



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC2338\_2: Mantener sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en infraestructuras ferroviarias”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE  
TELECOMUNICACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES EN  
INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS**

**Código: ELE692\_2**

**NIVEL: 2**



## 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC2338\_2: Mantener sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en infraestructuras ferroviarias.

### 1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en Mantener sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en infraestructuras ferroviarias, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.

#### **1. Efectuar las operaciones previas para llevar a cabo las tareas de mantenimiento en sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares de infraestructuras ferroviarias, tales como**



***identificación de las instalaciones, autorizaciones o listados y comprobación de las herramientas requeridas.***

- 1.1 El acceso al recinto, campo o tajo, o acceso remoto desde los equipos habilitados, se solicita o notifica al titular de las instalaciones, a fin de recibir autorización o dar constancia de la presencia en las mismas y de las intervenciones que se realizarán.
- 1.2 Las herramientas, de tipo manual o eléctrico -tales como útiles de corte de cableado y crimpado de conectores-, empalmadoras, fuentes de señal, equipos de medida -eléctricas, ópticas y radiofrecuencia-, analizadores de trama u otros, se seleccionan, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento de la instalación, verificando su estado y calibración según la periodicidad establecida por el fabricante.
- 1.3 El material de seguridad y salud, equipos de protección colectiva e individual, tales como cascos, calzado, guantes u otros, se eligen y utilizan teniendo en cuenta las características del trabajo -tales como estado del terreno, accesos, luminosidad y tensión de servicio-, manteniéndolos y revisándolos según las instrucciones del fabricante.
- 1.4 La autorización de vía bloqueada o corte de tensión, para intervenciones en campo que lo requieran, se solicita, según procedimiento establecido por el titular de la instalación, mediante los documentos normalizados, como telefonemas, libro de registro u otros.

***2. Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo sobre el cableado y los elementos de telecomunicaciones y servicios auxiliares en campo, a lo largo de la infraestructura, para garantizar su disponibilidad y funcionalidad, mediante procesos de control y gestión eficiente, funciones manuales in situ o software técnico a distancia, bajo supervisión de la persona responsable.***

- 2.1 Los tendidos aéreos y soterrados, arquetas, canaletas, segregaciones y distribución de cable eléctrico y de fibra óptica se examinan: - Comprobando visualmente que no existen alteraciones, daños en sus capas protectoras, torsiones o suciedad en su despliegue físico respecto al orden y codificación referida en las cartas de empalme, - Realizando medidas de aislamiento y resistencia sobre los cuadretes de los cables eléctricos, - Empleando técnicas no intrusivas en fibras libres, o intrusivas en canales ópticos de supervisión -OSC-, a través de las aplicaciones de monitorización de fibra óptica, y realizando medidas de reflectometría en el tiempo -OTDR-.
- 2.2 Los elementos detectores en plena vía, tales como: caldeo, ruedas calientes, de viento lateral, caída de objetos, u otros se revisan: - Comprobando visualmente su integridad, - Detectando la presencia de objetos que puedan alterar su funcionamiento y retirándolos, en su caso, - Calibrando los sensores y ajustando pedales.
- 2.3 Las casetas, bastidores de intemperie que alojan equipos de telecomunicaciones en plena vía se inspeccionan: - Accediendo a su interior, comprobando que no existe suciedad, objetos extraños,



animales, alteraciones en su aislamiento o estanqueidad -tales como filtraciones-, que puedan afectar al funcionamiento y procediendo, en su caso, a su desalajo y limpieza, - Midiendo la instalación de toma de tierra con telurómetro.

- 2.4 La señal radio reservada para los sistemas de telefonía móvil ferroviaria se comprueba, obteniendo medidas de los niveles de transmisión y recepción, identificando los canales radio empleados y realizando ajustes de calibrado.
- 2.5 Los elementos de telefonía de explotación ferroviaria se chequean: - Verificando el estado de los aparatos ubicados en postes, junto a señales, pasos a nivel, agujas y conectores de vía, - Confirmando que se produce una comunicación efectiva con los responsables de circulación.
- 2.6 El estado de los sistemas de ayuda al pasajero y de ayuda a la explotación, tales como circuito cerrado de televisión -CCTV-, megafonía, interfonía, cronometría, se inspecciona visualmente, asegurando que su ubicación, sujeción, orientación, visibilidad y áreas cubiertas no se han alterado y proporcionan las prestaciones esperadas.
- 2.7 El informe técnico de las operaciones de mantenimiento preventivo sobre el cableado, los elementos de comunicaciones y servicios auxiliares en campo se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las actuaciones desarrolladas y las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los subsistemas o servicios ferroviarios implicados.

**3. Llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo sobre los sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en las salas o cuartos técnicos, para asegurar la disponibilidad y funcionalidad de los sistemas de control de las comunicaciones, mediante procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento, funciones manuales in situ o software técnico a distancia, bajo supervisión de la persona responsable.**

- 3.1 Las centrales y sistemas de conmutación -de voz y de datos- y los elementos controladores y centrales de los sistemas de radiotelefonía se chequean: - Comprobando su estado de limpieza y disposición del cableado, - Monitorizando su estado tanto visualmente como a través de las aplicaciones software gestoras.
- 3.2 Los sistemas de provisión de energía, alimentación ininterrumpida y baterías se comprueban, en cuanto a la disponibilidad de los suministros de entrada y los niveles de tensión disponibles para los bastidores de telecomunicaciones, realizando simulaciones de descarga a través del sistema de gestión.
- 3.3 Los pupitres, terminales y centrales de telefonía de explotación se revisan: - Verificando la disponibilidad de las indicaciones luminosas y sonoras, - Midiendo los niveles de tensión de alimentación disponibles, a fin de detectar fallos ocultos en sus fusibles, baterías u otros elementos, - Asegurando la ausencia de alarmas activadas, -



Realizando pruebas de funcionamiento del equipo en las distintas situaciones de la estación -cerrada/abierta- previstas en la norma de circulación ferroviaria.

- 3.4 Los equipos de transmisión se inspeccionan, atendiendo al estado de su cableado, limpieza, suministro de energía e indicadores luminosos, así como a la disponibilidad de los elementos y recursos hardware.
- 3.5 La configuración de redundancias y protección del sistema y los servicios se implementa, a través de las aplicaciones gestoras locales o remotas: - Estableciendo rutas alternativas para los servicios punto a punto y protección automática para la comunicación punto a multipunto desde el puesto de mando, - Activando mecanismos automáticos de protección por conmutación de secciones y de anillos de red, - Disponiendo la selección automática en conjuntos de opciones prioritarias para referencias de sincronismo, equipos, rutas y otros.
- 3.6 Los elementos prestadores de nuevos servicios -unidades de línea, canales o procesado de circuitos-, demandados por la explotación ferroviaria, se protegen instalando los dispositivos redundantes en el bastidor del equipo y habilitando los esquemas de conmutación a la protección en los gestores locales y/o remotos.
- 3.7 La configuración de los sistemas de grabación de las comunicaciones telefónicas se revisa, en cuanto a parámetros críticos -identificación de línea, hora y fecha-, capacidad de almacenamiento y el estado de las líneas que son registradas.
- 3.8 El informe técnico de las operaciones de mantenimiento preventivo sobre los sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en las salas y cuartos técnicos se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las actuaciones desarrolladas y las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los subsistemas o servicios ferroviarios implicados.

#### **4. Realizar los procesos de Aseguramiento del Servicio en los centros de operación de los sistemas de telecomunicaciones ferroviarios y sistemas de servicios auxiliares, monitorizando su desempeño a través de aplicaciones informáticas de gestión, a fin de detectar posibles incidencias o degradaciones en los servicios y activar los cauces y mecanismos para su resolución.**

- 4.1 La monitorización de los sistemas de telecomunicaciones se lleva a cabo, mediante las pantallas de las aplicaciones gestoras locales y remotas de los sistemas de conmutación y radiotelefonía, sistemas jerárquicos digitales de transmisión síncrona y plesiócrona, sistemas de multiplexado en longitud de onda para fibra, sistemas de redes de datos multiservicio, y otros, apoyándose en notificaciones visuales y sonoras que identifiquen las incidencias o alarmas -su gravedad, naturaleza y los elementos donde se originan-.
- 4.2 Los procedimientos de escalado y despacho de incidencias se aplican, interpretando y gestionando las anomalías en los sistemas, cursándolas hacía el personal encargado de su diagnóstico y resolución



por medio de notificaciones, mensajería, comunicaciones telefónicas y sistemas de gestión de incidencias -tickets-.

- 4.3 La actuación o intervención en campo se coordina desde la sala de operaciones, requiriendo apoyo de personal especializado según la tecnología específica de la incidencia: sistemas digitales de transmisión síncronos -SDH- y plesiócronicos -PDH-; centrales de conmutación y de explotación ferroviaria; sistemas de multiplexación en longitud de onda para fibra -WDM-; sistemas de redes de datos -IP- y multiservicio -MPLS-; radiotelefonía analógica y digital -GMSR- para el ferrocarril y otras.
- 4.4 La avería detectada se diagnostica a fin de determinar su tipo -mecánico, eléctrico, óptico, electrónico, software-, gravedad, la causa original y los servicios ferroviarios afectados: - Identificando el subsistema afectado: sistemas de transmisión, red de datos, telefonía de explotación y conmutación, radiotelefonía u otros servicios, - Consultando y documentando el registro de averías, - Realizando medidas, en su caso, de los parámetros característicos -tensión, frecuencia, señal- en puntos de test especificados según el manual de servicio de cada dispositivo, con instrumentación como polímetro, osciloscopio o frecuencímetro y comparándolos con los valores esperados, - Aislado, delimitando y localizando la avería a través de la realización de bucles -hacia el lado línea y hacia el lado equipo- sobre la ruta del servicio, circuito, portadora o canal, tanto físicos -a través de latiguillos en los repartidores o distribuidores eléctricos u ópticos-, como lógicos -en puertos afluentes, tributarios o agregados físicos o canales multiplexados- en aquellos sistemas cuya gestión lo permita.
- 4.5 El restablecimiento temporal o definitivo del servicio se lleva a cabo requiriendo, según la complejidad del fallo, la supervisión o intervención de la persona responsable: - Confirmando que los mecanismos automáticos de protección activan alternativas a los equipos y sistemas bajo incidencia, evitando su efecto en los servicios, - Aplicando manualmente los recursos adicionales o alternativos -equipamiento, capacidad, rutas y otros- necesarios para minimizar la afección de los servicios, para obtener un funcionamiento completo o al menos parcial -degradado, mientras se alcanza una solución definitiva-, - Activando las tareas de mantenimiento correctivo.

**5. Realizar el mantenimiento correctivo en campo del cableado - eléctrico, cuadretes ferroviarios y fibra óptica- así como de los medios de transmisión inalámbricos de los sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares, para restaurar la funcionalidad y prestaciones de los medios portadores, mediante pruebas y medidas de diagnóstico, sustituyendo o reparando los elementos afectados.**

- 5.1 El desplazamiento hasta la ubicación en campo o tajo donde se ha localizado la incidencia se realiza: - Trasladando los repuestos, materiales, útiles, equipos informáticos, instrumentos de medida y otras herramientas requeridas para la resolución de la incidencia, -



Seleccionando los equipos de protección individual, según el tipo de elemento afectado y su ubicación, - Atendiendo en todo caso las instrucciones y requerimientos de coordinación del personal del centro de operaciones y gestión del que reciben soporte técnico.

- 5.2 Los cambios y sustituciones de cableado se acometen: - Tendiendo el nuevo cableado, - Implementando las segregaciones que eviten interferencias o ruido de señal, - Realizando los empalmes y medidas de continuidad respetando el etiquetado referido en la documentación.
- 5.3 Las reparaciones de cable de fibra óptica se realizan: - Actuando sobre las cajas de empalme, - Pelando el envoltorio o protector hasta acceder al conjunto de tubos/fibras afectadas, - Llevando a cabo la operativa de fusión, empalme y reorganización de las fibras afectadas, - Midiendo señales de referencia -de potencia, pérdidas, reflexión u otras- con instrumental como fuentes de luz, reflectómetro o bobina de lanzamiento, - Efectuando las comprobaciones y bucles de señal pertinentes en los repartidores ópticos.
- 5.4 Las comprobaciones de señal eléctrica para cada servicio se efectúan: - En los repartidores de cables eléctricos, valiéndose de las regletas de corte y prueba, - Midiendo con polímetro u otros instrumentos en los puntos de referencia -bobinas adaptadoras de impedancia, fusibles, descargadores-, - Ejecutando sucesivos bucles hacia las direcciones de línea o de equipo mediante el uso de puentes o latiguillos.
- 5.5 El informe técnico de las intervenciones de mantenimiento correctivo sobre el cableado y los medios de transmisión inalámbricos se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las actuaciones desarrolladas, las causas de la avería y las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los subsistemas o servicios ferroviarios implicados.

**6. Efectuar el mantenimiento correctivo de los equipos de los sistemas de telecomunicaciones y de servicios auxiliares, ubicados en campo o en las salas y cuartos técnicos, para restaurar su funcionalidad y prestaciones, sustituyendo o reparando los dispositivos deteriorados, siguiendo los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento, atendiendo los requerimientos de coordinación del centro de operaciones de red y las instrucciones del personal de apoyo especializado en cada tecnología.**

- 6.1 El desplazamiento al recinto donde se ha localizado la incidencia se realiza: - Trasladando los repuestos, materiales, útiles, equipos informáticos, instrumentos de medida y otras herramientas necesarias para la resolución de la incidencia, - Seleccionando los equipos de protección individual, según el tipo de elemento afectado y su ubicación.
- 6.2 Los sistemas de redundancia se activan: - Realizando conmutaciones automáticas o manuales de las comunicaciones a las rutas de protección disponibles en los enlaces punto a punto, secciones de regeneración, multiplexación, anillos y reubicación del servicio en



trayectos con capacidades de tráfico disponible, - Haciendo efectivas las protecciones hardware disponibles en los equipos, - Seleccionando la mejor opción disponible en esquemas de protección basados en listas con prioridades jerárquicas, - Aislando del servicio las rutas, servicios o equipamiento averiado.

- 6.3 El elemento o equipo averiado se repara o sustituye: - Manteniendo durante la intervención comunicación remota con la persona responsable. -especialista de nivel superior en el centro de gestión y operaciones- y otros operarios en campo, - Estableciendo medidas de protección como el shuntado de vía, - Desmontando los elementos averiados como: tarjetas o unidades del bastidor, equipo completo en bastidor, elementos radiantes, latiguillos, módulos rectificadores, terminales telefónicos, equipos de datos, sensores, antenas, cámaras, detectores u otros, montando y conectando el nuevo dispositivo, equivalente y compatible en sus características mecánicas, eléctricas o electrónicas.
- 6.4 El dispositivo reparado o sustituido se prueba, verificando sus prestaciones e integración en el resto del sistema y su conexión con los gestores centrales, mediante ajustes, medidas, instalación o configuración de software, si procede.
- 6.5 El informe técnico de las intervenciones de los equipos y elementos auxiliares de los sistemas de telecomunicación ubicados en campo o en las salas y cuartos técnicos se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las actuaciones desarrolladas, las causas de la avería y las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los subsistemas o servicios ferroviarios implicados.
- 6.6 Los datos recogidos en las intervenciones de mantenimiento correctivo se incorporan al sistema informático de gestión, incluyendo entre otras informaciones: relación de equipos retirados o mantenidos y su ubicación, fecha, hora y tiempos de operación, el alcance de los trabajos ejecutados, el procedimiento o protocolo de pruebas llevado a cabo, los resultados obtenidos, modificaciones efectuadas y recomendaciones de mejora, cerrando el ticket de incidencia que se pudiera haber generado.

## ***7. Llevar a cabo ampliaciones, actualizaciones o modificaciones en los sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares de infraestructuras ferroviarias, incorporando nuevos materiales, equipos o tecnologías, a fin de mejorar su fiabilidad y disponibilidad, así como aumentar las prestaciones o los ámbitos de aplicación del servicio.***

- 7.1 Los espacios en cada entorno de ampliación/modificación se replantean, mediante inspección visual y medidas, comprobando la disponibilidad en los emplazamientos, ranuras libres en los bastidores para el equipamiento, posiciones en los repartidores ópticos o eléctricos y suministro para las alimentaciones de los nuevos dispositivos.



- 7.2 El equipamiento para la ampliación se recibe verificando que se trata del tipo de equipo requerido -tecnología, tipo, potencia, ventana de transmisión, capacidad-, acorde con las características esperadas: etiquetas, aspecto físico, número y naturaleza de puertos u otras.
- 7.3 Las alteraciones que pueda ocasionar la ampliación/actualización, respecto al resto de servicios activos, se identifican, acordando el momento de su instalación efectiva con el centro de operaciones y gestión del sistema, de forma que se minimice el riesgo/impacto sobre su funcionamiento.
- 7.4 El equipamiento y sus componentes, así como el nuevo cableado, en su caso, se instalan, bien en campo o en salas y cuartos técnicos, de acuerdo con la documentación del plan de ampliación/actualización.
- 7.5 Los dispositivos de la ampliación o actualización se conectan al suministro eléctrico y al cableado de datos, configurando el hardware según sus características y manteniendo los requisitos de fijación, estabilidad, temperatura o etiquetado, entre otros.
- 7.6 Las actualizaciones de software se instalan cumpliendo la planificación que minimice el riesgo para los servicios activos: - Descargando la versión nueva de software en el banco de memoria inactivo del equipo, - Realizando las acciones de copiado y homogeneización de las versiones de software, - Activando la nueva versión de software en el dispositivo.
- 7.7 Las operaciones de verificación y puesta en marcha se efectúan mediante las pruebas y por el periodo de tiempo establecidos en la documentación del proyecto de ampliación / actualización del sistema, con mecanismos de redundancia en caso de fallos inesperados, bajo supervisión de la persona responsable, hasta su completa validación.

**8. Provisionar los servicios en la operación de los sistemas de telecomunicación ferroviarios, mediante las aplicaciones informáticas de gestión, asignando recursos como ancho de banda o posiciones físicas en puertos en las tarjetas, a fin de satisfacer las necesidades de comunicación que se requieran para la explotación ferroviaria y el cableado hasta los equipos terminales de usuario.**

- 8.1 Las necesidades de servicios se reciben en el centro de operaciones a través de solicitudes y órdenes de trabajo automatizadas, comunicaciones telefónicas y notificaciones escritas.
- 8.2 La asignación de recursos se gestiona mediante herramientas informáticas y bases de datos, eligiendo entre los disponibles y registrando documentalmente las provisiones o modificaciones llevadas a cabo.
- 8.3 Los recursos requeridos para el establecimiento de cada servicio de telefonía se conectan, configurando la central de telefonía de explotación y sus pupitres de forma que se establezcan las comunicaciones entre los puestos de mando y los factores de circulación, según el comportamiento referido en la normativa de circulación ferroviaria.

- 8.4 Las conexiones y circuitos digitales se configuran en los sistemas de gestión locales y remotos de los sistemas de transmisión disponibles: - Estableciendo las comunicaciones punto a punto y punto a multipunto así como la elección de rutas principales y redundantes en los sistemas de transmisión basados en jerarquías digitales síncronas -SDH- y plesiócronas -PDH-, - Siguiendo el esquema de distribución de la señal de sincronismo de la red, - Habilitando la supervisión de todos los equipos de la red de acuerdo al plan de gestión referido en el proyecto de implementación o ampliación de la red de comunicaciones.
- 8.5 Los tipos de abonados y enlaces telefónicos de las centrales de conmutación se dan de alta, configurando en la central los parámetros de cada modalidad, siguiendo el plan de numeración de la red y proporcionando los terminales telefónicos específicos y su cableado.
- 8.6 Los equipos de redes de datos -IP- y redes multiservicio -MPLS- se configuran, de acuerdo con su esquema de direccionamiento, redes virtuales, parámetros de calidad de servicio, latencia u otros.
- 8.7 Los recursos radio específicos reservados al ferrocarril, de tipo TDM -multiplexado por división de tiempo- y FDM -multiplexado por división de frecuencia-, se habilitan: - Activando su disponibilidad en las controladoras de estaciones base en los sistemas de radiotelefonía móvil digital y - Asignando las frecuencias en los sistemas de radiotelefonía analógica de acuerdo a lo especificado en el proyecto de implementación o ampliación de la red de comunicaciones.
- 8.8 Los canales ópticos transportados por la fibra se configuran en sus valores de longitud de onda por medio del sistema de gestión WDM -multiplexación por longitud de onda-, compensando la dispersión que puedan sufrir y aplicando amplificación o atenuación de potencia hasta obtener el nivel óptimo para la transmisión, transporte y recepción del conjunto de canales -tren de lambdas-.

## b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC2338\_2: Mantener sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en infraestructuras ferroviarias**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### ***1. Técnicas de trabajo y seguridad en el mantenimiento y operación de sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en infraestructuras ferroviarias***

- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Gestión inicial de trabajos por incidencias, acceso a recintos, partes de averías.
- Identificación de herramientas y útiles para el mantenimiento de los sistemas.
- Cartografía básica de los sistemas en servicio. Planes de nomenclatura de equipos.



- Interpretación de esquemas y diagramas para la localización de servicios de comunicaciones ferroviarias. Simbología específica.
- Técnicas para el aislamiento y localización precoz de fallos.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Identificación y detección de riesgos en trabajos de mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones ferroviarias.
- Equipos de protección individual específicos para tareas de mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicaciones en el entorno ferroviario.
- Procedimientos, normativa y protocolos para la solicitud de corte de tensión, autorización de corte de tensión, telefonemas, protección de tramo u otros.
- Técnicas de prevención, seguridad, salud y respeto al medioambiente en el desarrollo de las tareas de mantenimiento.

## **2. Mantenimiento de elementos y recintos para telecomunicaciones y servicios auxiliares ferroviarios en plena vía o en el entorno de estaciones**

- Técnicas y herramientas para el mantenimiento preventivo y correctivo de cabinas, armarios, casetas prefabricadas y refugios intemperie en plena vía.
- Mantenimiento de soportes, bases, torres, mástiles y otras estructuras para la fijación o alojamiento de conjuntos de elementos de telecomunicaciones.
- Antenas en infraestructuras ferroviarias, tipos y características. Cable radiante.
- Técnicas de mantenimiento de dispositivos captadores y emisores de señal.
- Herramientas y técnicas de verificación de canales físicos y lógicos en el espectro radioeléctrico reservado a la explotación del ferrocarril.
- Técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo del equipamiento para la detección de caldeo, ruedas calientes, viento lateral y de caída de objetos.
- Procedimientos y herramientas informáticas para la supervisión y operación centralizada de los sistemas auxiliares de detección de caldeo, ruedas calientes, detectores de viento lateral y de caída de objetos.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas de megafonía, circuito cerrado de televisión -CCTV-, interfonía, teleindicadores y cartelería luminosa en infraestructuras o entornos ferroviarios.
- Técnicas, herramientas y procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo para los cuartos de comunicaciones.
- Toma de tierra de los sistemas y equipos de telecomunicaciones.
- Herramientas y métodos para la medida de la calidad de la toma de tierra.
- Acometidas de alimentación disponibles en entornos ferroviarios.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos rectificadores, sistemas de alimentación ininterrumpida -SAI- y baterías.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de relés de alarmas, detectores y condiciones ambientales del entorno.
- Procedimientos para la supervisión centralizada y herramientas de gestión informáticas de relés de alarmas, detectores y condiciones ambientales del entorno.
- Bastidores, armarios y soportes: tipos y características.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de bastidores, armarios y soportes.

## **3. Mantenimiento del tendido en vía, canalizaciones y cableado de interconexión de equipos en recintos para telecomunicaciones y servicios auxiliares ferroviarios**



- Normativa CEM -Compatibilidad Electromagnética-. Aplicabilidad a tendidos en entornos próximos a líneas de electrificación ferroviaria.
- Canalizaciones aéreas y soterradas para telecomunicaciones. Monotubos. Mangueras.
- Mantenimiento de arquetas, pasos inferiores de vía, puntos de segregación, rejillas de conducción.
- Diseño e interpretación de diagramas y documentación de la distribución y conexiones del cableado de comunicaciones ferroviarias.
- Tipos de cables de cobre para telecomunicaciones en entornos ferroviarios: pares, cuadretes, con factor de reducción, próximos a catenaria con corriente alterna, coaxial. Cable radiante.
- Identificación de cableado. Códigos de colores en cables ferroviarios de fibra óptica y de cableado eléctrico de pares y cuadretes.
- Técnicas de segregación y sangrado de cableado.
- Técnicas de continuidad y transposición de hilos de cobre.
- Técnicas y herramientas de corte, pelado, clasificación y adecuación de componentes en mangueras -eléctricas y ópticas- procedentes de tendidos de línea telecomunicaciones.
- Técnicas y herramientas de empalme -torsión, soldado y termosellado-, crimpado y conexión de cables de interconexión de telecomunicaciones.
- Técnicas de empalme y conectorización de cable radiante.
- Herramientas para la fusión de fibra óptica y técnicas de acomodación de fibras en bandejas y, cajas de empalmes.
- Interpretación de cartas de empalme ópticas.
- Técnicas, herramientas e instrumental para la comprobación y verificación de cable eléctrico y fibra óptica en campo -plena vía- y en repartidores de los cuartos de comunicaciones.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo para el cableado eléctrico y óptico.
- Distribución y guiado de cableado en repartidores eléctricos y ópticos en estaciones y salas de equipos de telecomunicaciones.
- Fibra óptica monomodo y multimodo: características y aplicaciones.
- Atenuación y dispersión ópticas. Herramientas para su medida y compensación.
- Fusión, empalmes y conectorización de fibras ópticas.
- Procedimientos para la supervisión de fibra óptica: técnicas intrusivas, OSC -canal de supervisión óptico- y no intrusivas.
- Herramientas informáticas para la gestión y supervisión centralizadas de tendidos de fibra óptica.
- Medidas e Interpretación de resultados OTDR -reflectómetro temporal óptico-.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo para guías de onda radio.
- Herramientas de verificación y medida de canales ópticos WDM -multiplexación por longitud de onda- en la fibra.

#### **4. Mantenimiento y operación de sistemas de conmutación y telefonía de explotación ferroviaria fija y vía radio**

- Servicios, terminales, centrales y pupitres de telefonía para la explotación ferroviaria: descripción y características.
- Telefonía de batería local y batería central, a 2 y a 4 hilos. Alimentación fantasma.
- Señalización DTMF -Dual tone multi frequency- y Western.
- Telefonía digital. Canalización en tramas MIC 30+2



- Sistemas de señalización telefónica. Sistema número 7, SS7.
- Terminales conectores de vía S.O.S.
- Conmutación digital de voz: centrales, cableado y terminales para abonados analógicos, digitales, red digital de servicios integrados -RDSI-, protocolo IP.
- Sistemas de concentración y grabación de comunicaciones de telefonía en Puestos de Mando.
- Equipamiento para el despacho de comunicaciones requeridas para la regulación de bandas en Puestos de Mando.
- Especificación de radiotelefonía analógica PMR y digital GSMR, DMR y TETRA, aplicable a telecomunicaciones ferroviarias.
- Radiocomunicación en banda reservada al ferrocarril.
- Canalización de radio telefonía analógica PMR y digital GSMR, DMR y TETRA.
- Multiplexación en el dominio de la frecuencia, FDMA y en el dominio del tiempo, TDM.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de centrales de conmutación.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de centrales de telefonía de explotación ferroviaria.
- Procedimientos y herramientas informáticas para la gestión centralizada - supervisión, monitorización y operación- de las centrales de conmutación telefónica.
- Procedimientos y herramientas informáticas para la gestión centralizada - supervisión, monitorización y operación- de los sistemas de radiotelefonía digital y analógica.
- Técnicas para provisión de canales radio en sistemas de radiotelefonía analógica -Tren Tierra- y digital -GSMR-.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas de radiotelefonía analógica -tren Tierra- y digital -GSMR-.

### **5. Mantenimiento y operación de sistemas de transmisión digitales en infraestructuras ferroviarias**

- Repartidores y regletas digitales para la conexión de servicios.
- Armarios para equipos de transmisión según normas ETSI -Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones- y de 19 pulgadas: tipos y características.
- Equipos de transmisión múltiplex: jerarquía digital síncrona -SDH- y jerarquía digital plesiócrona -PDH-.
- Configuraciones de multiplexación: terminales, en paso, de inserción y extracción -ADM- , en cruce -crossconnect- y regeneración.
- Procedimientos de conectorización de latiguillos, conexiones, pigtailes y puentes en cables coaxiales y de fibra óptica.
- Procedimientos para la verificación de servicios, enlaces y canales lógicos.
- Procedimientos para el mantenimiento de los sistemas de gestión de equipos de la red de transmisión.
- Técnicas para la distribución redundante de la señal de sincronismo.
- Equipos y fuentes de sincronismo -SSU-.
- Procedimientos y herramientas informáticas para gestión centralizada - supervisión, monitorización y operación- de los sistemas de transmisión digitales síncronos -SDH- y plesiócronicos -PDH-.
- Técnicas para provisión de conexiones digitales en sistemas de transmisión digital SDH y PDH.
- Estrategias de protección y redundancia de rutas, canales y servicios de telecomunicaciones.
- Protecciones SNCP -Subnetwork protection connection-.



- Protecciones por multiplexación de anillo: MS-PRing / MS-SPRing.
- Protecciones de servicios punto a punto y punto a multipunto.

## **6. Mantenimiento y operación de redes de multiservicio en infraestructuras ferroviarias**

- Cableado para redes de área local: par trenzado sin blindaje -UTP-, par trenzado blindado -STP-, categorías del cableado: 5, 6 y otras.
- Técnicas para el mantenimiento de equipos de datos en racks/subracks.
- Esquemas apilables, modulares o fijos.
- Cableado específico para la gestión local/consola de los elementos: tipos y características.
- Inventario de números de serie y licencias.
- Terminales VoIP para redes de explotación y telefonía administrativa: tipos, características y procedimientos de instalación y mantenimiento.
- Procedimientos y herramientas informáticas para la gestión centralizada - supervisión, monitorización y operación- de los sistemas de redes de datos/multiservicio.
- Técnicas para provisión y activación y verificación de enlaces de datos de comunicaciones ferroviarias en redes de multiservicio.
- Equipamiento de datos de capa de acceso y distribución: hubs, switches, switches smulticapa, routers, otros.

## **7. Aseguramiento y provisión de servicios en centros de operación de red de comunicaciones -NOC- de las infraestructuras ferroviarias**

- Procedimientos de supervisión de eventos.
- Procedimientos de gestión, escalado y documentación de incidencias - sistemas de Trouble Ticketing-.
- Procedimientos de interpretación y comunicación de servicios ferroviarios afectados por incidencias o trabajos programados.
- Técnicas para el diagnóstico básico de averías en sistemas de transmisión, de telefonía y de datos.
- Técnicas de activación de sistemas / equipamiento redundantes para la restauración total o parcial de sistemas de transmisión o datos.
- Procedimientos de coordinación de personal y recursos en plena vía, en centros de gestión y con los niveles jerárquicos superiores para la resolución de incidencias.
- Protocolos de verificación y pruebas tras la resolución de averías.
- Interpretación de órdenes de trabajo y herramientas de atención a las necesidades de servicios de comunicaciones ferroviarios.
- Técnicas para la documentación, gestión y asignación de recursos y capacidades en sistemas y redes de telecomunicaciones ferroviarias.
- Herramientas para el diseño e interpretación de esquemas o diagramas gráficos para la ilustración de la disposición geográfica y lógica de los servicios.
- Procedimientos de coordinación y notificación para trabajos de actualizaciones de hardware / software o ampliación de los sistemas.

### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:



- Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.
- Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.
- Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.
- Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.
- Respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral.

## **1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.**

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC2338\_2: Mantener sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en infraestructuras ferroviarias”, se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### **1.2.1. Situación profesional de evaluación.**

#### **a) Descripción de la situación profesional de evaluación.**

**1.**

***Condiciones adicionales:***

#### **b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.**



Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
	-
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	
<i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i>	

### **No existen escalas**

## **2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.**

La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

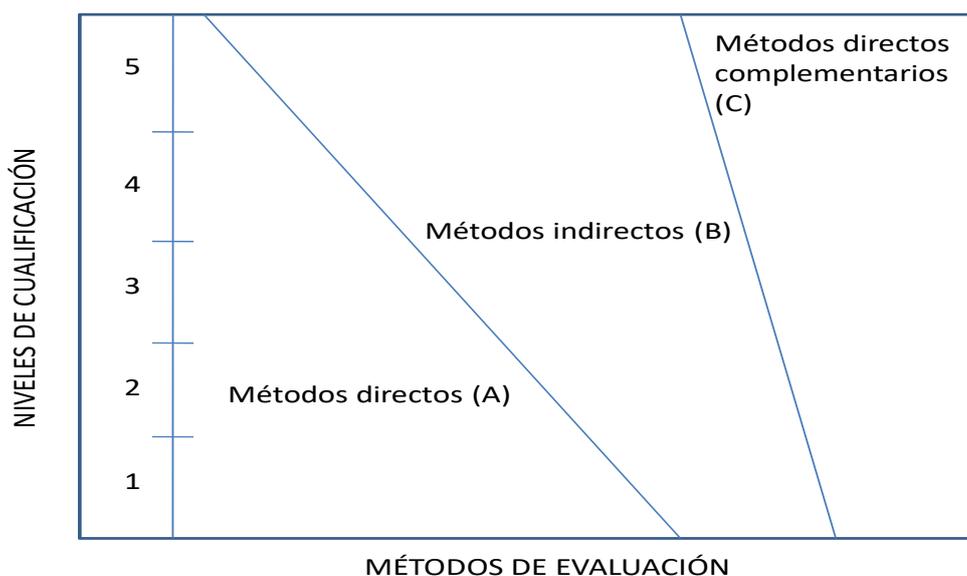
### **2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.**

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.

b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:

- Observación en el puesto de trabajo (A).
- Observación de una situación de trabajo simulada (A).
- Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
- Pruebas de habilidades (C).
- Ejecución de un proyecto (C).
- Entrevista profesional estructurada (C).
- Preguntas orales (C).
- Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles



superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

## **2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.**

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación formal y no tenga experiencia en el proceso de Mantener sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en infraestructuras ferroviarias, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.



e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.

f)

g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.

h) En la situación profesional de evaluación se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones: