



## **IFCM0111 Mantenimiento de Segundo Nivel en Sistemas de Radiocomunicaciones**

## IFCM0111 Mantenimiento de Segundo Nivel en Sistemas de Radiocomunicaciones

**Duración:** 680 horas

**Precio:** consultar euros.

**Modalidad:** A distancia

### Metodología:

El Curso será desarrollado con una metodología a Distancia/on line. El sistema de enseñanza a distancia está organizado de tal forma que el alumno pueda compatibilizar el estudio con sus ocupaciones laborales o profesionales, también se realiza en esta modalidad para permitir el acceso al curso a aquellos alumnos que viven en zonas rurales lejos de los lugares habituales donde suelen realizarse los cursos y que tienen interés en continuar formándose. En este sistema de enseñanza el alumno tiene que seguir un aprendizaje sistemático y un ritmo de estudio, adaptado a sus circunstancias personales de tiempo

El alumno dispondrá de un extenso material sobre los aspectos teóricos del Curso que deberá estudiar para la realización de pruebas objetivas tipo test. Para el aprobado se exigirá un mínimo de 75% del total de las respuestas acertadas.

El Alumno tendrá siempre que quiera a su disposición la atención de los profesionales tutores del curso. Así como consultas telefónicas y a través de la plataforma de teleformación si el curso es on line. Entre el material entregado en este curso se adjunta un documento llamado Guía del Alumno dónde aparece un horario de tutorías telefónicas y una dirección de e-mail dónde podrá enviar sus consultas, dudas y ejercicios El alumno cuenta con un período máximo de tiempo para la finalización del curso, que dependerá del tipo de curso elegido y de las horas del mismo.

## Profesorado:

Nuestro Centro fundado en 1996 dispone de 1000 m2 dedicados a formación y de 7 campus virtuales.

Tenemos una extensa plantilla de profesores especializados en las diferentes áreas formativas con amplia experiencia docentes: Médicos, Diplomados/as en enfermería, Licenciados/as en psicología, Licenciados/as en odontología, Licenciados/as en Veterinaria, Especialistas en Administración de empresas, Economistas, Ingenieros en informática, Educadores/as sociales etc...

El alumno podrá contactar con los profesores y formular todo tipo de dudas y consultas de las siguientes formas:

- Por el aula virtual, si su curso es on line
- Por e-mail
- Por teléfono

## Medios y materiales docentes

-Temario desarrollado.

-Pruebas objetivas de autoevaluación y evaluación.

-Consultas y Tutorías personalizadas a través de teléfono, correo, fax, Internet y de la Plataforma propia de Teleformación de la que dispone el Centro.



## Titulación:

Una vez finalizado el curso, el alumno recibirá por correo o mensajería la titulación que acredita el haber superado con éxito todas las pruebas de conocimientos propuestas en el mismo.

## Programa del curso:

1. MÓDULO 1. MF1221\_3 PLANIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANAS

## UNIDAD FORMATIVA 1. UF2182 PLANIFICACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE REDES INALÁMBRICAS DE DATOS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE TRANSMISIÓN.

1. Medios de transmisión guiados y no guiados.
2. Características de propagación según el medio.
3. Potencia de transmisión.
4. Perturbaciones en la transmisión radioeléctrica.
5. Ganancia de una antena.
6. Cobertura Radioeléctrica.
7. El espectro radioeléctrico:
8. - Conceptos básicos.
9. - Servicios que utilizan el espectro:
10. \* Difusión.
11. \* Comunicaciones.
12. \* Posicionamiento.
13. \* Radar.
14. \* Otros.
15. Explotación del Espectro: Uso común, privativo, especial.
16. - Bandas de Frecuencia.
17. - Potencias de transmisión.
18. - Asignación de frecuencias a los distintos servicios.
19. Redes de Datos cableadas e inalámbricas.

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. TRANSMISIÓN EN REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y

## METROPOLITANA.

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

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. REDES DE DATOS INALÁMBRICAS DE ÁREA PERSONAL, LOCAL Y METROPOLITANA.

1. Clasificación de las redes inalámbricas.
2. Redes inalámbricas de área personal (WPAN):
  3. - Definición.
  4. - Bluetooth.
  5. - Características.
  6. - Topologías de red.
  7. - Estándares 802.15
  8. - Otras redes.
9. Redes inalámbricas de área local (WLAN):
  10. - Clasificación.
  11. - Estándares de referencia.
  12. - Estándar 802.11:
    13. \* Arquitectura.
    14. \* Evolución.
    15. \* Acceso al medio.
    16. \* Fragmentación.
    17. \* Prioridades
    18. \* Calidad de servicio.
    19. \* Terminal oculto.
    20. \* Ocupación del canal.
    21. \* Modos coordinado y distribuido.
    22. \* Ahorro de energía.
  23. Dispositivos y equipos de redes de área local:
    24. - Adaptadores de red.
    25. - Puntos de acceso:
      26. \* Características.
      27. \* Descripción del equipo. Significado de los LEDs.
      28. \* Conexión del punto de acceso a la red.
      29. \* Inyector de alimentación.
    30. - Puentes LAN para exterior.
    31. - Otros (cámaras, teléfonos,...).
    32. - Alimentación eléctrica sobre par trenzado.
    33. - Instalación de dispositivos y equipos de redes inalámbricas de área local.
  34. Redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN):
    35. - Arquitectura.
    36. - Evolución.
    37. - Planificación frecuencial.
    38. - Estándares IEEE 802.16. WIMAX. Características principales.
    39. - Topologías: Punto a Punto, Punto-Multipunto, Mesh (Malla).
    40. Dispositivos y equipos de redes inalámbricas de área metropolitana:
      41. - Unidad de abonado.

- 42. - Estaciones base. Componentes y características.
- 43. - Antenas.
- 44. - Instalación de dispositivos y equipos de redes de área metropolitana.
- 45. Comparativa WPAN/WLAN/WMAN. Aplicaciones típicas.
- 46. Soluciones tecnológicas que permiten la ampliación de la cobertura.
- 47. Convergencia entre redes de datos fijas e inalámbricas.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. NORMATIVA Y REGULACIÓN EN EL USO DE REDES DE DATOS INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA.**

- 1. Regulación del espectro electromagnético:
  - 2. - Regiones ITU.
  - 3. - Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).
  - 4. - Definición de los servicios de radiocomunicaciones, modalidades y otros términos radioeléctricos.
  - 5. - Bandas ICM para WPAN y WLAN:
  - 6. \* UN-51 Aplicaciones ICM por encima de los 2,4 GHz.
  - 7. \* UN- 85 RLANs y datos en 2400 a 2483,5 MHz.
  - 8. \* UN-128 RLANs en 5 GHz.
  - 9. - Frecuencias de operación.
  - 10. - Niveles máximos de transmisión de potencia.
  - 11. - Asignación dinámica de frecuencia.
  - 12. - Control de potencia transmitida.
  - 13. - Seguridad.
  - 14. - Salud pública.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. PLANIFICACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO Y CONFIGURACIÓN DE REDES INALÁMBRICAS DE DATOS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA.**

- 1. Planificación de la puesta en servicio:
  - 2. - Operaciones de puesta en servicio:
  - 3. \* Operaciones y tiempos de cada operación.
  - 4. \* Identificación de puntos críticos.
  - 5. \* Diagramas de tareas.
  - 6. - Fases de implantación.
  - 7. - Equipos e instalaciones necesarias.
  - 8. - Recursos humanos y materiales.
  - 9. - Materiales.
  - 10. - Estimación de costes.
  - 11. Herramientas de planificación:
  - 12. - Herramientas de Gestión de Datos.
  - 13. - Herramientas de Generación de la Base de Datos de Edificios.
  - 14. - Herramientas de Predicción del Modelo de Propagación: mapa de cobertura, cálculo de capacidad y ubicación de los equipos.
  - 15. - Herramientas de Simulación de Red y Aplicaciones.
  - 16. - Herramientas de Prueba:
  - 17. \* Analizadores de Protocolo.
  - 18. \* Analizadores de Red.
  - 19. \* Scanner de Puertos.
  - 20. Configuración de redes inalámbricas de área local:

21. - Parámetros.
22. - Puntos de Acceso (AP):
23. \* Modos de operación
24. \* Configuración del AP.
25. - Herramientas de configuración. Parámetros de configuración del sistema operativo.
26. - Influencia de factores ambientales.
27. Configuración de redes inalámbricas metropolitanas:
28. - Parámetros.
29. - Configuración.
30. - Influencia de factores ambientales.
31. - Herramientas de configuración. Parámetros de configuración del sistema operativo.
32. Procedimiento de puesta en servicio:
33. - Descripción del funcionamiento del sistema.
34. - Verificación de la disponibilidad de los canales y rangos de frecuencia.
35. - Descripción de las características técnicas de los dispositivos.
36. - Definición de los parámetros de configuración de puntos de acceso y enlaces troncales que garanticen la funcionalidad del sistema.
37. - Procedimientos de prueba.
38. - Documentación de los procesos realizados.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. UF2183 CONFIGURACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. LA SEGURIDAD EN LAS REDES INALÁMBRICAS.**

1. Vulnerabilidades de una red inalámbrica: evaluación y categorización de los riesgos de seguridad inherentes a las redes de datos inalámbricas:
2. - Intrusión de usuarios no autorizados.
3. - Suplantación de Usuario.
4. - Seguridad e Integridad de la Información.
5. Tipos de ataques a las redes WLAN:
6. - Ataques pasivos.
7. - Ataques activos.
8. - Espionaje.
9. - Escuchas.
10. - Ataques de descubrimiento de contraseñas.
11. - Puntos de acceso no autorizados.
12. - Spoofing.
13. - Intercepción.
14. - Secuestro de sesiones.
15. - Denegación de servicio.
16. - Ataque de diccionario.
17. Clasificación de las tecnologías de seguridad.
18. Mecanismos de seguridad elementales en estaciones base y equipos:
19. - Filtrados MAC.
20. - Modificación de la Identificación SSID (de puntos de acceso).
21. - Desactivación de la difusión automática.
22. Estándares de seguridad.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA REDES INALÁMBRICAS DE**

## DATOS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA.

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

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. SUCESORES DE WEP.

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

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. CONFIGURACIÓN DE LA SEGURIDAD DE UNA RED INALÁMBRICA DE ÁREA LOCAL.

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

## UNIDAD FORMATIVA 3. UF2184 SUPERVISIÓN DE REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. SUPERVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL Y METROPOLITANA.



1. Calidad de Servicios (QoS):
2. - Parámetros de calidad en redes inalámbricas. Requerimientos:
3. \* Caudal eficaz (Throughput).
4. \* Retardo (Delay).
5. \* Variación en el retardo (delay jitter).
6. \* Tasa de error o pérdidas.
7. - Mecanismos QoS:
8. \* Mecanismos de manejo de tráfico.
9. \* Mecanismos de administración de ancho de banda.
10. - Limitaciones de QoS en WLAN 802.11.
11. - El estándar IEEE 802.11e.
12. Tipos y procedimientos de supervisión.
13. Supervisión de la Seguridad de la Red.
14. Supervisión de la calidad del servicio: medidas de exploración y cobertura.
15. Manejo de herramientas «software» para el análisis y supervisión del tráfico de red:
16. - Mapas de Red.
17. - Lista de Puntos de acceso.
18. - Lista de Conexiones de Red.
19. - Recopilación de estadísticas.
20. - Medidas del Nivel de Señal.
21. - Medidas de Retardo.
22. Elaboración de procedimientos de diagnóstico, localización y reparación de averías de primer nivel:
23. - Pruebas de Configuración IP.
24. - Pruebas de Conexión.
25. - Sustitución de HW.
26. Reparación de averías en incidencias de segundo nivel:
27. - Análisis de paquetes.
28. - Análisis de las estadísticas de Tráfico.
29. - Posibles problemas de configuración software o hardware.
30. - Rediseño y optimización de redes.
31. - Actualizaciones de SW.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. INSTRUMENTACIÓN ESPECÍFICA.**

1. Analizadores de red.
2. Analizadores de protocolo.
3. Scanner de puertos.
4. MÓDULO 2. MF1222\_3 GESTIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

## **UNIDAD FORMATIVA 1. UF2185 PLANIFICACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. COMUNICACIONES RADIOELÉCTRICAS.**

1. Propagación de la señal.
2. Potencia de transmisión.
3. Potencia de recepción.
4. Antenas:

5. - Tipos y características.
6. - Ganancia de una antena.
7. - Cobertura radioeléctrica.
8. Perturbaciones en la TX radioeléctrica.
9. Tecnologías de transmisión. Multiplexación. Modulación, técnicas de modulación. Asignación de recursos. Acceso al medio. Calidad de señal.
10. Caracterización de un enlace radioeléctrico.

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. EL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO.

1. Servicios que utilizan el espectro:
2. - Difusión.
3. - Comunicaciones.
4. - Posicionamiento.
5. - Radar.
6. - Otros.
7. Explotación del Espectro: Uso común, privativo, especial.
8. Bandas de Frecuencia.
9. Asignación de frecuencias a los distintos servicios.
10. Regulación del espectro electromagnético:
11. - Regiones ITU.
12. - Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).
13. - Definición de los servicios de radiocomunicaciones, modalidades y otros términos radioeléctricos.

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. REDES DE RADIOCOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.

1. Redes móviles privadas: PMR (Private Mobile Radio):
2. - Características. Asignación de Canales.
3. - Arquitectura de red. Nodos de una red PMR.
4. - Redes trunking.
5. - Nuevas tecnologías. TETRA. Bandas de Frecuencias.
6. Redes de telefonía móvil:
7. - Telefonía móvil celular.
8. - Clasificación y tecnologías. Evolución de los Sistemas de Telefónica móvil celular: AMPS, NMT450, NMT900, TACS, GSM, DCS1800, GPRS, HSDPA, UMTS, LTE.
9. - El estándar GSM (Groupe Special Mobile): características, ocupación del espectro, arquitectura de red, protocolos e interfaces, servicios, nodos en la arquitectura GSM.
10. - 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.
11. - HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), transición a LTE.
12. - Cuarta generación: LTE (Long term evolution). HSDPA.
13. Redes de acceso vía radio en sistemas fijos terrestres:
14. - Arquitectura.
15. - Clasificación y tecnologías.
16. - Protocolos e interfaces.

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. COBERTURA Y PARÁMETROS DE CALIDAD.

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

## **UNIDAD DIDÁCTICA 5. PROYECTOS DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES.**

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

## **UNIDAD DIDÁCTICA 6. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.**

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

## **UNIDAD DIDÁCTICA 7. PLANIFICACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.**

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

## **UNIDAD DIDÁCTICA 8. DISPOSITIVOS Y EQUIPOS DE REDES DE RADIOCOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.**

1. Clasificación.
2. Parámetros característicos.
3. Funciones.
4. Interfaces.
5. Configuración.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. UF2186 ELABORACIÓN DE PROTOCOLOS DE PRUEBA DE**

## EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. MEDIOS Y PROTOCOLOS DE PRUEBAS EN EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES.

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

### UNIDAD FORMATIVA 3. UF2187 SUPERVISIÓN DE LAS MEDICIONES DE LAS SEÑALES DE RADIOFRECUENCIA

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. NORMATIVA Y ESTÁNDARES APLICABLES A RADIOCOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.

1. Marco regulador de las telecomunicaciones:
2. - La Ley General de Telecomunicaciones.
3. - CMT (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones).
4. Organismos de Estandarización:
5. - ITU
6. - ISO
7. - IMT 2000
8. - CENELEC
9. Radiación:
10. - ICNIRP (Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante) medidas reguladoras de exposición a campos.
11. - Real Decreto español sobre emisiones radioeléctricas: reglamento español.
12. Medidas de los niveles de exposición:
13. - Nivel de Emisión.
14. - Límites de Protección.

15. - Procedimientos de Evaluación de Conformidad y Requisitos de Protección relativos a compatibilidad electromagnética de equipos, sistemas e instalaciones.
16. - Regulación, Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, medidas reguladoras de calidad de señal.
17. - Nivel de Señal en Recepción.
18. - Calidad en Recepción. BER (Bit Error Rate).
19. Normativa de seguridad e higiene en el trabajo:
20. - Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.
21. - Normativa de seguridad en la utilización de herramientas y equipos electrónicos.
22. MÓDULO 3. MF1223\_3 GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES

## **UNIDAD FORMATIVA 1. UF2188 PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES.**

1. Red de radio móvil: tecnologías, equipos y sistemas, arquitectura física y características funcionales:
2. - Tecnologías GSM, GPRS, UMTS, HSDPA, LTE
3. - Diferencias en la arquitectura.
4. - Evolución de las redes existentes a las nuevas tecnologías. Las nuevas interfaces y la configuración de los nuevos nodos.
5. - Funciones de Operación y Mantenimiento en los nodos de radiocomunicación. El sistema OSS (Operation Support System).
6. - El Centro de Operación y Mantenimiento (OMC).
7. Procesos de mantenimiento de sistemas de red radio móvil:
8. - Mantenimiento correctivo y Mantenimiento preventivo.
9. - Supervisión de los elementos de la red. Lista de Alarmas.
10. - Principales causas de fallo en los sistemas de radiocomunicación.
11. - Actuaciones remotas y actuaciones in-situ.
12. - Logs de transacciones. Ficheros de estadísticas.
13. - Realización y mantenimiento de Backups. Mantenimiento de los archivos.
14. - Actualizaciones de SW e Incrementos funcionales de SW.
15. - Registro de versiones SW.
16. - Control de HW.
17. Red de radio fija: tecnologías, equipos y sistemas, arquitectura física y características funcionales.
18. Procesos de mantenimiento de sistemas de red radio fija.
19. Elaboración de protocolos de mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones:
20. - Rutinas de actuación en caso de incidencia.
21. - Rutinas de mantenimiento preventivo recomendadas.
22. - Revisión periódica de los equipos de alimentación. Mantenimiento de las baterías.
23. - Revisión periódica de los equipos de climatización. Control de temperatura y humedad.
24. - Uso de las guías de Operación y Mantenimiento.
25. - Guías de comandos.
26. - Guía de alarmas. Interpretación de los indicadores de alarmas de fallo
27. - Cómo reportar una incidencia y resetear la alarma.
28. - Sustitución de HW.
29. - Datos del formulario de actuaciones. Registro de los repuestos utilizados.
30. - Protocolo de escalado de problemas.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE**

## **RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES.**

1. Herramientas y técnicas de planificación. Relación de tareas, desglose de detalles, unidades de trabajo.
2. Formularios estimativos: materiales, características de los recursos humanos, contingencias costos.
3. Subcontratación. Determinación de tiempos. Herramientas de flujo de trabajo.
4. 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.
5. Planificación de actualizaciones de software:
6. - Plan de tiempos de las entrega de los fabricantes.
7. - Copias de Seguridad previas a la actualización.
8. - Plan de regresión.
9. - Plan de verificación y pruebas tras la actualización.
10. Previsión de eventos. Planes de contingencia.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. UF2189 DIAGNÓSTICO Y RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS EN EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. EQUIPOS DE GESTIÓN LOCAL EN REDES DE RADIOCOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.**

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

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. GESTIÓN CENTRALIZADA DE LAS REDES DE RADIOCOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.**

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

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS DE SEGUNDO NIVEL EN REDES DE RADIOCOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.**

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

3. Elaboración de procedimientos de diagnóstico y localización de averías. Procedimientos de reparación/recuperación.
4. Detección de Alarmas. Asignación de recursos para la resolución o Escalado de acuerdo con el protocolo de la organización.
5. Sistema de manejo de incidencias: apertura del ticket, notificación de acuerdo con el protocolo de la organización. Cierre de la incidencia.
6. Herramientas de diagnóstico y de medida: voltímetros, frecuencímetros, analizadores de espectro y generadores-medidores de señal PDH, SDH y de tráfico Ethernet.
7. Sistemas de gestión de red local y centralizados.
8. 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.
9. Herramientas para el seguimiento de alarmas. El mapa de red. Visualización de alarmas.
10. Mantenimiento de la Base de Datos de Actualizaciones SW, programadas y no programadas y de los tiempos planificados.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 4. CALIDAD EN EL SERVICIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES DE REDES FIJAS Y MÓVILES.**

1. 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.
2. Control de calidad. Fases y procedimientos. Recursos y documentación.
3. Calidad de Servicio. Cobertura, disponibilidad de red, tiempo de acceso, fuera de servicio, llamadas caídas, calidad de la voz...
4. Indicadores de calidad: tasa de error (B.E.R), bloques errados, segundos con error (ES), segundos severamente errados (SES), tiempo de indisponibilidad.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 5. ACTUALIZACIÓN DEL SOFTWARE DE LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.**

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

## **UNIDAD FORMATIVA 3. UF2190 GESTIÓN DEL INVENTARIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. CONTROL DE COMPRAS Y MATERIALES, GESTIÓN DEL INVENTARIO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES.**

1. Tipos de elementos de red. Mapa de Configuración de la Red. Identificación de cada elemento. Herramientas de gestión proporcionadas por el proveedor.

2. Componentes HW y SW de los distintos nodos. Componentes críticos.
3. Materiales necesarios para la resolución de una incidencia.
4. Control de existencias, almacenamiento y pedidos:
  5. - Volumen de repuestos recomendado por los proveedores
  6. - Codificación de los repuestos y las existencias. Variantes de los repuestos
  7. - Obsolescencia de los repuestos. Procedimiento de eliminación.
  8. - Altas y bajas de códigos.
  9. - Revisión periódica del estado y el número de repuestos.
10. Ciclos y especificaciones de compras:
11. - Aprovisionamiento de repuestos. La cadena de suministro. Plazos de entrega estimados.
12. - Procesos de compras de la organización.
13. - Registro de pedidos, entradas y salidas de materiales.
14. Herramientas software para la gestión del inventario:
  15. - Base de Datos de configuración de red.
  16. - Sistemas integrados de gestión de inventarios.
  17. - Seguridad en el acceso.
18. Normativa de seguridad e higiene en el trabajo.