoIP sobre el interfaz elegido.
 - Asociar el dispositivo móvil a uno de los puntos de acceso de la red inalámbrica de área local.
 - Comprobar y ajustar los parámetros IP en el dispositivo asociado.
 - Confirmar que se puede iniciar sesión con el proveedor de servicio remoto a través de la conexión de banda ancha proporcionada por la red fija.
 - Documentar todo el proceso utilizando herramientas software de planificación.

C2: Identificar los parámetros de los dispositivos y equipos de las redes inalámbricas de área local y metropolitana, y establecer los procedimientos de configuración y de prueba para su puesta en servicio.

CE2.1 Describir las configuraciones típicas para la conectividad troncal de redes inalámbricas de área local según especificaciones funcionales dadas.

CE2.2 Explicar los principales factores ambientales que puedan influir en el área de cobertura y en la funcionalidad de la red inalámbrica implementada y ser el origen de errores o pérdidas de calidad en el servicio.

CE2.3 Describir los aspectos de la red que están sujetos a normativa legal y los requisitos que se deben aplicar, teniendo en cuenta la normativa legal vigente.

CE2.4 Diferenciar las opciones de configuración de los puntos de acceso y adaptadores de red inalámbricos, precisando el significado de los parámetros y valores seleccionados en cada caso.

CE2.5 Identificar los parámetros de configuración del sistema operativo necesarios para poner en servicio la red inalámbrica.

CE2.6 Citar los modelos y pautas de creación de procedimientos de prueba que permitan establecer la funcionalidad de la red inalámbrica implementada y el cumplimiento de los requisitos establecidos para ella.

CE2.7 En un caso práctico en el que se contemple la ejecución de un proyecto para la implementación de una red inalámbrica en un recinto con áreas de cobertura local y enlaces troncales inalámbricos, establecer un procedimiento de configuración y prueba para su puesta en servicio que recoja:

- Describir el funcionamiento general del sistema, de acuerdo a las especificaciones del proyecto.
- Verificar la disponibilidad de los canales y rangos de frecuencia especificados en el proyecto comparando esta información con los datos obtenidos durante el proceso de inspección previo.
- Describir las características técnicas de los dispositivos que componen la red implementada.
- Definir los parámetros de configuración de puntos de acceso y enlaces troncales que garanticen la funcionalidad del sistema.
- Generar procedimientos de prueba para verificar la funcionalidad de la red implementada.
- Documentar los procesos realizados siguiendo formatos especificados.
- Interpretar la documentación técnica asociada, incluso si está editada en la lengua extranjera de uso más frecuente en el sector, utilizándola de ayuda.

Contenidos

1. Conceptos básicos de Transmisión

- Medios de transmisión guiados y no guiados.
- Características de propagación según el medio.
- Potencia de transmisión.
- Perturbaciones en la transmisión radioeléctrica.
- Ganancia de una antena.
- Cobertura Radioeléctrica.
- El espectro radioeléctrico:
 - Conceptos básicos.
 - Servicios que utilizan el espectro:
 - Difusión.
 - Comunicaciones.
 - Posicionamiento.
 - Radar.
 - Otros.
 - Explotación del Espectro: Uso común, privativo, especial.
 - Bandas de Frecuencia.
 - Potencias de transmisión.
 - Asignación de frecuencias a los distintos servicios.
- Redes de Datos cableadas e inalámbricas.

2. Transmisión en redes inalámbricas de área local y metropolitana

- Propagación, particularidades para exteriores e interiores.
- Evolución de los estándares inalámbricos.
- Tipos de sistemas, topologías y arquitecturas de redes de datos inalámbricas.
- Comparativa respecto a las redes cableadas.
- Simbología de las redes inalámbricas.

3. Redes de datos inalámbricas de área personal, local y metropolitana

- Clasificación de las redes inalámbricas.
- Redes inalámbricas de área personal (WPAN):
 - Definición.
 - Bluetooth.
 - Características.
 - Topologías de red.
 - Estándares 802.15
 - Otras redes.
- Redes inalámbricas de área local (WLAN):
 - Clasificación.
 - Estándares de referencia.
 - Estándar 802.11:
 - Arquitectura.
 - Evolución.
 - Acceso al medio.
 - Fragmentación.
 - Prioridades
 - Calidad de servicio.
 - Terminal oculto.
 - Ocupación del canal.
 - Modos coordinado y distribuido.
 - Ahorro de energía.
- Dispositivos y equipos de redes de área local:
 - Adaptadores de red.
 - Puntos de acceso:
 - Características.

- Descripción del equipo. Significado de los LEDs.
- Conexión del punto de acceso a la red.
- Inyector de alimentación
- Antenas.
- Puentes LAN para exterior.
- Otros (cámaras, teléfonos,...).
- Alimentación eléctrica sobre par trenzado.
- Instalación de dispositivos y equipos de redes inalámbricas de área local.
- Redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN):
 - Arquitectura.
 - Evolución.
 - Planificación frecuencial.
 - Estándares IEEE 802.16. WIMAX. Características principales.
 - Topologías: Punto a Punto, Punto-Multipunto, Mesh (Malla).
- Dispositivos y equipos de redes inalámbricas de área metropolitana:
 - Unidad de abonado.
 - Estaciones base. Componentes y características.
 - Antenas.
 - Instalación de dispositivos y equipos de redes de área metropolitana.
- Comparativa WPAN/WLAN/WMAN. Aplicaciones típicas.
- Soluciones tecnológicas que permiten la ampliación de la cobertura.
- Convergencia entre redes de datos fijas e inalámbricas.

4. Normativa y regulación en el uso de redes de datos inalámbricas de área local y metropolitana

- Regulación del espectro electromagnético:
 - Regiones ITU.
 - Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).
 - Definición de los servicios de radiocomunicaciones, modalidades y otros términos radioeléctricos.
- Notas de utilización nacional UN:
 - Bandas ICM para WPAN y WLAN:
 - UN-51 Aplicaciones ICM por encima de los 2,4 GHz.
 - UN- 85 RLANs y datos en 2400 a 2483,5 MHz.
 - UN-128 RLANs en 5 GHz.
 - Frecuencias de operación.
 - Niveles máximos de transmisión de potencia.
 - Asignación dinámica de frecuencia.
 - Control de potencia transmitida.
 - Seguridad.
 - Salud pública.

5. Planificación de la puesta en servicio y configuración de redes inalámbricas de datos de área local y metropolitana

- Planificación de la puesta en servicio:
 - Operaciones de puesta en servicio:
 - Operaciones y tiempos de cada operación.
 - Identificación de puntos críticos.
 - Diagramas de tareas.
 - Fases de implantación.
 - Equipos e instalaciones necesarias.
 - Recursos humanos y materiales.
 - Materiales.
 - Estimación de costes.
- Herramientas de planificación:
 - Herramientas de Gestión de Datos.

- Herramientas de Generación de la Base de Datos de Edificios.
- Herramientas de Predicción del Modelo de Propagación: mapa de cobertura, cálculo de capacidad y ubicación de los equipos.
- Herramientas de Simulación de Red y Aplicaciones.
- Herramientas de Prueba:
 - Analizadores de Protocolo.
 - Analizadores de Red.
 - Scanner de Puertos.
- Configuración de redes inalámbricas de área local:
 - Parámetros.
 - Puntos de Acceso (AP):
 - Modos de operación
 - Configuración del AP.
 - Herramientas de configuración. Parámetros de configuración del sistema operativo.
 - Influencia de factores ambientales.
- Configuración de redes inalámbricas metropolitanas:
 - Parámetros.
 - Configuración.
 - Influencia de factores ambientales.
 - Herramientas de configuración. Parámetros de configuración del sistema operativo.
- Procedimiento de puesta en servicio:
 - Descripción del funcionamiento del sistema.
 - Verificación de la disponibilidad de los canales y rangos de frecuencia.
 - Descripción de las características técnicas de los dispositivos.
 - Definición de los parámetros de configuración de puntos de acceso y enlaces troncales que garanticen la funcionalidad del sistema.
 - Procedimientos de prueba.
 - Documentación de los procesos realizados.

Unidad formativa 2

Denominación: CONFIGURACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA

Código: UF2183

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Distinguir los mecanismos y sistemas de seguridad de las redes inalámbricas de área local y metropolitana, y configurar la seguridad de la misma, siguiendo especificaciones técnicas y funcionales dadas.

CE1.1 Describir las principales técnicas de cifrado relacionándolas con el nivel de seguridad ofrecido y los condicionantes impuestos por cada caso, teniendo en cuenta los requisitos de seguridad exigidos.

CE1.2 Explicar las distintas soluciones basadas en protocolos de autenticación de usuarios y en estándares de seguridad, describiendo las funcionalidades y requisitos necesarios.

CE1.3 Identificar los niveles y filtros de protección configurables en un punto de acceso inalámbrico en función de las especificaciones técnicas.

CE1.4 Explicar los procedimientos básicos destinados a garantizar la seguridad de los equipos de usuarios asociados a la red inalámbrica.

CE1.5 Realizar la configuración de los parámetros de seguridad de un punto de acceso inalámbrico, según necesidades dadas:

- Determinar los puntos fuertes y los puntos débiles en términos de seguridad.
- Modificar el valor por defecto del identificador SSID y desactivar su difusión automática.
- Establecer reglas de filtrado relacionadas con las direcciones físicas de los equipos asociados.
- Definir claves de cifrado acordes a las técnicas de encriptación y autenticación seleccionadas.
- Configurar en los equipos de usuario los parámetros de seguridad adecuados y comprobar su correcta asociación con el punto de acceso.
- Documentar los procesos realizados siguiendo formatos especificados.
- Interpretar la documentación técnica asociada, incluso si está editada en la lengua extranjera de uso más frecuente en el sector, utilizándola de ayuda.

Contenidos

1. La seguridad en las redes inalámbricas

- Vulnerabilidades de una red inalámbrica: evaluación y categorización de los riesgos de seguridad inherentes a las redes de datos inalámbricas:
 - Intrusión de usuarios no autorizados.
 - Suplantación de Usuario.
 - Seguridad e Integridad de la Información.
- Tipos de ataques a las redes WLAN:
 - Ataques pasivos.
 - Ataques activos.
 - Espionaje.
 - Escuchas.
 - Ataques de descubrimiento de contraseñas.
 - Puntos de acceso no autorizados.
 - Spoofing.
 - Intercepción.
 - Secuestro de sesiones.
 - Denegación de servicio.
 - Ataque de diccionario.
- Clasificación de las tecnologías de seguridad.
- Mecanismos de seguridad elementales en estaciones base y equipos:
 - Filtrados MAC.
 - Modificación de la Identificación SSID (de puntos de acceso).
 - Desactivación de la difusión automática.
- Estándares de seguridad.

2. Sistemas de seguridad para redes inalámbricas de datos de área local y metropolitana

- Técnicas de cifrado: estático y dinámico. Integridad de datos.
- Protocolo WEP (Wired Equivalent privacy):
 - Componentes , características y funcionamiento.
 - Vulnerabilidades.
 - Tipos de ataques.
 - Alternativas a WEP: WEP2, WEP dinámico, Red Privada Virtual (VPN).
- Seguridad basada en la autenticación e identificación de usuarios:
 - Protocolo EAP (Extensible Authentication Protocol).
 - Especificación 802.1x.
 - Servidores Radius.

3. Sucesores de WEP

- Acceso protegido de fidelidad inalámbrica (WPA):
 - Características de WPA.
 - Tecnologías incluidas: IEEE 802.1x, EAP, Temporal Key Integrity Protocol (TKIP), MIC (Message Integrity Code).
 - Mejoras de WPA respecto a WEP.
 - Modos de funcionamiento de WPA.
- Actualización de los sistemas y mecanismos de seguridad:
 - WPA2 (IEEE802.11i).
 - La nueva arquitectura para redes wireless: Robust Security Network (RSN).
 - Fase operacionales 802.11i.
- Comparativa entre mecanismos de seguridad: WEP, WPA, 802.11i.

4. Configuración de la seguridad de una red inalámbrica de área local

- Seguridad en entornos corporativos. Recomendaciones de diseño.
- Herramientas de acceso remoto.
- Configuración del punto de acceso (AP).
- Configuración del servidor de autenticación (RADIUS).
- Configuración de las políticas de filtrado (Firewall).
- Configuración de los clientes inalámbricos.
- Autenticación de equipos y usuarios mediante EAP (Extended Authentication Protocol).
- Gestión de certificados digitales para la autenticación de clientes/equipos.

Unidad formativa 3

Denominación: SUPERVISIÓN DE REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA

Código: UF2184

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar procedimientos de supervisión y mantenimiento de redes inalámbricas de área local y metropolitana, siguiendo especificaciones técnicas y funcionales dadas.

CE1.1 Identificar los servicios que ofrece la red y explicar los parámetros de calidad que les son aplicables para determinar los requerimientos de cada uno de ellos, teniendo en cuenta especificaciones funcionales.

CE1.2 Describir las situaciones que puedan degradar el rendimiento de la red inalámbrica, como un número excesivo de usuarios, interferencia electromagnética, equipos mal configurados o disminución de la relación señal / ruido, teniendo en cuenta especificaciones técnicas.

CE1.3 Evaluar medidas de exploración radioeléctrica para detectar o prevenir incidencias que afecten al área de cobertura y a la calidad del servicio, y para mantener el cumplimiento de las normativas de seguridad radioeléctrica.

CE1.4 Describir características y funcionalidades de las herramientas de supervisión de redes inalámbricas de área local y metropolitana, teniendo en cuenta especificaciones técnicas.

CE1.5 En un caso práctico en el que el rendimiento de la red resulta inferior al requerido para la prestación de los servicios asociados, generar un procedimiento correctivo que incluya tareas de diagnóstico y reparación que permitan:

- Determinar el área de cobertura de la red afectada por la anomalía.
- Medir y verificar los niveles de ruido en las zonas en las que se encuentran los equipos de usuarios.
- Monitorizar los niveles de señal y ruido recibidos en el punto de acceso inalámbrico.
- Supervisar la presencia de puntos de acceso inalámbricos activos ajenos a la red y valorar su nivel de interferencia.
- Analizar los datos obtenidos y establecer una hipótesis que permita determinar los dispositivos o las causas que ocasionan la degradación del rendimiento de la red.
- Realizar operaciones correctivas de acuerdo a los planes de intervención establecidos.
- Confirmar la idoneidad de las acciones realizadas y documentar todo el proceso seguido durante las mismas.

CE1.6 En un caso práctico, debidamente caracterizado, elaborar un procedimiento de mantenimiento para tareas de prevención que permitan:

- Verificar que la configuración de seguridad es la esperada.
- Verificar que se trabaja en el canal deseado.
- Inspeccionar físicamente el conexionado de datos y el de alimentación.
- Medir las interferencias debidas a otras redes existentes.
- Muestrear el nivel de señal en los distintos puntos del área de cobertura.

Contenidos

1. Supervisión y mantenimiento de las redes inalámbricas de área local y metropolitana

- Calidad de Servicios (QoS):
 - Parámetros de calidad en redes inalámbricas. Requerimientos:
 - Caudal eficaz (Throughput).
 - Retardo (Delay).
 - Variación en el retardo (delay jitter).
 - Tasa de error o pérdidas.
 - Mecanismos QoS:
 - Mecanismos de manejo de tráfico.
 - Mecanismos de administración de ancho de banda.
 - Limitaciones de QoS en WLAN 802.11.
 - El estándar IEEE 802.11e.
- Tipos y procedimientos de supervisión.
- Supervisión de la Seguridad de la Red.
- Supervisión de la calidad del servicio: medidas de exploración y cobertura.
- Manejo de herramientas «software» para el análisis y supervisión del tráfico de red:
 - Mapas de Red.
 - Lista de Puntos de acceso.
 - Lista de Conexiones de Red.
 - Recopilación de estadísticas.
 - Medidas del Nivel de Señal.
 - Medidas de Retardo.
- Elaboración de procedimientos de diagnóstico, localización y reparación de averías de primer nivel:
 - Pruebas de Configuración IP.
 - Pruebas de Conexión.
 - Sustitución de HW.
- Reparación de averías en incidencias de segundo nivel:
 - Análisis de paquetes.

- Análisis de las estadísticas de Tráfico.
- Posibles problemas de configuración software o hardware.
- Rediseño y optimización de redes.
- Actualizaciones de SW.

2. Instrumentación específica

- Analizadores de red.
- Analizadores de protocolo.
- Scanner de puertos.

Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas deben superarse de forma correlativa.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: GESTIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

Código: MF1222_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia: UC1222_3 Coordinar la puesta en servicio de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.

Duración: 180 horas

Unidad formativa 1

Denominación: PLANIFICACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

Código: UF2185

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar las especificaciones y documentación técnica del proyecto del sistema de radiocomunicaciones fijas y móviles a coordinar y poner en servicio.

CE1.1 Describir las principales arquitecturas de redes fijas y móviles de radiocomunicaciones y sus características para identificar las necesidades de puesta en servicio de dichos sistemas.

CE1.2 Explicar las partes y las características de un proyecto de instalación y configuración de los sistemas de radiocomunicaciones fijas y móviles, detallando los requerimientos básicos que debe contener, teniendo en cuenta metodologías y estándares de diseño.

CE1.3 Analizar las especificaciones técnicas de los sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles identificando los recursos materiales y humanos requeridos para su implantación, teniendo en cuenta especificaciones funcionales dadas.

CE1.4 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, interpretar una documentación técnica dada para la instalación y configuración de un sistema de radiocomunicaciones de red móvil, de acuerdo a las necesidades de administración de los elementos del sistema:

- Identificar las estaciones base y los controladores radio del sistema de radiocomunicaciones móviles sobre los que actuar a partir de las especificaciones técnicas y catálogo de requisitos.
- Identificar los medios de transmisión entre las estaciones base y los controladores radio del sistema de radiocomunicaciones móviles.
- Reconocer la normativa de seguridad relativa a la instalación y puesta en servicio de un sistema de radiocomunicaciones móviles.
- Describir las relaciones entre dispositivos de radiocomunicaciones móviles determinando el orden de puesta en servicio, calidad de comunicación y niveles de señal según el diseño funcional y las especificaciones del sistema.
- Especificar las condiciones necesarias para realizar el seguimiento de requisitos durante la instalación y configuración de un sistema de radiocomunicaciones de redes móviles, de acuerdo a criterios de calidad establecidos.

CE1.5 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, interpretar una documentación técnica dada para la instalación y configuración de un sistema de radiocomunicaciones de red fija, de acuerdo a las necesidades de administración de los elementos del sistema:

- Identificar los terminales y elementos de radio fija del sistema de radiocomunicaciones sobre los que actuar a partir de las especificaciones técnicas y catálogo de requisitos.
- Identificar los estándares de comunicación entre los elementos del sistema de radiocomunicaciones fija y la red de comunicaciones globales.
- Reconocer la normativa de seguridad relativa a la instalación y puesta en servicio de un sistema de radiocomunicaciones fija.
- Describir las relaciones entre dispositivos de radiocomunicaciones fijas determinando el orden de puesta en servicio, calidad de comunicación y niveles de señal según el diseño funcional y las especificaciones del sistema.
- Especificar las condiciones necesarias para realizar el seguimiento de requisitos durante la instalación y configuración de un sistema de radiocomunicaciones de redes fijas, de acuerdo a criterios de calidad establecidos.

CE1.6 Interpretar la documentación técnica asociada, incluso si está editada en la lengua extranjera de uso más frecuente en el sector, utilizándola de ayuda.

C2: Describir técnicas de planificación de la puesta en servicio de los equipos de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, y programar su ejecución de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto.

CE2.1 Describir técnicas de planificación y coordinación para conseguir un rendimiento óptimo y determinar el estado del sistema de radiocomunicaciones, analizando los resultados del proceso de entrada en servicio, teniendo en cuenta las especificaciones del proyecto.

CE2.2 Describir y utilizar herramientas de planificación de proyectos para realizar la implantación y coordinación de la puesta en servicio del sistema de radiocomunicaciones, teniendo en cuenta especificaciones técnicas y funcionales.

CE2.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, programar la puesta en servicio de un sistema de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, siguiendo las especificaciones indicadas en el proyecto:

- Identificar los trabajos necesarios para la puesta en servicio
- Establecer las fases de implantación.
- Determinar los equipos e instalaciones necesarios.
- Calcular los tiempos de cada operación.
- Identificar puntos críticos.
- Representar diagramas de trabajos.

- Determinar los recursos humanos y materiales necesarios.
- Realizar estimación de coste.
- Elaborar un informe y documentar.
- Analizar las desviaciones de una planificación definiendo los puntos críticos y proponiendo posibles modificaciones y mejoras en la planificación.

C3: Identificar las características y los parámetros de configuración de los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, elaborar los procedimientos de configuración para la entrada en servicio y coordinar su ejecución, siguiendo especificaciones técnicas del proyecto.

CE3.1 Realizar los diagramas previos a la fase de instalación para la puesta en servicio del sistema de radiocomunicaciones, de acuerdo a especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos.

CE3.2 Describir las características y funcionalidades de los equipos de radio y sistemas radiantes utilizados en las redes de radiocomunicaciones fijas y móviles.

CE3.3 Explicar los parámetros de configuración de los equipos y dispositivos de los sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles para preparar su puesta en servicio, distinguiendo las distintas tecnologías y estándares.

CE3.4 Describir los distintos tipos de conectores y conexiones entre los equipos y dispositivos del sistema de radiocomunicaciones, teniendo en cuenta sus funcionalidades.

CE3.5 Describir las características y funcionalidades de las herramientas que se utilizan en la verificación del sistema de radiocomunicaciones.

CE3.6 Citar la normativa vigente sobre exposición a campos electromagnéticos, para garantizar su cumplimiento en la instalación y puesta en servicio de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.

CE3.7 En casos prácticos, debidamente caracterizados, elaborar el procedimiento de comprobación de la instalación del sistema de radiocomunicaciones de la red fija y móvil, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto:

- Identificar las herramientas y útiles específicos a utilizar para comprobar los equipos y dispositivos, el transceptor y el sistema radiante del sistema.
- Identificar las herramientas y útiles específicos a utilizar para comprobar las conexiones entre los dispositivos, equipos y sistema radiante.
- Identificar las normas de seguridad laboral a aplicar en el proceso de comprobación.
- Definir los procedimientos para las distintas verificaciones.

CE3.8 En casos prácticos, debidamente caracterizados, elaborar el procedimiento de configuración de los dispositivos y equipos del sistema de radiocomunicaciones móvil, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto:

- Identificar los parámetros de configuración de las estaciones base y los controladores radio.
- Identificar los parámetros de la transmisión entre las estaciones base y controladores.
- Identificar el software propio del equipo para su instalación.
- Identificar los medios de configuración.
- Definir los procedimientos para la instalación del software y la configuración de las estaciones base y los controladores radio.

CE3.9 En casos prácticos, debidamente caracterizados, elaborar el procedimiento de configuración de los dispositivos y equipos del sistema de radiocomunicaciones fijas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto:

- Identificar los parámetros de configuración de los equipos terminales de radioenlaces fijos.
- Identificar el software propio del equipo.
- Definir los procedimientos para la configuración de los equipos terminales radioenlaces fijos.

CE3.10 En los tres casos prácticos anteriores de elaboración de procedimientos para la puesta en servicio, realizar la distribución de trabajos y coordinar su ejecución, siguiendo especificaciones establecidas por la organización.

Contenidos

1. Comunicaciones radioeléctricas

- Propagación de la señal.
- Potencia de transmisión.
- Potencia de recepción.
- Antenas:
 - Tipos y características.
 - Ganancia de una antena.
 - Cobertura radioeléctrica.
- Perturbaciones en la TX radioeléctrica.
- Tecnologías de transmisión. Multiplexación. Modulación, técnicas de modulación. Asignación de recursos. Acceso al medio. Calidad de señal.
- Caracterización de un enlace radioeléctrico.

2. El Espectro Radioeléctrico

- Servicios que utilizan el espectro:
 - Difusión.
 - Comunicaciones.
 - Posicionamiento.
 - Radar.
 - Otros.
- Explotación del Espectro: Uso común, privativo, especial.
- Bandas de Frecuencia.
- Asignación de frecuencias a los distintos servicios.
- Regulación del espectro electromagnético:
 - Regiones ITU.
 - Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).
 - Definición de los servicios de radiocomunicaciones, modalidades y otros términos radioeléctricos.

3. Redes de radiocomunicaciones fijas y móviles

- Redes móviles privadas: PMR (Private Mobile Radio):
 - Características. Asignación de Canales.
 - Arquitectura de red. Nodos de una red PMR.
 - Redes trunking.
 - Nuevas tecnologías. TETRA. Bandas de Frecuencias.
- Redes de telefonía móvil:
 - Telefonía móvil celular.
 - Clasificación y tecnologías. Evolución de los Sistemas de Telefónica móvil celular: AMPS, NMT450, NMT900, TACS, GSM, DCS1800, GPRS, HSDPA, UMTS, LTE.
 - El estándar GSM (Groupe Special Mobile): características, ocupación del espectro, arquitectura de red, protocolos e interfaces, servicios, nodos en la arquitectura GSM.
 - El estándar UMTS (Universal Mobile Telecommunication System): características, ocupación del espectro, arquitectura de red, protocolos e interfaces, servicios, nodos en la arquitectura UMTS. Evolución de las redes GSM.
 - HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), transición a LTE.
 - Cuarta generación: LTE (Long term evolution). HSDPA.

- Redes de acceso vía radio en sistemas fijos terrestres:
 - Arquitectura.
 - Clasificación y tecnologías.
 - Protocolos e interfaces.

4. Cobertura y Parámetros de Calidad

- Extensión: tamaño de la zona de cobertura.
- Escenario: calles y carreteras, interior de vehículos, edificios o túneles.
- Grado de cobertura.
- Calidad de terminal.
- Disponibilidad: probabilidad de bloqueo o congestión.
- Fiabilidad: porcentaje máximo admisible de interrupciones.
- Fidelidad: grado de inteligibilidad o número de errores con que se recibe una comunicación.
- Relación Señal/Ruido (SNR) en sistemas Analógicos.
- Bit Error Rate (BER) en sistemas Digitales.

5. Proyectos de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles

- Definición de proyectos y especificaciones.
- Documentación de un proyecto: memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto.

6. Planificación y coordinación de proyectos de sistemas de radiocomunicaciones fijas y móviles

- Planificación de tiempos, programación de recursos, y estimación de costes. Relación de fases y tareas.
- Determinación de tiempos.
- Formularios estimativos.
- Técnicas PERT, CPM y GANTT, reglas y aplicación.

7. Planificación de la puesta en servicio de sistemas de radiocomunicaciones fijas y móviles

- Informes de costes.
- Documentación para la planificación y seguimiento.
- Utilización de herramientas informáticas.
- Procedimientos de implantación y puesta en servicio de redes: pruebas, verificaciones y registros.
- Fases y tareas de implantación y puesta en servicio.
- Registros de procedimientos.

8. Dispositivos y equipos de redes de radiocomunicaciones fijas y móviles.

- Clasificación.
- Parámetros característicos.
- Funciones.
- Interfaces.
- Configuración.

Unidad formativa 2

Denominación: ELABORACIÓN DE PROTOCOLOS DE PRUEBA DE EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

Código: UF2186

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las técnicas y elaborar los protocolos de pruebas para verificar la puesta en servicio de los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto.

CE1.1 Describir las características del enlace radio de redes fijas y móviles existentes para definir los protocolos de pruebas para prestar servicios según especificaciones de las propias redes y de organismos de normalización y estandarización de servicios de comunicaciones.

CE1.2 Describir los parámetros y condiciones de funcionamiento óptimo de los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones fijas y móviles teniendo en cuenta especificaciones técnicas y funcionales.

CE1.3 Explicar los distintos tipos de pruebas de funcionalidad y de integración en la red que se realizan sobre los dispositivos y equipos de radiocomunicaciones.

CE1.4 En varios casos prácticos, debidamente caracterizados, definir el protocolo de pruebas para probar la funcionalidad del sistema de radiocomunicaciones fijas y móviles, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto:

- Identificar los equipos y dispositivos sobre los que se realizarán las pruebas así como los parámetros y condiciones de funcionamiento.
- Realizar pruebas y ensayos para determinar el procedimiento más adecuado optimizando recursos.
- Elaborar el protocolo de pruebas: baterías de procedimientos donde se indique las fases de los mismos, pruebas y ajustes, resultados esperados, condiciones de funcionamiento óptimo y planilla de resultados a rellenar, entre otros.

CE1.5 En el caso práctico anterior de elaboración de protocolos de pruebas para la verificación de la puesta en servicio, realizar la distribución de trabajos y coordinar su ejecución, siguiendo especificaciones establecidas por la organización.

Contenidos

1. Medios y protocolos de pruebas en equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles

- Instrumentación:
 - Tipos.
 - Características.
 - Aplicaciones.
- Herramientas para la toma de medidas.
Herramientas locales y remotas. Medidores de Potencia. Sondas. Analizadores de espectro. Analizadores de comunicaciones.
- Medidas de parámetros sobre dispositivos. Potencia de emisión, Potencia de recepción. Potencias máximas. Unidades de medida.
- Aplicaciones específicas de medidas de parámetros. Pruebas funcionales y de integración de acuerdo con las especificaciones
- Parámetros característicos del medio. Niveles de exposición radioeléctrica. Potencia, Densidad de Potencia, Niveles de Campo Electromagnético.
- Parámetros de funcionamiento óptimo del equipo y del enlace radioeléctrico
- Elaboración de protocolos de prueba:
 - Recopilación de Información, factores ambientales y radioeléctricos. Identificación de las medidas necesarias y de los equipos adecuados. Ajuste de los mismos.
 - Caracterización rápida del ambiente radioeléctrico
 - Toma de medidas con sondas isotrópicas. Campo eléctrico y Densidad de potencia. Niveles de referencia y Niveles de decisión

- Medidas más precisas con analizadores de espectro o receptores de banda ancha selectivos.
- Confección de la Plantilla para el Informe de Medidas.

Unidad formativa 3

Denominación: SUPERVISIÓN DE LAS MEDICIONES DE LAS SEÑALES DE RADIOFRECUENCIA

Código: UF2187

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los parámetros de calidad del servicio y los niveles de exposición, y supervisar la ejecución y el resultado de las mediciones de las señales de radiofrecuencia, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto.

CE1.1 Describir los estándares referentes a los objetivos de calidad y disponibilidad de los sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles relativos a la fase de puesta en servicio del sistema de radiocomunicaciones, identificando los distintos niveles posibles de funcionamiento en función del tipo de red objeto del proyecto.

CE1.2 Describir la normativa vigente sobre los niveles de seguridad relativa a exposición a campos electromagnéticos, aplicable a los sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.

CE1.3 Describir los procesos de medidas y los tipos de instrumentación requeridos a efectos de asegurar, para cada instalación de radiocomunicaciones, el cumplimiento de los límites de exposición establecidos por la legislación vigente, teniendo en cuenta los requisitos que se deben aplicar.

CE1.4 Explicar las características y procedimientos de uso de los instrumentos y herramientas de medida de la calidad de la señal y niveles de seguridad.

CE1.5 En casos prácticos, debidamente caracterizados, coordinar la realización de toma de medidas para garantizar la calidad de la comunicación y proponer mejoras en el servicio, teniendo en cuenta especificaciones técnicas:

- Seleccionar el instrumento de medida adecuado.
- Conectar adecuadamente los distintos aparatos de medida según las características de las magnitudes a medir.
- Medir las señales según los procedimientos indicados.
- Elaborar el protocolo de toma de medidas.
- Distribuir los trabajos y coordinar su ejecución.

CE1.6 En casos prácticos, debidamente caracterizados, de análisis de los resultados de las mediciones de exposición:

- Interpretar la legislación al respecto.
- Interpretar las medidas registradas y comprobar que no se sobrepasan los límites máximos establecidos por la legislación vigente.
- Documentar resultados y conclusiones.

CE1.7 En casos prácticos, debidamente caracterizados, de análisis de los resultados de las mediciones de nivel de calidad:

- Interpretar los estándares al respecto.
- Interpretar las medidas registradas y comprobar que cumplen los niveles de calidad del servicio especificado en el contrato de servicio.
- Documentar resultados y conclusiones.

Contenidos

1. Normativa y estándares aplicables a radiocomunicaciones fijas y móviles

- Marco regulador de las telecomunicaciones:
 - La Ley General de Telecomunicaciones.
 - CMT (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones).
- Organismos de Estandarización:
 - ITU
 - ISO
 - IMT 2000
 - CENELEC
- Radiación:
 - ICNIRP (Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante) medidas reguladoras de exposición a campos.
 - Real Decreto español sobre emisiones radioeléctricas: reglamento español.
- Medidas de los niveles de exposición:
 - Nivel de Emisión.
 - Límites de Protección.
 - Procedimientos de Evaluación de Conformidad y Requisitos de Protección relativos a compatibilidad electromagnética de equipos, sistemas e instalaciones.
 - Regulación, Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, medidas reguladoras de calidad de señal.
 - Nivel de Señal en Recepción.
 - Calidad en Recepción. BER (Bit Error Rate).
- Normativa de seguridad e higiene en el trabajo:
 - Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.
 - Normativa de seguridad en la utilización de herramientas y equipos electrónicos.

Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas deberán superarse de forma correlativa.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

Código: MF1223_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia: UC1223_3 Gestionar el mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.

Duración: 210 horas

Unidad formativa 1

Denominación: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

Código: UF2188

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Programar las labores de mantenimiento preventivo de los sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, con objeto de evitar o minimizar el corte del servicio, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del proyecto.

CE1.1 Identificar las labores de mantenimiento preventivo dependiendo de las tecnologías y, los equipos y sistemas que forman la red de radiocomunicaciones fija y móvil.

CE1.2 Describir las características y funcionalidades de la herramienta de flujo de trabajo para planificar las labores de mantenimiento preventivo teniendo, en cuenta especificaciones técnicas.

CE1.3 Analizar los componentes que conforman el coste de los procesos de mantenimiento preventivo de los sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, de acuerdo a especificaciones técnicas dadas y teniendo en cuenta contratos de mantenimiento.

CE1.4 En un caso práctico en el que se realiza la programación de las labores de mantenimiento preventivo de un sistema de radiocomunicaciones fijas o móviles, siguiendo especificaciones técnicas dadas:

- Describir los elementos que forman el sistema de radiocomunicaciones.
- Establecer las fases del proceso de mantenimiento.
- Identificar las operaciones de mantenimiento preventivo requeridos para cada elemento.
- Determinar los equipos y herramientas necesarias para su realización.
- Identificar los sistemas de protección que puedan permitir realizar labores de mantenimiento sin corte de servicio.
- Identificar los tiempos de corte de servicio asociados para cada operación.
- Identificar y describir los puntos críticos del proceso.
- Seleccionar la herramienta de flujo de trabajo para planificar las labores de mantenimiento preventivo.
- Representar los flujos de trabajo mediante diagramas.
- Determinar los recursos humanos y materiales requeridos en el proceso.
- Realizar la estimación de costes.

Contenidos

1. Mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles

- Red de radio móvil: tecnologías, equipos y sistemas, arquitectura física y características funcionales:
 - Tecnologías GSM, GPRS, UMTS, HSDPA, LTE
 - Diferencias en la arquitectura.
 - Evolución de las redes existentes a las nuevas tecnologías. Las nuevas interfaces y la configuración de los nuevos nodos.
 - Funciones de Operación y Mantenimiento en los nodos de radiocomunicación. El sistema OSS (Operation Support System).
 - El Centro de Operación y Mantenimiento (OMC).
- Procesos de mantenimiento de sistemas de red radio móvil:
 - Mantenimiento correctivo y Mantenimiento preventivo.
 - Supervisión de los elementos de la red. Lista de Alarmas.
 - Principales causas de fallo en los sistemas de radiocomunicación.
 - Actuaciones remotas y actuaciones in-situ.

- Logs de transacciones. Ficheros de estadísticas.
- Realización y mantenimiento de Backups. Mantenimiento de los archivos.
- Actualizaciones de SW e Incrementos funcionales de SW.
- Registro de versiones SW.
- Control de HW.
- Red de radio fija: tecnologías, equipos y sistemas, arquitectura física y características funcionales.
- Procesos de mantenimiento de sistemas de red radio fija.
- Elaboración de protocolos de mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones:
 - Rutinas de actuación en caso de incidencia.
 - Rutinas de mantenimiento preventivo recomendadas.
 - Revisión periódica de los equipos de alimentación. Mantenimiento de las baterías.
 - Revisión periódica de los equipos de climatización. Control de temperatura y humedad.
 - Uso de las guías de Operación y Mantenimiento.
 - Guías de comandos.
 - Guía de alarmas. Interpretación de los indicadores de alarmas de fallo
 - Cómo reportar una incidencia y resetear la alarma.
 - Sustitución de HW.
 - Datos del formulario de actuaciones. Registro de los repuestos utilizados.
 - Protocolo de escalado de problemas.

2. Planificación del mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles

- Herramientas y técnicas de planificación. Relación de tareas, desglose de detalles, unidades de trabajo.
- Formularios estimativos: materiales, características de los recursos humanos, contingencias costos.
- Subcontratación. Determinación de tiempos. Herramientas de flujo de trabajo.
- El plan de seguridad en el mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones: planes y normas de seguridad e higiene, factores y situaciones de riesgo, medios, equipos y técnicas de seguridad.
- Planificación de actualizaciones de software:
 - Plan de tiempos de las entrega de los fabricantes
 - Copias de Seguridad previas a la actualización
 - Plan de regresión.
 - Plan de verificación y pruebas tras la actualización
- Previsión de eventos. Planes de contingencia.

Unidad formativa 2

Denominación: DIAGNÓSTICO Y RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS EN EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

Código: UF2189

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2 y RP3

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las características de los ordenadores que se utilizarán como gestores locales de los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, e instalar y configurar el software de gestión local, de acuerdo a especificaciones técnicas dadas.

CE1.1 Identificar el sistema operativo y describir la utilización y configuración de la interfaz de usuario del equipo informático que se conectará y realizará las funciones de gestor local de los equipos de radiocomunicaciones.

CE1.2 Reconocer la estructura del sistema de archivos y explicar la utilización de las herramientas de exploración de carpetas del equipo informático.

CE1.3 Identificar los parámetros necesarios para realizar la instalación y configuración del software de gestión local, teniendo en cuenta características técnicas y funcionales.

CE1.4 Describir los protocolos y parámetros de red necesarios para conectar el equipo informático al equipo de radiocomunicaciones, y para controlarlo de forma remota desde el Centro de Control o desde el gestor remoto y central.

CE1.5 En un caso práctico de configuración de un equipo informático portátil como gestor local y como gestor conectado en remoto a la red de comunicaciones de gestión (DCN), siguiendo especificaciones técnicas dadas:

- Identificar las características del hardware y software del ordenador a configurar.
- Navegar por el escritorio y por el sistema de ficheros.
- Configurar el entorno de usuario.
- Realizar la instalación y configuración del software de gestión local de los equipos de radiocomunicación.
- Configurar el equipo informático para acceder al equipo de radiocomunicaciones.
- Realizar la reconfiguración de los puertos del equipo informático a las características del canal de supervisión del equipo de radiocomunicaciones.
- Comprobar del arranque del programa de gestión local.
- Elaborar el procedimiento que recoja las operaciones para instalar las aplicaciones de gestión local.

C2: Identificar las técnicas y herramientas para el diagnóstico y resolución de incidencias derivadas de alarmas presentadas por el hardware y software de los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, y resolverlas siguiendo unas especificaciones técnicas y funcionales.

CE2.1 Clasificar la tipología de las alarmas de naturaleza física, y lógica que se presentan en los equipos de radiocomunicaciones fijas y móviles, e identificar la correlación entre las mismas.

CE2.2 Describir las señales de entrada y salida de cada unidad, así como de los puntos de monitorización de cada unidad de los equipos de radiocomunicación de redes fijas y móviles, identificando los valores óptimos de funcionamiento para las mismas.

CE2.3 Describir los diferentes fenómenos de propagación anómala que se pueden dar en los sistemas de radiocomunicaciones, identificando las alarmas y efectos que provocan en el sistema.

CE2.4 Explicar las características y procedimientos de uso de los equipos de medida (voltímetros, frecuencímetros y analizadores de espectro entre otros) que permiten verificar el funcionamiento de cada unidad de los equipos de radiocomunicaciones, teniendo en cuenta especificaciones técnicas.

CE2.5 Describir el proceso, las técnicas generales y los medios técnicos necesarios para el diagnóstico, localización y resolución de las incidencias de naturaleza física y lógica de los equipos de radiocomunicaciones, teniendo en cuenta especificaciones técnicas y funcionales.

CE2.6 Describir las características y funcionalidad de las aplicaciones de gestión local para la resolución de incidencias.

CE2.7 Identificar los distintos sistemas de protección de los equipos de radiocomunicaciones frente a los diferentes fenómenos de propagación y frente a las averías de las distintas unidades, el efecto de su activación y de su mal funcionamiento en el sistema de radiocomunicaciones.

CE2.8 Describir la funcionalidad de las herramientas de seguimiento de alarmas para reportar al primer nivel las averías detectadas y que se proceda a su resolución.

CE2.9 En un caso práctico en el que se realiza el análisis y la resolución de incidencias derivadas de alarmas de los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, siguiendo unas especificaciones dadas:

- Utilizar la aplicación de gestión local y los equipos de medida, para obtener datos de la alarma.
- Identificar la alarma y caracterizarla por la incidencia que produce.
- Realizar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la alarma relacionándola con la incidencia que se detecta en el equipo.
- Realizar un plan de intervención en el equipo para determinar la causa de la incidencia producida.
- Identificar y localizar el elemento, físico o lógico, que produce la incidencia y realizar la sustitución o modificación del elemento, configuración y/o programación aplicando los procedimientos requeridos (comprobación de cableados, monitorizado de actividad, análisis de protocolos, entre otros) y en un tiempo adecuado.
- Realizar las comprobaciones y ajuste de los parámetros del sistema según las especificaciones técnicas y utilizando las herramientas apropiadas.
- Verificar la resolución de incidencia.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos debidamente estructurado en los apartados necesarios.
- Interpretar la documentación técnica asociada, incluso si está editada en la lengua extranjera de uso más frecuente en el sector, utilizándola de ayuda.

C3: Identificar las técnicas y herramientas de detección y resolución de incidencias derivadas de las reclamaciones y solucionarlas, para mantener la calidad en el servicio de los equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, siguiendo unas especificaciones técnicas y funcionales.

CE3.1 Identificar la normativa de calidad asociada a los sistemas de radiocomunicaciones, tanto de redes fijas como de redes móviles.

CE3.2 Describir los tipos de reclamaciones que tienen que ver con la calidad en el servicio.

CE3.3 Explicar las características y los procedimientos de uso de los generadores-medidores de señal, para la comprobación de la calidad del sistema de radiocomunicaciones, teniendo en cuenta especificaciones funcionales.

CE3.4 Identificar los puntos de los equipos de radiocomunicación donde se pueden activar bucles a nivel hardware o software, para verificar el funcionamiento de cada una de las unidades del equipo de radiocomunicación.

CE3.5 Explicar los planes de frecuencia utilizados por los sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, y el efecto de las interferencias en la degradación de la calidad del servicio de dichos sistemas.

CE3.6 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, localizar la causa del problema de calidad en el servicio y gestionar su resolución, siguiendo unas especificaciones dadas:

- Activar los contadores de calidad.
- Utilizar las herramientas de gestión local o central, programando las medidas de calidad.
- Utilizar los generadores-medidores de señal.
- Analizar los resultados obtenidos.
- Detectar e identificar la unidad causante de la falta de calidad.
- Utilizar la herramienta de seguimiento de alarmas para derivarla al primer nivel para que proceda a su resolución.
- Documentar los procedimientos realizados según formatos especificados.

- Interpretar la documentación técnica asociada, incluso si está editada en la lengua extranjera de uso más frecuente en el sector, utilizándola de ayuda.

C4: Gestionar las actualizaciones de software de los sistemas de radiocomunicaciones fijas y móviles, siguiendo unas especificaciones técnicas y funcionales.

CE4.1 Explicar los procedimientos de gestión de las actualizaciones de los sistemas de radiocomunicaciones teniendo en cuenta las tecnologías y especificaciones técnicas de los mismos.

CE4.2 Distinguir los tipos de actualizaciones (primeras actualizaciones, actualizaciones masivas, entre otras) y los medios utilizados para la distribución del paquete de software, que se realizan en los sistemas de radiocomunicaciones para elaborar y coordinar los procedimientos de su ejecución.

CE4.3 En un supuesto práctico en el que se realiza la gestión de una actualización de software sobre un sistema de radiocomunicaciones, de acuerdo a unas especificaciones dadas:

- Identificar el software activo en el equipo de radiocomunicaciones mediante la aplicación de gestión local.
- Identificación del proceso, duración y conexión requerida entre el equipo informático de gestión local y el equipo de radiocomunicaciones para la descarga de un nuevo software de equipo.
- Configurar el equipo informático siguiendo especificaciones dadas.
- Realizar la copia de seguridad de la situación anterior.
- Prever plan de contingencias ante fallos.
- Activación del nuevo software e identificación del tiempo de corte del servicio.
- Verificación de la nueva funcionalidad incorporada por la versión de software o verificación de la eliminación del error de funcionamiento de la versión anterior.
- Verificación del funcionamiento global del equipo de radiocomunicaciones con la nueva versión software.
- Elaborar el procedimiento de actualización de software.
- Documentar los procedimientos realizados según formatos especificados.

Contenidos

1. Equipos de gestión local en redes de radiocomunicaciones fijas y móviles

- El sistema operativo y el software de gestión local.
- Instalación y configuración del software de gestión local.
- Arquitectura y protocolos de redes locales.
- Protocolo TCP/IP: direccionamiento IP y configuración de puertos; protocolos de enrutamiento, de gestión y de nivel de aplicación.

2. Gestión Centralizada de las redes de radiocomunicaciones fijas y móviles

- Gestión Centralizada de Red. El modelo cliente servidor en las plataformas de gestión.
- El NOC (Centro de Operación y Mantenimiento).
- El puesto de operador. Interfaz gráfica de usuario.
- Las herramientas y aplicaciones integradas en la plataforma de gestión
- El estándar OSI: áreas de gestión de una red de telecomunicaciones:
 - Gestión de Fallos.
 - Gestión de la Configuración.
 - Gestión de las Prestaciones.
 - Gestión de la Seguridad.

3. Resolución de incidencias de segundo nivel en redes de radiocomunicaciones fijas y móviles

- Tipos de alarmas de los equipos y sistemas de la red de radiocomunicaciones fija y móvil.
- Establecimiento de umbrales de alarma.

- Elaboración de procedimientos de diagnóstico y localización de averías. Procedimientos de reparación/recuperación.
- Detección de Alarmas. Asignación de recursos para la resolución o Escalado de acuerdo con el protocolo de la organización.
- Sistema de manejo de incidencias: apertura del ticket, notificación de acuerdo con el protocolo de la organización. Cierre de la incidencia.
- Herramientas de diagnóstico y de medida: voltímetros, frecuencímetros, analizadores de espectro y generadores-medidores de señal PDH, SDH y de tráfico Ethernet.
- Sistemas de gestión de red local y centralizados.
- Solución de alarmas en incidencias y reclamaciones de segundo nivel. Estado del fallo. Personal asignado. Tiempo estimado de solución. Tiempo trabajado, histórico de las acciones, análisis estadístico, responsabilidades.
- Herramientas para el seguimiento de alarmas. El mapa de red. Visualización de alarmas.
- Mantenimiento de la Base de Datos de Actualizaciones SW, programadas y no programadas y de los tiempos planificados.

4. Calidad en el servicio de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles

- Normativa de calidad. Herramientas para la comprobación de la calidad en el sistema. Sondas de Red, Paquetes de software para análisis y presentación de datos. Sistema de gestión centralizado: recopilación, almacenaje y procesado de datos.
- Control de calidad. Fases y procedimientos. Recursos y documentación.
- Calidad de Servicio. Cobertura, disponibilidad de red, tiempo de acceso, fuera de servicio, llamadas caídas, calidad de la voz...
- Indicadores de calidad: tasa de error (B.E.R), bloques errados, segundos con error (ES), segundos severamente errados (SES), tiempo de indisponibilidad.

5. Actualización del software de los sistemas de radiocomunicaciones fijas y móviles.

- Procedimientos de gestión.
- Tipos de actualizaciones:
 - Primeras actualizaciones.
 - Actualizaciones masivas.
 - Otros tipos.
- Medios utilizados para la distribución de paquetes software en los sistemas de radiocomunicaciones.

Unidad formativa 3

Denominación: GESTIÓN DEL INVENTARIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES

Código: UF2190

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP4

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los procedimientos de inventarios y realizar su gestión con objeto de controlar el equipamiento desplegado en la red de comunicaciones y el aprovisionamiento de materiales, de acuerdo a unas especificaciones técnicas y funcionales dadas.

CE1.1 Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma, y plazos de entrega, destinos, pedidos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales como descuentos o devoluciones entre otros.

CE1.2 Explicar los procedimientos del control de equipamiento desplegado en planta, para registrar y tener actualizado el inventario de los equipos de radiocomunicaciones.

CE1.3 Identificar, por el nombre o código normalizado, los materiales, productos, componentes y equipos requeridos para acometer las distintas actividades que implican el mantenimiento de los equipos de radiocomunicaciones.

CE1.4 Generar la información para decidir los aprovisionamientos y los stocks intermedios necesarios.

CE1.5 Explicar las características y la funcionalidad de las herramientas software utilizadas para la gestión del inventario del material requerido en las labores de mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones.

CE1.6 Describir las diferentes variantes de unidades de repuesto requeridas por el sistema de radiocomunicaciones.

CE1.7 Describir las características técnicas de los distintos tipos de cableados y conectores requeridos en los sistemas de radiocomunicaciones que permitan garantizar que el aprovisionamiento de material se hace con la calidad definida por el proyecto.

CE1.8 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, realizar la gestión del inventario para controlar la situación del equipamiento y los materiales de la red de radiocomunicaciones, siguiendo especificaciones dadas:

- Utilizar la herramienta de gestión de inventario.
- Identificar el material vario requerido para el mantenimiento del sistema de radiocomunicaciones.
- Identificar los tiempos de aprovisionamiento de cada uno de los materiales
- Identificar los elementos críticos de los suministros de material
- Programar las alertas tempranas para iniciar el proceso de compra del material.
- Documentar los procesos realizados según formatos establecidos.

Contenidos

1. Control de compras y materiales, gestión del inventario de sistemas de radiocomunicaciones

- Tipos de elementos de red. Mapa de Configuración de la Red. Identificación de cada elemento. Herramientas de gestión proporcionadas por el proveedor.
- Componentes HW y SW de los distintos nodos. Componentes críticos.
- Materiales necesarios para la resolución de una incidencia.
- Control de existencias, almacenamiento y pedidos:
 - Volumen de repuestos recomendado por los proveedores
 - Codificación de los repuestos y las existencias. Variantes de los repuestos
 - Obsolescencia de los repuestos. Procedimiento de eliminación.
 - Altas y bajas de códigos.
 - Revisión periódica del estado y el número de repuestos.
- Ciclos y especificaciones de compras:
 - Aprovisionamiento de repuestos. La cadena de suministro. Plazos de entrega estimados.
 - Procesos de compras de la organización.
 - Registro de pedidos, entradas y salidas de materiales.
- Herramientas software para la gestión del inventario:
 - Base de Datos de configuración de red.
 - Sistemas integrados de gestión de inventarios.
 - Seguridad en el acceso.

- Interrelación del sistema de inventarios con el sistema de gestión de órdenes de trabajo.
- Normativa de seguridad e higiene en el trabajo.

Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas deberán superarse de forma correlativa.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULOS DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO DE SEGUNDO NIVEL EN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES

Código: MP0453

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en la planificación y mantenimiento de redes inalámbrica de área local y metropolitana, así como, en la gestión de la puesta en servicio y del mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la empresa.

CE1.1 Interpretar la documentación técnica asociada a los equipos y sistemas de los distintos tipos de redes.

CE1.2 Colaborar en la planificación y mantenimiento de redes inalámbricas de área local y metropolitana de acuerdo con los procedimientos empresariales.

CE1.3 Participar en la gestión de la puesta en servicio de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, de acuerdo con los procedimientos y planes de la organización.

CE1.4 Colaborar en la gestión del mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles, de acuerdo con los procedimientos empresariales.

CE1.5 Documentar el trabajo realizado de acuerdo con las prescripciones y procedimientos empresariales.

C2: Participar en los proceso de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE2.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE2.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE2.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE2.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE2.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE2.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Mantenimiento en sistemas de radiocomunicaciones

- El inventario de las redes y sistemas de radiocomunicaciones empresarial.
- Especificaciones operativas de la organización.

- Los partes de trabajo, los partes de incidencia y otra documentación empresarial.
- Normas y criterios de calidad definidos por la organización.
- Herramientas utilizadas en los distintos procedimientos empresariales.
- Procedimientos empresariales de planificación y mantenimiento de las redes inalámbricas de área local y metropolitanas.
- Procedimientos empresariales de de la puesta en servicio de sistemas de radiocomunicaciones fijas y móviles.
- Procedimientos empresariales de gestión del mantenimiento en sistemas de radiocomunicaciones fijas y móviles.

2. Integración y comunicación en el centro de trabajo

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

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos formativos	Acreditación requerida	*Experiencia profesional requerida en el ámbito de la Unidad de competencia
MF1221_3 Planificación y mantenimiento de redes inalámbricas de área local y metropolitanas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciado, Ingeniero. Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. ▪ Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF1222_3 Gestión de la puesta en servicio de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciado, Ingeniero. Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. ▪ Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF1223_3 Gestión del mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciado, Ingeniero. Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. ▪ Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año

* En los últimos tres años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula Taller de Radiocomunicaciones	65	110

Espacio formativo	M1	M2	M3
Aula Taller de Radiocomunicaciones	X	X	X

Espacio formativo	Equipamiento
Aula Taller de Radiocomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos informáticos, ordenadores personales. - Equipos inalámbricos de comunicaciones (módems y puentes, entre otros). - Instrumentos informatizados para pruebas de conectividad. - Herramientas ofimáticas. - Equipos WiFi: puntos de acceso, tarjetas, adaptadores, distintos tipos de antenas. - Equipos WiMax: unidad interior, estación base, distintos tipos de antenas. - Medidor de campo para la banda de 2.4 GHz y la banda de WiMax (hasta 10 GHz). - Herramientas de planificación de proyectos. - Planimetría de las áreas de implementación de la red inalámbrica. - Aplicaciones informáticas de simulación de áreas de cobertura en interiores y exteriores. - Programas de diseño gráfico para esquemas de redes. - Ordenador portátil con software de exploración de redes WiFi y WiMax. - Dispositivos móviles. - Posicionador GPS. - Cámara de fotos digital. - Programas de monitorización del tráfico de red. - Analizadores portátiles de redes inalámbricas y cableadas. - Equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. - Equipos para la medición de parámetros específicos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles. - Herramientas software específicas para la medición y configuración de parámetros en los equipos y en el sistema. - Herramientas de instalación de software. - Herramientas software de gestión de red y servicios. - Herramientas software de gestión de incidencias. - Equipos de medida de señales de radio. - Consolas visualizadoras de red. - Aplicaciones informáticas para gestión de proyectos, presentación de informes, bases de datos. - Programas y software específicos de gestión local de equipos de radiocomunicación. - Voltímetro. - Frecuencímetro. - Generadores de señal-medidores de calidad. - Herramientas específicas de instalación. - Herramientas software de gestión de inventarios. - Herramientas software de flujos de trabajo. - Elementos de protección y seguridad - Cañón de proyección. - Rotafolios. - Pizarra. - Material de aula. - Mesa y silla para el formador. - Mesas y sillas para alumnos. - Mobiliario auxiliar para el equipamiento de aula. <p>* El equipamiento y el software correspondiente deberán estar actualizados.</p>

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

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

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

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

ANEXO IV

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: PROGRAMACIÓN CON LENGUAJES ORIENTADOS A OBJETOS Y BASES DE DATOS RELACIONALES

Código: IFCD0112

Familia Profesional: Informática y comunicaciones

Área profesional: Desarrollo

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia: IFC080_3 Programación con lenguajes orientados a objetos y bases de datos relacionales (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero).

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad

UC0223_3: Configurar y explotar sistemas informáticos.

UC0226_3: Programar bases de datos relacionales.

UC0227_3: Desarrollar componentes software en lenguajes de programación orientados a objetos.

Competencia general

Desarrollar aplicaciones informáticas sobre el diseño especificado utilizando lenguajes orientados a objetos y bases de datos relacionales.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en los siguientes ámbitos:

- Empresas que tienen como objetivo de negocio la comercialización de servicios de análisis, diseño y construcción de aplicaciones informáticas.
- Como parte del equipo de sistemas informáticos de grandes organizaciones.

Sectores productivos:

Está presente en los sectores donde se desarrollan procesos de: