



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC2336_2: Mantener sistemas de control-mando y señalización en infraestructuras ferroviarias”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE CONTROL-MANDO Y
SEÑALIZACIÓN EN INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS**

Código: ELE691_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 UC2336_2: Mantener sistemas de control-mando y señalización 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 control-mando y señalización 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 -solicitud de permisos, listados y comprobación de herramientas, reconocimiento de las instalaciones y equipamientos u otras-, requeridas para llevar a



cabo las tareas de mantenimiento en condiciones de seguridad y fiabilidad.

- 1.1 El acceso al recinto o entorno de intervención se solicita o notifica al titular de las instalaciones, cumplimentando el modelo de solicitud establecido por la entidad de mantenimiento, a fin de dejar constancia de la presencia en las mismas y de las actuaciones que se realizarán.
- 1.2 Las herramientas, de tipo manual o eléctrico -llaves dinamométricas, galgas, otras-, así como los equipos de medida -shuntímetro, fasímetro, multímetro, medidor de paso de intensidad de carril, comprobador de balizas u otros- se seleccionan, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento de la instalación, verificando su estado y calibrándolas según la periodicidad establecida por el fabricante.
- 1.3 El material de seguridad y salud, equipos de protección colectiva o individual, EPI, tales como cascos, calzado, guantes u otros, se eligen teniendo en cuenta las características del trabajo -estado del terreno, accesos, luminosidad, tensión de servicio, otros-, 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 la entidad titular, mediante los documentos normalizados, como telefonemas, libro de registro u otros.
- 1.5 Los elementos identificativos de los equipos -lugar de instalación, subsistema donde se encuentra instalado, número de unidades, tipología, número de serie u otros- se recopilan, a partir de la información del instalador o de la propia entidad mantenedora, procediendo, en caso de ausencia de datos relevantes, a una batida inicial de reconocimiento de los equipamientos.
- 1.6 Las especificaciones hardware de cada equipo y la configuración software de los sistemas instalados, en campo y en edificios técnicos se obtiene, mediante la documentación de los manuales de servicio, planos y esquemas, para su incorporación a la documentación del plan de mantenimiento, en su caso.

2. Aplicar el programa de mantenimiento predictivo sobre las instalaciones de control-mando y señalización ferroviarias, para obtener información de fallos o defectos antes de que se produzca la avería, mediante funciones manuales in situ o software técnico a distancia -telegestión-, siguiendo en su caso las directrices establecidas por la persona responsable.

- 2.1 Los elementos de captación de señales -en el caso de ser necesarios para el control y gestión eficiente de la instalación-, de tipo sonoro, térmico, vibración u otros, se instalan en los lugares descritos en la documentación técnica y planos, de acuerdo con el plan de mantenimiento predictivo y siguiendo, en su caso, indicaciones de la persona responsable.
- 2.2 Los datos recopilados por los elementos de captación que no dispongan de conexión remota se recogen: - De forma periódica según



- criterios establecidos en el plan de mantenimiento predictivo, - Anotando, entre otros datos/parámetros: fecha, hora, subsistema e instalación física de procedencia, - Trasladándolos al sistema informático de gestión de mantenimiento establecido al efecto.
- 2.3 Los informes generados por el sistema de gestión de mantenimiento predictivo, que reflejan la evolución y trazabilidad de los equipos chequeados, se comparan con los resultados, valores o gráficos esperados para cada uno de ellos, según las prescripciones de los fabricantes.
 - 2.4 El riesgo de avería inminente o próxima se detecta, a partir del sistema de diagnóstico aplicado, determinando su tipo -mecánico, eléctrico, electrónico-, gravedad y los elementos afectados, consultando el registro de averías, estableciendo posibles soluciones -de tipo inmediato o planificando una intervención posterior- o requiriendo, según el grado de complejidad, la intervención de la persona responsable.
 - 2.5 El elemento o equipo con riesgo de avería se repara o sustituye, una vez diagnosticado y aplicadas las operaciones de seguridad preceptivas en su entorno: - Seleccionando las herramientas, instrumentos de medida y equipos de protección individual, EPI, según el tipo de elemento afectado y su ubicación, - Desmontando las partes afectadas, tomando como referencia los esquemas disponibles, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante u otra documentación técnica de la instalación, montando y conectando el nuevo dispositivo, equivalente y compatible en sus características mecánicas, eléctricas o electrónicas, - Verificando sus prestaciones e integración mediante ajustes, medidas, chequeos, así como la instalación o configuración de software, si procede.
 - 2.6 El informe técnico de los datos recogidos o intervenciones efectuadas, en su caso, se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, para su incorporación al sistema informático de gestión, incluyendo entre otras informaciones: equipos chequeados, ubicación, fecha, hora y tiempos de operación.

3. Llevar a cabo operaciones de mantenimiento preventivo de los sistemas de protección automática y de conducción automática, en su caso, energía y elementos de gestión de la seguridad en las instalaciones de control-mando y señalización ferroviarias, para reducir la probabilidad de averías, obteniendo la máxima disponibilidad del servicio, siguiendo en su caso las directrices establecidas por la persona responsable.

- 3.1 Las actuaciones de mantenimiento preventivo se desglosan en un programa específico de intervenciones a partir de los esquemas, la documentación técnica y prescripciones de los fabricantes de los equipos reflejadas en el plan de mantenimiento, siguiendo los procedimientos detallados para cada subsistema, a fin de lograr la máxima eficiencia de la instalación.



- 3.2 Los sistemas de gestión de la seguridad y del tráfico ferroviario, enclavamientos mecánicos, eléctricos y electrónicos, se comprueban: - Verificando el engrasado, limpieza y estado general, - Midiendo los niveles de los parámetros eléctricos generales y de los equipos de alimentación en baja, - Mediante pilotos tipo led e indicadores de estado o con herramientas de software específicas.
- 3.3 Los sistemas de protección automática de tren que se encuentren instalados, tales como: ATP -Automatic Train Protection-, ERTMS -European Traffic Management System-, LZB, Ebicab u otros, se verifican comprobando la funcionalidad de las unidades electrónicas de vía -LEUs- y codificadores, así como equipos de conducción automática -ATO, CBTC-, atendiendo a los mensajes y alarmas suministrados por los programas informáticos de control.
- 3.4 Los sistemas de suministro de energía, cuadro general de conmutación, sistemas de alimentación ininterrumpida -incluyendo baterías- y rectificadores se chequean: - Verificando los niveles requeridos de tensión de entrada y salida y la presencia de los diferentes suministros, comprobando la alternancia de los mismos sin microcortes que afecten al funcionamiento de las instalaciones, - Revisando sus características mecánicas, químicas y eléctricas, mediante inspección visual, - Ajustando o sustituyendo elementos por fin de vida útil.
- 3.5 Los sistemas de control, representación y mando de las instalaciones -cuadros de mando mediante pulsadores e indicadores y sistemas videográficos- se ajustan: - Comprobando que sus indicaciones se corresponden a la respuesta esperada en cada caso, - Atendiendo al registro de mandos especiales realizados, - Regulando la intensidad de los indicadores sonoros y luminosos.
- 3.6 El informe técnico de las intervenciones sobre los sistemas de protección automática y de conducción automática, energía y elementos de gestión de la seguridad se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las contingencias observadas, las modificaciones introducidas y los elementos sustituidos, entre otros aspectos significativos, para su incorporación al histórico de la instalación.
- 3.7 Los datos recogidos en las intervenciones sobre los sistemas de protección automática, protección automática, energía y elementos de gestión de la seguridad, 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.

4. Efectuar operaciones de mantenimiento preventivo sobre los elementos de vía, señales y pasos a nivel de las instalaciones de control-mando y señalización ferroviarias, mediante revisiones periódicas según el plan de intervenciones, para garantizar la máxima disponibilidad del servicio, siguiendo en su caso las directrices establecidas por la persona responsable.



- 4.1 Los calces, cerrojos y componentes de accionamientos eléctricos de aguja se ajustan o sustituyen, siguiendo la orden de trabajo, según frecuencia y procedimientos establecidos en la documentación técnica de referencia: - Comprobando los recorridos y carreras de los accionamientos, - Galgando el sistema de comprobación de ajuste de espadines y cambio, mediante barras de comprobación, - Determinando el ajuste dinamométrico de la tracción al conjunto-pruebas de esfuerzo- - Engrasando los elementos móviles.
- 4.2 Los equipos contadores de ejes, cabezas detectoras y otros se comprueban funcionalmente, llevando a cabo las medidas de sus parámetros característicos, adecuando los niveles de detección mediante plantillas, aplicando en todo caso los procedimientos de ajuste estipulados en su manual de servicio.
- 4.3 Los circuitos de vía se verifican periódicamente según el programa de puntos de inspección, comprobando: - La detección de las circulaciones ferroviarias, mediante ratios de detección o shunt límite, - El estado de lazos, conexiones y unidades de sintonía, juntas inductivas, conforme a las especificaciones técnicas y criterios de funcionamiento seguro, - Los niveles de referencia establecidos en los equipos de alimentación y recepción, relés de vía y transceptores, - La estabilidad de funcionamiento frente a circunstancias meteorológicas.
- 4.4 Las señales luminosas e indicadoras se verifican periódicamente, según el programa de puntos de inspección, comprobando: - La luminosidad de los diferentes focos mediante los parámetros eléctricos, - El enfoque de los sistemas ópticos, - El estado de las lentes y viseras, incluida su limpieza e integridad.
- 4.5 Los pasos a nivel automáticos se comprueban según su programa de inspección, garantizando la seguridad del cruce entre el tráfico de carretera y ferroviario chequeando: - La operatividad de todos los sistemas de aviso a carretera y su estado, incluyendo focos y sonerías, - La actuación y ajuste de detectores de circulaciones ferroviarias, - La calibración de las temporizaciones de liberación, - La integridad y estado de semibarreras y barreras, - La funcionalidad de los sistemas de mando local y mando manual por emergencia.
- 4.6 Los elementos y equipos de vía, balizas y antenas de los sistemas de protección automática del tren o sistemas de conducción automáticas, en su caso, se chequean: - Mediante comprobador de baliza o lector suministrado por el fabricante, asegurando la correspondencia de la lectura con el estado de la infraestructura, - Verificando el estado de la etiqueta RDIF -identificación por radiofrecuencia-, en su caso, - Midiendo los valores de intensidad de los sensores de la baliza, y comprobando las opciones de configuración: analógica o digital, si procede.
- 4.7 El informe técnico de las intervenciones sobre los elementos de vía, señales y pasos a nivel se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las contingencias observadas, las modificaciones introducidas y los elementos sustituidos, tiempos de operación u otros, para su incorporación al histórico de la instalación.



- 4.8 Los datos recogidos en las intervenciones sobre los elementos de vía, señales y pasos a nivel 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.

5. Realizar el mantenimiento correctivo de las instalaciones de control-mando y señalización en infraestructuras ferroviarias, para restituir la funcionalidad y prestaciones de los equipamientos, acometiendo las reparaciones o la sustitución de cableado, materiales o equipos.

- 5.1 La disfunción o avería de los elementos de las instalaciones se detecta mediante señal acústica o visual en alarma técnica o a través de los síntomas/efectos que produce, comunicando la incidencia a la persona responsable de la instalación y servicios implicados -puesto de mando, control y señalización, operación, telemandos de energía u otros-, según el protocolo establecido por el titular de la instalación en el plan de mantenimiento.
- 5.2 La disfunción o avería detectada se diagnostica: - A fin de determinar su tipo -mecánico, eléctrico, electrónico-, gravedad, la causa original y los servicios ferroviarios afectados, - Ubicando el subsistema: centro de control, suministro de energía, accionamientos, señales luminosas e indicadoras, circuitos de vía, contadores de ejes, pasos a nivel, sistemas de protección automática, cabinas de enclavamientos, u otros, - Consultando el registro histórico de averías, - Realizando medidas, en su caso, de los parámetros característicos -tensión, frecuencia, intensidad, temperatura u otros- en puntos de test especificados, con instrumentación como fasímetro, polímetro o pinza amperimétrica de carril y comparándolos con los valores esperados, a partir del manual de servicio de cada dispositivo, - Estableciendo posibles soluciones -de tipo inmediato o planificando una intervención posterior-, requiriendo, según el grado de complejidad, la intervención de la persona responsable.
- 5.3 El elemento o equipo averiado se repara o sustituye: - Manteniendo durante la intervención comunicación remota con la persona responsable y otros operarios en campo, - Seleccionando las herramientas, instrumentos de medida y equipos de protección individual, EPI, según el tipo de elemento afectado y su ubicación, - Estableciendo medidas de protección como el shuntado de vía, - Aplicando el procedimiento según el subsistema afectado, tomando como referencia los esquemas disponibles, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante u otra documentación técnica de la instalación, - Desmontando el elemento averiado como: barras de comprobación, balancines de contacto, lámparas de señales, cabezas detectoras, unidades de vía, tarjetas electrónicas u otros, montando y conectando el nuevo dispositivo, equivalente y compatible en sus características mecánicas, eléctricas o electrónicas.



- 5.4 El dispositivo reparado o sustituido se prueba, verificando sus prestaciones e integración mediante ajustes, medidas o chequeos, así como la instalación o configuración de software, si procede.
- 5.5 El informe técnico de las intervenciones de reparación o sustitución 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 servicios implicados -puesto de mando, control y señalización, operación, telemandos de energía u otros-.
- 5.6 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.

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 **UC2336_2: Mantener sistemas de control-mando y señalización en infraestructuras ferroviarias**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Mantenimiento de las Instalaciones de Seguridad en infraestructuras ferroviarias

- Definición y objetivos de las Instalaciones de Seguridad ferroviarias.
- Conceptos de Fail Safe (fallo seguro), y economía del transporte.
- Elementos de las instalaciones de seguridad.
- Definición y objeto de Enclavamientos, bloqueos y sistemas de protección automática de trenes.
- Principios de transmisión de datos infraestructura-tren.
- Definición y objeto de Enclavamientos de los sistemas de Control de Tráfico Centralizado.
- Telemandos, puestos satélites y centrales.
- Simbología específica. Seguimiento de planos de distribución de elementos.
- Cables empleados en Instalaciones de Seguridad. Identificación de conductores, confección de empalmes.
- Alimentación de equipos, cuadro de conmutación de líneas, sistemas de alimentación ininterrumpida.
- Línea de 2200/3000 Voltios, tendidos, configuración y tipología.
- Armarios de seccionamiento y de By Pass, interruptores manuales, cableados subterráneos y aéreos, puesta de equipos a tierra.
- Centros y armarios reductores, moles y seccionadores, transformadores y acometida de baja tensión.
- Cortes de tensión y seccionamiento de líneas.
- Tipos de mantenimiento: predictivo, preventivo y correctivo.
- Ejecución de un plan de mantenimiento.
- Cumplimentación de documentaciones del plan de mantenimiento.



- Órdenes de trabajo. Equipos de protección individual, EPI, en las tareas de mantenimiento.
- Técnicas de prevención, seguridad, salud y respeto al medioambiente en el desarrollo de las tareas de mantenimiento.

2. Mantenimiento de circuitos de vía en infraestructuras ferroviarias

- Circuitos de vía convencionales, funcionamiento, elementos, regulación y parámetros de seguridad.
- Ajuste de shunt de cortocircuito, cálculo de shunt límite.
- Interpretación de planos, relés de vía, alimentación de equipos, armarios de vía.
- Seguimiento de averías, comportamiento de los parámetros generales del circuito frente a fallos de los elementos, de conexión o defectos en vía.
- Tratamientos de retorno.
- Circuitos de vía de audiofrecuencia, principios, diseño, aplicación, configuración y regulación.
- Sistemas de fabricantes más extendidos: circuitos de vía de Siemens: FTGS, TCM100 y FS3000, circuitos de vía Bombardier: EBltrack. Otros sistemas.
- Alimentaciones, receptores, transceptores, unidades de sintonía y lazos.
- Sintonización de circuitos. Zonas de separación entre circuitos, zonas de solape y zonas neutras.
- Regulación de circuitos y seguimiento de averías, mediciones en alta frecuencia, comportamiento de señales y parámetros en vía, ajustes mediante configuraciones cableadas y por software, determinación de niveles de detección de circulaciones.
- Reposición de equipos y lazos.
- Tratamiento de retornos de tracción en circuitos de vía de audiofrecuencia.
- Técnicas de mantenimiento: detección de averías, medidas, comprobaciones, ajustes, reparaciones u otras, aplicadas sobre los circuitos de vía.

3. Mantenimiento de contadores de ejes, señales y accionamientos de aguja en infraestructuras ferroviarias

- Contadores de ejes. Principio de funcionamiento.
- Regulación de equipos detectores.
- Comunicaciones con equipo central evaluador, configuraciones serie y paralelo, transformación en cantones, prenormalización.
- Señales. Características de funcionamiento, elementos, sistema óptico, regulación y elementos de control de función. Enfoque de señales.
- Señales de leds. Comprobación de fusión de lámpara.
- Accionamiento universal de aguja. Esquemas, circuitos de comprobación y mando. Parámetros de seguridad, galgado y encerrojamiento.
- Accionamientos electrohidráulicos.
- Accionamientos múltiples, sistemas de transmisión y sistemas de sincronización.
- Módulos de contactores.
- Comprobadores de posición de aguja, instalación, esquemas y traviesas.
- Equipos calefactores de aguja.
- Toperas. Señalización de toperas.
- Técnicas de mantenimiento: detección de averías, medidas, comprobaciones, ajustes, reparaciones u otras, aplicadas sobre contadores de ejes, señales y accionamientos de aguja.



4. Mantenimiento de enclavamientos en infraestructuras ferroviarias

- Cableados, regleteros, bandejas y conexiones.
- Cables de red, puertos de comunicaciones y conectores.
- Enclavamientos de cableado libre, identificación de bastidores y regleteros. Conexiones.
- Identificación e instalación de equipos tales como relés, módulos de operaciones, rectificadores, interpretación de esquemas y planos.
- Seguimiento de rutas de mando de itinerarios, establecimiento y enclavamiento de rutas, aperturas de señales y circuitos de luces.
- Enclavamientos geográficos, distribución modular, identificación de bastidores, módulos y regleteros, relación entre módulos, cableado de módulos. Conexiones, conectores y mangueras.
- Seguimiento de rutas de mando y establecimiento de itinerarios, enclavamiento, aperturas de señales y comprobación de lámpara a través del sistema modular.
- Enclavamientos electrónicos. Equipos centrales de gestión de rutas, configuraciones, sistemas redundantes, puesta en marcha y sustitución.
- Equipos de comunicaciones, redes. Relaciones con Telemando y bloqueos.
- Equipos de control de elementos de campo, configuraciones, comunicaciones, regulaciones.
- Software de sistemas de ayuda al mantenimiento, SAMs de mantenimiento.
- Técnicas de mantenimiento: detección de averías, medidas, comprobaciones, ajustes, reparaciones u otras, aplicadas sobre enclavamientos.

5. Mantenimiento de sistemas de bloqueo y Control de Tráfico Centralizado, CTC en infraestructuras ferroviarias

- Bloqueo automático y bloqueos banalizados.
- Armarios cascada y puestos de bloqueo.
- Secuencias y esquemas de toma y establecimiento de bloqueo.
- Bloqueos de liberación automática, BLAU.
- Normas de aplicación en sistemas de bloqueos.
- Control de tráfico centralizado, arquitecturas del sistema, equipo central, servidores, front end de comunicaciones, Máquina de Interfaces externos. Sistemas de Ayuda y monitorización.
- Rutas de comunicación con puestos satélites.
- Puestos satélites, rutas de comunicación, estándar PC104.
- Registradores jurídicos y moviolas.
- Técnicas de mantenimiento: detección de averías, medidas, comprobaciones, ajustes, reparaciones u otras, aplicadas sobre los sistemas de bloqueo y Control de Tráfico Centralizado.

6. Mantenimiento de los sistemas de protección automática y de control automático de tren en infraestructuras ferroviarias

- Sistemas de protección automática, generalidades. Transponedores, lazos y codificadores.
- Sistema ASFA -Anuncio de señales y frenado automático-.
- Comprobación y sustitución de balizas, Unidades de conexión, UCS -unidad de conexión sencilla-, UCD -unidad de conexión doble-, UCT -unidad de conexión trayecto- en los circuitos de luces de las señales. Parámetros de seguimiento de averías.



- Sistema ASFA antiperturbaciones, Unidades de conexión, relación con las señales y balizas. Mediciones de control.
- Sistema ASFA digital. Reasignación de frecuencias, configuración de frecuencias de balizas, equipos de medición -balizómetro-, cableado de interfaces entre enclavamientos y balizas. Comprobación de faltas en interfaces.
- Sistema europeo ferroviario de gestión de trenes, ERTMS: principios de funcionamiento, eurobalizas, instalación, lectura y comprobación, grupos de balizas.
- Telegramas. Balizas fijas y programadas.
- Equipos interface con los enclavamientos, codificadores y LEUS -Lineside Electronic Units-, programación y lectura, interconexión con elementos de campo.
- Procedimiento de sustitución de equipos.
- Sistemas de control automático de trenes, ATO -conducción automática-. Elementos en la vía.
- Tecnologías de códigos de velocidad, de distancia objetivo y de CBTC -Control de Tren Basado en Comunicaciones vía radio-.
- Técnicas de mantenimiento: detección de averías, medidas, comprobaciones, ajustes, reparaciones u otras, aplicadas sobre los sistemas de protección automática, ATP y de control automático de tren, ATO.

7. Mantenimiento de Pasos a Nivel, PPNN, en infraestructuras ferroviarias

- Pasos a nivel. Principios de funcionamiento.
- Semibarreras automáticas, sistemas de aviso a carretera, avisos, detección de trenes, señalización ferroviaria.
- Semibarrera: regulación, accionamiento y control.
- Seguimiento de averías en planos, repercusiones, integración en enclavamiento.
- Señalización luminosa y acústica, sistemas de aviso a carretera, avisos, detección de trenes, señalización ferroviaria, concatenación de PPNN, circuitos de vía "ISLA".
- Funciones de seguridad, seguimiento de circuitos de aviso, actuación y liberación.
- Semibarreras enclavadas, instalación de accionamientos de semibarrera y elementos de aviso a carretera, relación con los enclavamientos, temporizaciones de paso de trenes.
- Sistemas de detección de vehículos de carretera.
- Funciones de seguridad, seguimiento de circuitos de aviso, actuación y liberación.
- Técnicas de mantenimiento: detección de averías, medidas, comprobaciones, ajustes, reparaciones u otras, aplicadas sobre los pasos a nivel, PPNN.

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 “UC2336_2: Mantener sistemas de control-mando y señalización 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.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para el mantenimiento de sistemas de control-mando y señalización en infraestructuras ferroviarias, cumpliendo la normativa aplicable en relación con el sector ferroviario. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1.** Aplicar el programa de mantenimiento predictivo sobre sistemas de control-mando y señalización.
- 2.** Llevar a cabo operaciones de mantenimiento preventivo sobre sistemas de control-mando y señalización.

3. Realizar el mantenimiento correctivo sobre sistemas de control- mando y señalización.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de la documentación requerida para el desarrollo de la SPE, como puede ser: Documentación técnica de los sistemas instalados; Reglamento sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico; Manuales técnicos específicos; Plan de mantenimiento; Programa de puntos de inspección.
- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

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>Fiabilidad en la aplicación del programa de mantenimiento predictivo sobre sistemas de control-mando y señalización.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Instalación de los elementos de captación de señales.- Comparación de los informes generados por el sistema de gestión de mantenimiento predictivo con los resultados esperados.- Detección del riesgo de avería inminente o próxima.- Revisión o sustitución del elemento con riesgo de avería.

	<i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i>
<i>Rigor en la realización de las operaciones de mantenimiento preventivo sobre sistemas de control-mando y señalización.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Desglose de las actuaciones de mantenimiento preventivo. - Comprobación de los sistemas de gestión de la seguridad y del tráfico ferroviario. - Chequeado de los sistemas de suministro de energía, cuadro general de conmutación y sistemas de alimentación ininterrumpida. - Ajuste de los calces, cerrojos y componentes de accionamientos eléctricos de aguja. - Verificación de los circuitos de vía. - Verificación de las señales luminosas e indicatoras. - Comprobación de pasos a nivel automáticos. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Eficacia en la realización del mantenimiento correctivo sobre sistemas de control-mando y señalización.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Detección de la disfunción o avería de los elementos de las instalaciones. - Diagnóstico de la disfunción o avería detectada. - Reparación o sustitución del elemento o equipo averiado. - Prueba de funcionamiento del dispositivo averiado. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	<i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25%</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>	

Escala A

4

Para la aplicación del programa del mantenimiento predictivo, instala los elementos de captación de señales, de acuerdo con el plan de mantenimiento predictivo. Compara los informes generados por el sistema de gestión de mantenimiento predictivo con los resultados esperados, según las prescripciones de los fabricantes. Detecta el riesgo de avería inminente o próxima, a partir del sistema de diagnóstico aplicado. Sustituye el elemento con riesgo de avería, desmontando las partes afectadas, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y verificando sus prestaciones.

3	<p><i>Para la aplicación del programa del mantenimiento predictivo, instala los elementos de captación de señales, de acuerdo con el plan de mantenimiento predictivo. Compara los informes generados por el sistema de gestión de mantenimiento predictivo con los resultados esperados, según las prescripciones de los fabricantes. Detecta el riesgo de avería inminente o próxima, a partir del sistema de diagnóstico aplicado. Sustituye el elemento con riesgo de avería, desmontando las partes afectadas, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y verificando sus prestaciones, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>Para la aplicación del programa del mantenimiento predictivo, instala los elementos de captación de señales, de acuerdo con el plan de mantenimiento predictivo. Compara los informes generados por el sistema de gestión de mantenimiento predictivo con los resultados esperados, según las prescripciones de los fabricantes. Detecta el riesgo de avería inminente o próxima, a partir del sistema de diagnóstico aplicado. Sustituye el elemento con riesgo de avería, desmontando las partes afectadas, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y verificando sus prestaciones, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No aplica correctamente el programa del mantenimiento predictivo.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

Escala B

4	<p><i>Para la realización de las operaciones del mantenimiento preventivo, desglosa las actuaciones de mantenimiento preventivo, a partir de los esquemas, la documentación técnica y prescripciones de los fabricantes de los equipos reflejadas en el plan de mantenimiento. Comprueba los sistemas de gestión de la seguridad y del tráfico ferroviario, verificando el engrasado, limpieza y estado general, midiendo los niveles de los parámetros eléctricos generales y de los equipos de alimentación en baja, mediante pilotos tipo led e indicadores de estado o con herramientas de software específicas. Chequea los sistemas de suministro de energía, cuadro general de conmutación y sistemas de alimentación ininterrumpida, verificando los niveles requeridos de tensión de entrada y salida y revisando sus características mecánicas, químicas y eléctricas, mediante inspección visual. Ajusta los calces, cerrojos y componentes de accionamientos eléctricos de aguja, comprobando los recorridos y carreras de los accionamientos, galgando el sistema de comprobación de ajuste de espadines y cambio, mediante barras de comprobación y engrasando los elementos móviles. Verifica los circuitos de vía, comprobando la detección de las circulaciones ferroviarias, el estado de lazos, conexiones y unidades de sintonía, juntas inductivas. Verifica las señales luminosas e indicadores, comprobando la luminosidad de los diferentes focos mediante los parámetros eléctricos, el enfoque de los sistemas ópticos y el estado de las lentes y viseras y comprobación los pasos a nivel automáticos, chequeando la operatividad de todos los sistemas de aviso a carretera, la actuación y ajuste de detectores de circulaciones ferroviarias, integridad y estado de barreras y funcionalidad de los sistemas de mando local y mando manual por emergencia.</i></p>
3	<p><i>Para la realización de las operaciones del mantenimiento preventivo, desglosa las actuaciones de mantenimiento preventivo, a partir de los esquemas, la documentación técnica y prescripciones de los fabricantes de los equipos reflejadas en el plan de mantenimiento.</i></p>

	<p><i>Comprueba los sistemas de gestión de la seguridad y del tráfico ferroviario, verificando el engrasado, limpieza y estado general, midiendo los niveles de los parámetros eléctricos generales y de los equipos de alimentación en baja, mediante pilotos tipo led e indicadores de estado o con herramientas de software específicas. Chequea los sistemas de suministro de energía, cuadro general de conmutación y sistemas de alimentación ininterrumpida, verificando los niveles requeridos de tensión de entrada y salida y revisando sus características mecánicas, químicas y eléctricas, mediante inspección visual. Ajusta los calces, cerrojos y componentes de accionamientos eléctricos de aguja, comprobando los recorridos y carreras de los accionamientos, galgando el sistema de comprobación de ajuste de espadines y cambio, mediante barras de comprobación y engrasando los elementos móviles. Verifica los circuitos de vía, comprobando la detección de las circulaciones ferroviarias, el estado de lazos, conexiones y unidades de sintonía, juntas inductivas. Verifica las señales luminosas e indicadoras, comprobando la luminosidad de los diferentes focos mediante los parámetros eléctricos, el enfoque de los sistemas ópticos y el estado de las lentes y viseras y comprobación los pasos a nivel automáticos, chequeando la operatividad de todos los sistemas de aviso a carretera, la actuación y ajuste de detectores de circulaciones ferroviarias, integridad y estado de barreras y funcionalidad de los sistemas de mando local y mando manual por emergencia, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>Para la realización de las operaciones del mantenimiento preventivo, desglosa las actuaciones de mantenimiento preventivo, a partir de los esquemas, la documentación técnica y prescripciones de los fabricantes de los equipos reflejadas en el plan de mantenimiento. Comprueba los sistemas de gestión de la seguridad y del tráfico ferroviario, verificando el engrasado, limpieza y estado general, midiendo los niveles de los parámetros eléctricos generales y de los equipos de alimentación en baja, mediante pilotos tipo led e indicadores de estado o con herramientas de software específicas. Chequea los sistemas de suministro de energía, cuadro general de conmutación y sistemas de alimentación ininterrumpida, verificando los niveles requeridos de tensión de entrada y salida y revisando sus características mecánicas, químicas y eléctricas, mediante inspección visual. Ajusta los calces, cerrojos y componentes de accionamientos eléctricos de aguja, comprobando los recorridos y carreras de los accionamientos, galgando el sistema de comprobación de ajuste de espadines y cambio, mediante barras de comprobación y engrasando los elementos móviles. Verifica los circuitos de vía, comprobando la detección de las circulaciones ferroviarias, el estado de lazos, conexiones y unidades de sintonía, juntas inductivas. Verifica las señales luminosas e indicadoras, comprobando la luminosidad de los diferentes focos mediante los parámetros eléctricos, el enfoque de los sistemas ópticos y el estado de las lentes y viseras y comprobación los pasos a nivel automáticos, chequeando la operatividad de todos los sistemas de aviso a carretera, la actuación y ajuste de detectores de circulaciones ferroviarias, integridad y estado de barreras y funcionalidad de los sistemas de mando local y mando manual por emergencia, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No realiza correctamente las operaciones del mantenimiento preventivo.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

Escala C

4 

	<p><i>Para la realización del mantenimiento correctivo, detecta la disfunción o avería de los elementos de las instalaciones, según el protocolo establecido en el plan de mantenimiento. Diagnostica la disfunción o avería detectada, determinando su tipo, ubicando el subsistema, realizando medidas de los parámetros característicos y estableciendo posibles soluciones. Repara el elemento o equipo averiado, aplicando el procedimiento según el subsistema afectado y prueba el dispositivo averiado, verificando sus prestaciones e integración mediante ajustes, medidas o chequeos.</i></p>
3	<p><i>Para la realización del mantenimiento correctivo, detecta la disfunción o avería de los elementos de las instalaciones, según el protocolo establecido en el plan de mantenimiento. Diagnostica la disfunción o avería detectada, determinando su tipo, ubicando el subsistema, realizando medidas de los parámetros característicos y estableciendo posibles soluciones. Repara el elemento o equipo averiado, aplicando el procedimiento según el subsistema afectado y prueba el dispositivo averiado, verificando sus prestaciones e integración mediante ajustes, medidas o chequeos, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>Para la realización del mantenimiento correctivo, detecta la disfunción o avería de los elementos de las instalaciones, según el protocolo establecido en el plan de mantenimiento. Diagnostica la disfunción o avería detectada, determinando su tipo, ubicando el subsistema, realizando medidas de los parámetros característicos y estableciendo posibles soluciones. Repara el elemento o equipo averiado, aplicando el procedimiento según el subsistema afectado y prueba el dispositivo averiado, verificando sus prestaciones e integración mediante ajustes, medidas o chequeos, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No realiza correctamente el mantenimiento correctivo.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

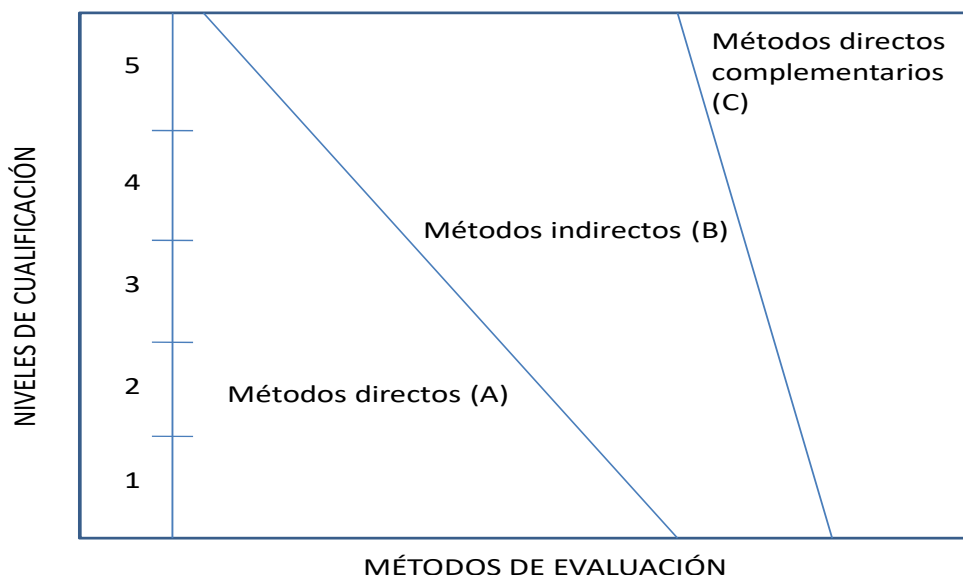
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

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 control-mando y señalización 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) Esta Unidad de Competencia es de nivel "2" y sus competencias tienen componentes psicomotores, cognitivos y actitudinales. Por sus características, y dado que, en este caso, tiene mayor relevancia el componente de destrezas psicomotrices, en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.
- 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:

Se deberá evaluar la competencia de respuesta a las contingencias, para ello se podrá plantear una incidencia en la puesta en funcionamiento, provocando una avería por conexión errónea en los equipos.