



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC2615\_3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: GESTIÓN Y SUPERVISIÓN  
DE SISTEMAS DE ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA**

**Código: ELE784\_3**

**NIVEL: 3**

## 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 UC2615\_3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria.

### 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 Gestionar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria, 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. Planificar las intervenciones de mantenimiento en subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía**

***de electrificación ferroviaria, para preservar la seguridad y fiabilidad de las instalaciones, colaborando con la persona responsable, en cumplimiento del programa de mantenimiento, mediante aplicación organizativa de recursos.***

- 1.1 Las intervenciones de mantenimiento se organizan: - Fijando la frecuencia de las actuaciones, tales como: reconocimiento visual, control por medidas o reparación programada, según el programa de mantenimiento. - Considerando la urgencia, el tipo y la dificultad del trabajo a realizar, para determinar la especialización y grado de responsabilidad del personal asignado a cada intervención, según los recursos humanos disponibles. - Disponiendo los recursos materiales - aparatos de medida, equipos de protección individual y colectiva, herramientas, vehículos, entre otros- a utilizar en cada intervención, en coordinación con el servicio de prevención de riesgos laborales. - Consultando la documentación técnica actualizada de la instalación.
- 1.2 El inventario de herramientas, instrumentos de medida -cámara termográfica, medidor de tensiones de paso y de contacto con fuente de intensidad de 50 A, medidor de tiempos de cierre y apertura de interruptores automáticos, entre otros- y los equipos de protección individual y colectiva se detallan, desglosando la dotación para cada intervención, así como su localización y acceso.
- 1.3 Los vehículos y maquinaria requeridos para cada intervención - camiones con pluma, vehículos todo terreno, perforadora, compresor, entre otros- se enumeran, detallando sus características, tiempos y condiciones de uso, así como rutas de acceso al lugar de trabajo.
- 1.4 La documentación técnica propia para cada actuación de mantenimiento -planos de ubicación, esquemas eléctricos, manuales de fabricantes, hojas de control, históricos de averías-, se recopila, a partir del proyecto de ejecución y de inspecciones y ensayos previos.
- 1.5 Las dotaciones de los vehículos se revisan, antes de su desplazamiento al lugar de la intervención, comprobando que disponen del equipamiento detallado en la orden de trabajo.
- 1.6 Los documentos y recursos informáticos para el registro de las actuaciones y modificaciones introducidas en el mantenimiento -hojas de revisión y anotación de defectos y medidas, partes de trabajo, aplicaciones software- se determinan, detallando el procedimiento de cumplimentación, según las normas de la administración ferroviaria, especificando la información mínima que debe incluirse: - Tipo de Intervención -inspección visual, comprobaciones de funcionamiento, preventivo, predictivo, correctivo programado, correctivo urgente u otras, - Identificación de los elementos sobre los que se actúa - modificados, reparados o sustituidos- y su ubicación. - Personal que ha intervenido con indicación de su cualificación. - Fecha y hora de inicio y finalización de los trabajos. - Descripción de los trabajos realizados. - Materiales, equipos de medida y maquinaria utilizada. - Observaciones resultantes de la intervención.

**2. Efectuar operaciones previas para trabajos sin tensión o en proximidad de tensión en el mantenimiento de subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía de electrificación ferroviaria, controlando las condiciones del personal interviniente, según los procedimientos establecidos por la empresa, bajo supervisión de la persona responsable.**

- 2.1 Los riesgos asociados a las operaciones de mantenimiento -predictivo, preventivo y correctivo-, se reconocen, considerando la altura de trabajo, el riesgo mecánico, la proximidad o el contacto directo con una fuente de tensión, el movimiento de cargas pesadas, entre otros, colaborando con el servicio de prevención de riesgos laborales para ajustar los procedimientos de trabajo.
- 2.2 La disponibilidad, especialización y grado de responsabilidad del personal asignado a cada intervención de mantenimiento se comprueba, verificando sus certificados habilitantes preceptivos, junto con el servicio de prevención de riesgos laborales.
- 2.3 Los instrumentos de medida, las herramientas y los equipos de seguridad individual y colectiva para trabajos en altura, riesgo eléctrico, mecánico, químico, entre otros, se verifican, comprobando su estado de conservación, calibrado, fecha de caducidad, etiquetado o cualquier otro aspecto establecido en sus manuales operativos.
- 2.4 La comunicación de la operación de corte de tensión, en su caso, al personal interviniente se supervisa, teniendo en cuenta el procedimiento establecido, mediante los documentos normalizados -telefonemas, libro de registro, entre otros-.
- 2.5 Las medidas preceptivas para la operación de corte de tensión, en su caso, se comprueban, verificando: - La secuencia de ejecución de maniobras de apertura de disyuntores y/o seccionadores con el procedimiento especificado por el fabricante. - El corte de todas las fuentes de alimentación, impidiendo la realimentación a través de otros puntos de suministro. - El bloqueo de los elementos de maniobra que existan -local, remoto, a distancia- y la presencia de señalización -carteles, etiquetas, cintas, entre otros-. - La ausencia de tensión mediante un equipo o pértiga detectora de tensión, - La puesta a tierra y en cortocircuito de las fuentes de alimentación que afecten a la zona de trabajo.
- 2.6 La señalización temporal y la protección de seguridad de la zona de obras -accesos, campas, zona de acopio de materiales, entre otras- se revisa comprobando la ordenación del tránsito de maquinaria y la delimitación de las áreas afectadas, dando cumplimiento a la planificación de la actividad preventiva, en colaboración con el servicio de prevención de riesgos laborales.
- 2.7 Las homologaciones e inspecciones técnicas periódicas de los vehículos, maquinaria y otros medios técnicos utilizados en las operaciones de mantenimiento se revisan, en cuanto a sus características y fechas de caducidad.

2.8 Las condiciones climatológicas adversas, accidentes geográficos, presencia de fauna o flora, cultivos u otros riesgos de tipo medioambiental presentes durante la intervención de mantenimiento se reconocen, adecuando las medidas de seguridad y aplazando o suspendiendo los trabajos, en su caso.

**3. Supervisar el funcionamiento de los equipos de las subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria, para garantizar la seguridad y fiabilidad de las instalaciones, siguiendo el programa de mantenimiento, mediante aplicación organizativa de recursos.**

3.1 La utilización de los elementos auxiliares para las maniobras -palancas, pértigas, accionamientos, bloqueos, otros-, así como los equipos de protección individual y colectiva, por parte del personal interviniente, se supervisa siguiendo los requisitos de seguridad indicados en el programa de mantenimiento y la secuencia de operaciones del fabricante.

3.2 Los dispositivos de seguridad, maniobra y protección -seccionadores, interruptores automáticos, disyuntores extrarrápidos, ruptoseccionadores, entre otros-, se comprueban en cuanto a su funcionalidad y prestaciones, teniendo en cuenta: - La autorización e implementación del corte de tensión, en su caso. - La penetración y desplazamientos de las cuchillas y contactos. - Las maniobras de apertura y cierre de forma manual. - Los accionamientos eléctricos -motores, bobinas de disparo y de cierre, entre otros- con mando local y en remoto. - La señalización del estado del equipo -abierto, cerrado, puesto a tierra u otro-. - Los enclavamientos mecánicos, eléctricos, neumáticos u otros, verificando la imposibilidad de acceso al transformador con tensión, acoplamiento de líneas, impedimento de puesta a tierra en partes en tensión, entre otros, para garantizar la seguridad del personal y las instalaciones.

3.3 Las maniobras para la comprobación de los sistemas de protección y seguridad de la instalación se verifican, acreditando: - El funcionamiento de los relés de protección- de línea, de grupo, de cuba, entre otros-, según los reglajes de intensidad y tensión y los tiempos de disparo especificados en la documentación técnica. - La actuación de las protecciones propias del transformador -sondas de temperatura, nivel y presión de aceite, presencia de gases, u otros-, actuando sobre los contactos eléctricos de las sondas para provocar su disparo, - El funcionamiento del relé de masas del grupo rectificador y salidas de feeder, verificando que provoca la actuación de todos los disyuntores extrarrápidos y la emisión de arrastres a las subestaciones colaterales. - Los parámetros del gestor de protecciones para el control de los elementos de protección, la interacción con subestaciones y centros de transformación adyacentes y las desconexiones en caso de incidencias extraordinarias, provocando su actuación. - La desconexión general de

los equipos de protección -interruptores de línea y de transformadores, disyuntores extrarrápidos de feeder, interruptores automáticos de B.T, ruptoseccionadores de señales, entre otros-, actuando sobre sus pulsadores.

- 3.4 El funcionamiento del SCADA del sistema de telemando de energía se supervisa, desde el puesto de mando local y desde el telemando central, comprobando que cuenta con un alto grado de disponibilidad, fiabilidad y seguridad, mediante: - Las maniobras de control y mando de interruptores, seccionadores, salidas de feeder, disyuntores extrarrápidos u otros. - El funcionamiento del dispositivo concentrador de comunicaciones en la subestación, comprobando el estado de sus alarmas, señalizaciones y monitorización. - El funcionamiento del sistema de control automatizado de comunicación entre subestaciones colaterales y los centros de transformación.
- 3.5 Los sistemas auxiliares de la subestación o centro de transformación -detección y extinción de incendios, control de accesos, videovigilancia, cargador y rectificador de baterías, ventilación forzada, entre otros-, se comprueban mediante pruebas de funcionamiento de sondas, alarmas técnicas, paneles de avisos, entre otras verificaciones indicadas por el fabricante de cada equipamiento.
- 3.6 Las hojas de control de las operaciones de comprobación del funcionamiento de la subestación, centro de transformación o telemando de energía se cumplimentan, reflejando las operaciones realizadas según la planificación del mantenimiento y las incidencias o anomalías detectadas.

#### ***4. Supervisar las operaciones de mantenimiento predictivo-preventivo sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, siguiendo el programa de mantenimiento, para asegurar la conservación y funcionalidad de las instalaciones.***

- 4.1 La utilización de las herramientas, equipos de protección individual, colectiva y para trabajos en altura por parte del personal interviniente se supervisa, siguiendo los requisitos de seguridad indicados en el programa de mantenimiento y en colaboración con el servicio de prevención de riesgos laborales.
- 4.2 Las distancias de seguridad entre las herramientas u objetos que se puedan manipular y los elementos con tensión, así como el recorrido del vehículo que pueda ser utilizado por el interior del recinto se delimitan, tanto en planta como en altura, comprobando las medidas para trabajos en proximidad de tensión.
- 4.3 El parque de intemperie se verifica visualmente, comprobando: - El orden y limpieza en la zona de pórticos de salida de feeders, eliminando elementos extraños que impidan el desplazamiento por los pasillos. - La presencia de oxidación y estado del galvanizado de las estructuras metálicas -apoyos, pórticos, celosías, brazos, entre otros-, - La

ausencia de grietas, falta de recubrimiento y armaduras vistas en estructuras de hormigón. - La proximidad a elementos en tensión según la distancia mínima definida en la normativa de riesgo eléctrico. - La existencia y el estado de la puesta a tierra de todas las estructuras metálicas: apoyos, tapas, puertas, vallas, entre otras.

- 4.4 Las operaciones de revisión de los edificios que albergan subestaciones y centros de transformación se comprueban, en cuanto a:
- El estado de la cubierta de la instalación detectando: suciedad, residuos, obstrucción de sumideros y canalones, falta de tejas, abombamientos o corrosión en cubiertas de chapa. - La presencia de humedades, manchas de óxidos, desplazamientos de materiales, roturas, perforaciones, acumulación de residuos y deformaciones en su interior. - La accesibilidad de escaleras y pasillos, comprobando el estado de los pavimentos y barandillas. - El estado de las paredes, ventanas, puertas, rejillas de ventilación, cristales, entre otros elementos del cerramiento de los edificios. - La presencia de señalización de riesgo eléctrico en todo el perímetro del cerramiento exterior. - El estado de las señalizaciones de las cinco reglas de oro, el cartel de primeros auxilios y los esquemas unifilares. - La existencia y el estado de la puesta a tierra de todas las estructuras metálicas como, puertas, rejillas de ventilación, elementos metálicos del cerramiento del edificio, entre otras-.
- 4.5 Las canalizaciones -enterradas, canales revisables, zanjas prefabricadas, galerías visitables, entre otras-, así como las arquetas, se comprueban visualmente, en cuanto a:
- El estado de conservación y limpieza de las paredes, tapas, arquetas, u otros elementos. - La presencia de animales, insectos, objetos extraños, elementos de maleza, entre otros, supervisando la limpieza de la misma. - El estado de cajas, soportes, bandejas, tubos, anclajes u otros elementos. - La obturación de los pasos entre sectores de incendio independientes, confirmando la existencia de medidas para evitar tensiones transferidas, tales como la interrupción parcial de la canalización o la interposición de un elemento no conductor. - La existencia y el estado de la puesta a tierra de todas las partes metálicas de las canalizaciones como bandejas, tubos, tapas de canales revisables, entre otras-.
- 4.6 El informe de supervisión de las operaciones de mantenimiento sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones se cumplimenta, utilizando el modelo establecido en el programa de mantenimiento, incorporando el resultado de las revisiones y las posibles actuaciones posteriores a realizar: modificación de elementos, reparación urgente, acción correctiva programada, planes de mejora, entre otras.

**5. Supervisar las actuaciones de mantenimiento predictivo-preventivo del equipamiento eléctrico en subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria, siguiendo los tiempos, operaciones y criterios de aceptación definidos en el programa**



**de mantenimiento para preservar los niveles de calidad, seguridad y operatividad de las instalaciones.**

- 5.1 Las intervenciones de mantenimiento predictivo-preventivo establecidas en el programa de mantenimiento se revisan/organizan, en colaboración con el servicio de riesgos laborales, en cuanto a: - El ajuste y colocación de los equipos específicos de protección individual y para trabajos en altura por parte del personal interviniente. - La utilización de equipos de medida, herramientas y materiales auxiliares -generador de corrientes para prueba de relés, cámara termográfica, analizador de redes, llaves dinamométricas, entre otras-, según las especificaciones de cada fabricante. - Los permisos legales del personal encargado del manejo de maquinarias y vehículos.
- 5.2 Las revisiones visuales de la aparamenta y equipos eléctricos instalados se efectúan, constatando: - El estado, nivelado y limpieza de los equipos e instalaciones de alta tensión -celdas, seccionadores, interruptores, transformadores de medida, autoválvulas, conexiones, aisladores y herrajes u otros-. - La apariencia e indicadores del transformador de potencia, en relación a: fugas de aceite, pintura de la cuba, estado de los pasatapas, saturación del silicagel o fogueado de conexiones. - El aspecto y conservación de los cuadros y equipos de baja tensión -armarios de protección, sistemas de alimentación ininterrumpida, rectificador-cargador de baterías, filtros de armónicos, cuadros de telemandos de energía, alumbrados, entre otros-. - El estado externo de los conductores desnudos y de los cables aislados, así como de sus conexiones y empalmes. - La identificación de las celdas, del equipo eléctrico y de sus accionamientos, mediante placas, etiquetas impresas o rotuladas u otro sistema de identificación, utilizando letras y/o números. - La señalización de tarjetas de entradas/salidas, líneas de comunicaciones y los demás elementos de los armarios de mando local y telemandos de energía. - La apariencia de las pantallas de visualización de datos, equipo informático y la interfaz persona/ordenador, del puesto de mando local y del telemando de energía. - Las conexiones de puesta a tierra de todas las celdas, armarios, cuadros, pantallas de cables, entre otras partes metálicas de los equipos y elementos conductores.
- 5.3 Las operaciones de mantenimiento predictivo se supervisan, para el posterior análisis de la información recopilada, en cuanto a: - Distancias y alturas de cables, barras y pletinas, - Calentamientos en empalmes, conexiones, transformadores, interruptores, entre otros, utilizando equipos de termografía infrarroja. - La resistencia de puesta a tierra, la continuidad de los circuitos de tierra y tensiones de paso y contacto. - La rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores. - El aislamiento entre bobinados y entre bobinas y tierra de los transformadores, - La calidad de la energía -armónicos, procedencia de las perturbaciones eléctricas, desequilibrios de cargas, entre otros-. - Los indicadores de presión de aceite o SF6 de las celdas y equipos eléctricos, - El aislamiento de cables de alta y baja tensión -entre fases y entre fase y



pantalla metálica- y de las redes de masas -feeder, grupo rectificador y pórtico de feeder-. - La continuidad de los conductores -terminales, borneros, cables de alimentación, cableado auxiliar, entre otros-. - Los valores obtenidos en la monitorización del mando local y telemandos de energía, para conocer el estado de la instalación en tiempo real.

- 5.4 Las intervenciones de mantenimiento preventivo especificadas en la orden de trabajo se supervisan, según cada situación, en cuanto a: - La autorización e implementación del corte de tensión, en su caso. - El engrase de cuchillas de seccionadores e interruptores, transmisiones, enclavamientos mecánicos, entre otros elementos móviles. - Los trabajos de limpieza exterior de transformadores, celdas, armarios de control y protección y aisladores, mediante-proyección de aire comprimido seco u otros métodos. - El apriete de tornillería en bornas, empalmes y conexiones utilizando llaves dinamométricas. - La sustitución de los elementos deteriorados, deformados, rotos, desgastados o previstos en la orden de trabajo, - Las actualizaciones de programas informáticos de control y comunicación de los telemandos de energía.
- 5.5 Las actuaciones posteriores a cada revisión de mantenimiento predictivo o preventivo, en su caso, tales como: modificación de elementos, reparación urgente, acción correctiva programada, planes de mejora u otras, se determinan, siguiendo criterios de aceptación o rechazo, proponiendo las futuras intervenciones.
- 5.6 Las hojas de control de las actuaciones programadas se cumplimentan, reflejando: las pruebas de funcionamiento, sustitución de elementos, valores de medidas, estado visual de los materiales, ajustes y reglajes, incidencias, entre otras intervenciones, de manera manual o utilizando recursos informáticos, según la planificación del mantenimiento, para actualizar la documentación de la instalación.

## ***6. Supervisar las actuaciones de mantenimiento correctivo de subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria, siguiendo los partes de trabajo y resolviendo incidencias para asegurar o restablecer los niveles de calidad, seguridad y operatividad de las instalaciones.***

- 6.1 La utilización de los equipos específicos de protección individual y para trabajos en altura por parte del personal interviniente se supervisa, junto al servicio de prevención de riesgos laborales, según el tipo de actuación.
- 6.2 El empleo de herramientas, equipos, y materiales auxiliares, cizalla, prensa neumática para terminales, llaves dinamométricas, taladro, entre otras, se revisa, ajustando sus parámetros según instrucciones del fabricante.
- 6.3 Las autorizaciones legales -permiso de conducir, acreditación específica para grúas torre, carnet para grúa articuladas hidráulicas sobre camión, entre otras- del personal encargado del manejo de

- maquinaria y medios de elevación se comprueban, en colaboración con el personal de riesgos laborales, acreditando su estado la vigencia.
- 6.4 La orden de trabajo de reparación de la avería se comprueba, contrastando la información reflejada en cuanto a: - La autorización e implementación del corte de tensión, en su caso, - El procedimiento de intervención y el tiempo de ejecución. - La identificación y situación del elemento a reparar, utilizando los planos y esquemas de la instalación. - El estado real de la avería indicada el parte de trabajo, asegurando que el material a sustituir o reparar tiene las características similares o compatibles.
- 6.5 Las intervenciones de mantenimiento correctivo se revisan, supervisando: - La información técnica del fabricante del elemento a reparar o sustituir y el histórico de la instalación. - La actualización, reparación o modificación del equipo, en su caso, siguiendo el procedimiento de trabajo. - La sustitución del equipo -celda, transformador de intensidad, interruptor extrarrápido, aislador, relé, autómatas programables, tarjeta de comunicaciones, entre otros, siguiendo la secuencia de desmontaje y montaje indicadas en las instrucciones del fabricante. - Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos o reparados -nivelado, marcado, engrasado, apriete de conexiones, parametrizado u otros-.
- 6.6 Las hojas de control de las actuaciones correctivas se cumplimentan, atendiendo al formato establecido en el programa de mantenimiento y reflejando la información generada -elementos sustituidos, valores de medida obtenidos, ajustes realizados, actualizaciones de software, reglajes, incidencias, entre otras-, posibilitando actualizar la documentación de la instalación -planos, esquemas unifilares o referencias de materiales.

***7. Efectuar las pruebas de seguridad y funcionamiento para el restablecimiento del servicio de subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, comprobando las operaciones y requisitos de funcionamiento establecidas en el procedimiento de trabajo, después de una intervención de mantenimiento, bajo supervisión de la persona responsable.***

- 7.1 Las inspecciones visuales del entorno en cuanto a presencia de residuos u objetos extraños, estado de las conexiones, indicador de presión del gas SF<sub>6</sub> -u otros gases fluorados- y anclajes se efectúan, siguiendo el protocolo de la orden de trabajo en las partes afectadas por la actuación de mantenimiento.
- 7.2 Los parámetros del elemento modificado, reparado o sustituido se comprueban configurando y conectando el equipo de medida - comprobador de aislamiento de alta tensión, telurómetro, medidor de tensiones de paso y contacto, equipo de medida de descargas parciales, sistema informático, entre otros-, cotejando los resultados

- obtenidos con los esperados y anotando los valores para la actualización de la documentación de la instalación.
- 7.3 Las pruebas funcionales del equipo eléctrico, mecánico y otras partes de la instalación modificada, reparada o sustituida se efectúan según la secuencia de maniobras y de operación indicada en los manuales de fabricantes -operaciones de apertura y cierre, comprobación de enclavamientos, disparo de relés, actuación de telemandos, entre otros-.
- 7.4 Las operaciones para la puesta en servicio de la instalación de alta tensión se supervisan, comprobando: - La desconexión de las puestas a tierra y en cortocircuito. - La ausencia de tensión y la separación efectiva de otras líneas paralelas o elementos en tensión cercanos mediante pértigas detectoras de tensión, indicadores luminosos en celdas, paneles de control, entre otros. - La ejecución o la solicitud de maniobras de cierre de seccionadores e interruptores, para la conexión de la subestación o centro de transformación.
- 7.5 El restablecimiento del servicio de la zona afectada por la actuación de mantenimiento en la subestación o centro de transformación se verifica utilizando los instrumentos de medida, cumpliendo la normativa específica de seguridad ferroviaria.
- 7.6 El informe del restablecimiento de la tensión en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria se elabora, atendiendo al formato o herramienta informática establecidos por la empresa instaladora, reflejando, entre otros, la relación de comprobaciones y los resultados obtenidos en las medidas.

**8. Gestionar la recogida y clasificación de los materiales generados en el mantenimiento de subestaciones de tracción y centros de transformación/autotransformación en electrificación ferroviaria, para la aplicación del programa de gestión de residuos, estableciendo y supervisando las condiciones de almacenaje, transporte y trazabilidad.**

- 8.1 La recogida de residuos -inertes, biodegradables, peligrosos, no peligrosos, entre otros- producidos por las intervenciones de mantenimiento de las instalaciones de alta tensión se organiza: - Adoptando los medios de protección personales según el tipo de residuo, - Clasificando los tipos de residuos generados -plásticos, metálicos, aceites y grasas, baterías y acumuladores, material eléctrico-electrónico, entre otros- y atendiendo a su tipo y posible nivel de contaminación, en aplicación de la normativa vigente. - Utilizando los recipientes o contenedores especiales propios para cada tipo de residuo. - Preservando las zonas de almacenaje seguras para los residuos generados.
- 8.2 El tratamiento de los residuos se organiza, a través de entidades reconocidas oficialmente -gestores autorizados-, estableciendo en cada caso si puede adoptarse su recuperación, el reciclaje o la reutilización.

- 8.3 El transporte a los puntos de recogida de residuos se gestiona, utilizando los vehículos especificados en el plan de gestión de residuos según cada tipo de materiales, estableciendo, en su caso, contratos de tratamiento con el operador del traslado, cumplimentando el requisito de notificación previa a la autoridad competente, así como el documento de identificación de residuos (ID).
- 8.4 La trazabilidad de los residuos se registra detalladamente, en cuanto a su procedencia, ubicación, trayectoria a lo largo del proceso y tratamiento final, de forma que pueda acreditarse cada etapa del tratamiento.

## **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 **UC2615\_3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### ***1. Características y elementos en el mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria***

- Electrificación de líneas ferroviarias: generalidades, estructura y terminología.
- Tipos de sistemas de electrificación: corriente continua y corriente alterna.
- Estructura de las subestaciones eléctricas de tracción, centros de transformación y autotransformación. Características y tipos.
- Especificaciones de las instalaciones eléctricas. Modos de funcionamiento: situación de funcionamiento normal y con defecto. Protecciones.
- Instalaciones eléctricas en subestaciones de tracción y centros de transformación. Descripción y elementos: transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, autoválvulas, disyuntores extrarrápidos, relés de protección, celdas de feeder y bypass, entre otros.
- Elementos estructurales: Estructuras de hormigón. y metálicas.
- Armarios y cuadros destinados a los sistemas de mando, control, señalización y protección en baja tensión.
- Sistemas de telemando de la energía: sistemas de mando y control; alarmas y disparos. Gestor de protecciones.
- Sistema de red de tierra. Tierra de protección y tierra de servicio. Redes de masas.
- Elementos conductores y aislantes y sus accesorios: cables; configuración de barras: simple, doble, especiales; aisladores.
- Interconexión entre subestaciones de tracción y centros de transformación.
- Equipos de medida y control de la energía.
- Recursos y herramientas utilizados en el montaje de subestaciones de tracción y centros de transformación.

### ***2. Gestión de las intervenciones de mantenimiento en instalaciones de alta tensión y telemandos de energía en electrificación ferroviaria***

- Programas de mantenimiento. Recursos. Periodicidad de las intervenciones.
- Prioridad y grado de dificultad del tipo de trabajo.
- Especialización y grado de responsabilidad del personal.
- Tipos de mantenimiento: Preventivo, predictivo, correctivo. Reconocimiento visual, control por medidas, reparación programada u otros. Pruebas funcionales.
- Instrumentos de medida y verificación, herramientas, maquinaria y vehículos. Tiempos de uso, equipamiento, accesorios y materiales. Dotaciones de los vehículos.
- Equipos de protección individual y colectiva.
- Documentación técnica utilizada en el mantenimiento: planos de situación, esquemas eléctricos, manuales de fabricante hojas de control, históricos de revisiones, partes de trabajo, otros.
- Aplicaciones de gestión asistida por ordenador para el registro de las actuaciones de mantenimiento. Procedimiento de cumplimentación.
- Gestión de proveedores y productos homologados. Control de inventarios de materiales.
- Planes y programas de gestión de residuos.
- Tipos de residuos: escombros, envases, aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), otros.
- Flujos y traslados de residuos. Zonas de almacenaje.
- Tratamiento de los residuos.
- Transporte de residuos a los puntos de recogida. Normativa de aplicación y procedimientos para el transporte. Trazabilidad de los residuos.

### **3. Supervisión del funcionamiento de los equipos de instalaciones de alta tensión y telemandos de energía en electrificación ferroviaria**

- Funcionamiento y operación de los dispositivos de seguridad, maniobra y protección: seccionadores, interruptores automáticos de AT y BT, disyuntores extrarrápidos, ruptoseccionadores, celdas, entre otros.
- Accionamientos eléctricos con mando local y en remoto: motores, bobinas de disparo y de cierre, otros. Señalización y enclavamientos.
- Parametrización de los sistemas de control de las protecciones: Relés de protección. Reglajes de intensidad, tensión, tiempos de disparo. Coordinación de protecciones.
- Tipos de protecciones propias del transformador: sondas de temperatura, nivel y presión de aceite, presencia de gases, otros.
- Funcionamiento del relé de masas del grupo rectificador y salidas de feeder. Emisión de arrastres.
- Parametrización del gestor de protecciones. Funcionamiento del SCADA del sistema de telemando de energía. Dispositivo concentrador de comunicaciones. Alarmas, señalizaciones y monitorización.
- Funcionamiento de los sistemas auxiliares de la subestación o centro de transformación: Detección y extinción de incendios, control de accesos, videovigilancia, cargador y rectificador de baterías, ventilación forzada, otros.
- Elementos auxiliares para maniobras: Palancas, pértigas, accionamientos, bloqueos, otros.

### **4. Supervisión del mantenimiento predictivo-preventivo en instalaciones de alta tensión y telemandos de energía en electrificación ferroviaria**

- Técnicas de utilización de los equipos específicos de protección individual y para trabajos en altura.
- Utilización de equipos de medida, herramientas y materiales auxiliares.
- Tipos de ubicación de subestaciones eléctricas y centros de transformación: intemperie, interior, blindada GIS. Características de los edificios.
- Características del parque de intemperie: Zona de pórticos de salida de feeders, zonas de circulación, embarrados, otras. Separaciones. Estructuras metálicas y de hormigón. Puesta a tierra de las estructuras metálicas.
- Tipología y características de los edificios que albergan subestaciones y centros de transformación. Tipos de canalizaciones.
- Procedimientos de revisión visual de la aparamenta y equipos eléctricos. Criterios de aceptación y rechazo: Estado, nivelado y limpieza.
- Operaciones de mantenimiento predictivo: Medidas de distancias y calentamientos.
- Medida de la resistencia y continuidad de la puesta a tierra. Medida de tensiones de paso y contacto. Comprobación de la rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores. Medidas de aislamiento y continuidad. Calidad de la energía. Presión de aceite o SF6 de las celdas y equipos eléctricos. Monitorización del mando local y telemandos de energía.
- Intervenciones de mantenimiento preventivo: Limpieza y engrase, apriete de tornillería, sustitución de los elementos.
- Actualizaciones de programas informáticos de control y comunicación de los telemandos de energía.
- Plan de mantenimiento preventivo y/o predictivo, ciclos de mantenimiento, orden de trabajo, especificaciones del fabricante, hojas de control, parte de mantenimiento, libro de mantenimiento, histórico de la instalación y otros.

##### **5. Supervisión del mantenimiento correctivo en instalaciones de alta tensión y telemandos de energía en electrificación ferroviaria.**

- Técnicas de mantenimiento correctivo: programado y urgente.
- Tipología de averías según su origen: químicas, mecánicas, eléctricas, otras.
- Averías típicas; protocolos y técnicas de detección y diagnóstico.
- Pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
- Técnicas de utilización de los equipos específicos de protección individual y para trabajos en altura. Colocación, ajuste y sujeción.
- Manejo de equipos de medida, herramientas y materiales auxiliares.
- Técnicas de reparación. Pruebas u observaciones iniciales; secuencia de desmontaje y montaje; recomendaciones del fabricante; ampliaciones o actualizaciones del equipo; otros. Ajustes y comprobaciones.
- Documentación específica utilizada: orden de trabajo, especificaciones del fabricante, manuales de reparación y sustitución, parte de mantenimiento, libro de mantenimiento, histórico de averías y otros.

##### **6. Procedimientos de corte y puesta en servicio en actuaciones de mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria**

- Riesgos asociados a las operaciones de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo: Trabajo en altura, en proximidad de tensión, con riesgo mecánico, en tensión, riesgos medioambientales, entre otros.



- Procedimiento de solicitud de corte de tensión. Telefonemas, libro de registro. Cinco reglas de oro. Bloqueo de vías y zona neutra de seguridad. Restablecimiento de la tensión. Enclavamientos. Permisos y procedimientos de descargo.
- Comprobaciones de seguridad para la puesta en servicio: Verificaciones previas, comprobaciones visuales, medida de parámetros reglamentarios y ensayos funcionales del equipo eléctrico. Maniobras, enclavamientos y regulación.
- Manejo de herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Seguridad en las operaciones de puesta en servicio. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Equipos de protección individual y colectiva.
- Responsabilidades del personal operativo. Informes para la puesta en servicio.
- Documentación e información en el procedimiento de corte y puesta en servicio: parte de puesta en servicio, informe del trabajo desarrollado, contingencias y modificaciones, otros.

#### **7. Documentación para la gestión y supervisión del mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria**

- Sistemas de representación gráfica utilizados en documentación técnica: simbología, croquis, planos y esquemas, entre otros. Simbología normalizada empleada en subestaciones y centros de transformación.
- Interpretación y manejo de la documentación y otra información técnica: documentos y planos en proyectos de subestaciones y centros de transformación.
- Normativa aplicable a subestaciones eléctricas de tracción y centros de autotransformación en ámbitos ferroviarios: reglamentos e instrucciones técnicas complementarias, de aplicación en el ámbito de instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión, eficiencia energética y compatibilidad electromagnética. Normalización Electrotécnica Nacional e Internacional -entre las que cabe destacar UNE, UNE-EN, CEI, CENELEC, entre otras-.
- Reglamentación y normalización técnica aplicable en sistemas de alimentación ferroviarios: normativa de interoperabilidad y seguridad en la circulación en el espacio ferroviario, normas particulares de las comunidades autónomas, empresas o entidades de transporte y distribución, entre otras.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y otros riesgos específicos como trabajos en altura y verticales.
- Medidas para la protección medioambiental, de la avifauna y de gestión de residuos.
- Informe de replanteo. Informe de montaje. Informe de puesta en servicio.

#### **8. Manipulación de conmutadores eléctricos fijos que contengan gases fluorados de efecto invernadero**

- Cambio climático, protocolos internacionales, potencial de calentamiento atmosférico y otras cuestiones medioambientales.
- Normativa de ámbito europeo y nacional sobre gases fluorados de efecto invernadero y Reglamentos de aplicación.
- Propiedades físicas, químicas y ambientales del hexafluoruro de azufre, SF<sub>6</sub>.



- Efectos sobre la salud de los productos de descomposición del SF6.
- Usos del SF6 en los equipos eléctricos -aislamiento, enfriamiento del arco voltaico, etc.- y comprensión del diseño de los equipos eléctricos.
- Calidad, control de calidad y toma de muestras del SF6 según las normas industriales.
- Almacenamiento y transporte de SF6.
- Manejo de equipos de extracción, recuperación del SF6, y manejo de sistemas estancos de perforación.
- Recuperación, Mezclas, Depuración y Reutilización del SF6 y diferentes clases de reutilización.
- Trabajo en compartimentos abiertos con SF6, Detectores de SF6.
- Neutralización de subproductos de SF6.
- Fin de vida de equipos con atmósfera de SF6.
- Seguimiento del SF6 y obligaciones de registro de los datos oportunos en virtud del Derecho nacional o comunitario o de acuerdos internacionales.
- Reducción de fugas y controles de fugas.
- Tecnologías alternativas para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos. Condiciones de seguridad en el manejo de estas tecnologías.

### 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:

- Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, dentro de su ámbito competencial.
- Participar activamente y coordinar, en su caso, el equipo de trabajo.
- Demostrar el grado de autonomía requerido en la resolución de contingencias, dentro de su ámbito competencial.
- Comunicarse de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.
- Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.
- Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

## 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 “UC2615\_3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria”, 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 gestionar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria, cumpliendo las normativas aplicables en materia de seguridad, prevención en riesgos laborales y de aparatos de elevación y manutención. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1.** Supervisar las operaciones de mantenimiento predictivo-preventivo sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria.
- 2.** Supervisar las actuaciones de mantenimiento predictivo-preventivo del equipamiento eléctrico en subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria.
- 3.** Supervisar las actuaciones de mantenimiento correctivo de subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria.
- 4.** Efectuar las pruebas de seguridad y funcionamiento para el restablecimiento del servicio de subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria.

**Condiciones adicionales:**

- 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>Eficacia en la supervisión de las operaciones de mantenimiento predictivo-preventivo sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Supervisión de la utilización de las herramientas, equipos de protección individual y colectiva y para trabajos en altura por parte del personal interviniente.</li><li>- Delimitación de las distancias de seguridad entre las herramientas u objetos que se puedan manipular y los elementos de tensión.</li><li>- Comprobación de las operaciones de revisión de los edificios que albergan subestaciones y centros de transformación.</li><li>- Comprobación visual de las canalizaciones, así como las arquetas.</li><li>- Complimentación del informe de supervisión de las operaciones de mantenimiento sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>

*Precisión en la supervisión de las actuaciones de mantenimiento predictivo-preventivo del equipamiento eléctrico en subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria.*

- Organización de las intervenciones de mantenimiento predictivo-preventivo establecidas en el programa de mantenimiento.
- Realización de las revisiones visuales de la aparatada y equipos eléctricos instalados.
- Supervisión de las operaciones de mantenimiento predictivo.
- Supervisión de las intervenciones de mantenimiento preventivo especificadas en la orden de trabajo.
- Determinación de las actuaciones posteriores a cada revisión de mantenimiento predictivo o preventivo.
- Cumplimentación de las hojas de control de las actuaciones programadas.

*El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.*

*Efectividad en la supervisión de las actuaciones de mantenimiento correctivo de subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria*

- Supervisión de la utilización de los equipos específicos de protección individual y para trabajos en altura por parte del personal interviniente.
- Revisión del empleo de herramientas, equipos y materiales auxiliares, cizalla, prensa neumática, entre otras.
- Comprobación de la orden de trabajo de reparación de la avería.
- Revisión de las intervenciones de mantenimiento correctivo.
- Cumplimentación de las hojas de control de las actuaciones correctivas.

*El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.*

*Idoneidad en la realización de las pruebas de seguridad y funcionamiento para el restablecimiento del servicio de subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria.*

- Realización de las inspecciones visuales del entorno.
- Comprobación de los parámetros del elemento modificado, reparado o sustituido.
- Realización de las pruebas funcionales del equipo eléctrico, mecánico y otras partes de la instalación modificada, reparada o sustituida.
- Supervisión de las operaciones para la puesta en servicio de la instalación de alta tensión.
- Verificación del restablecimiento del servicio de la zona afectada por la actuación de mantenimiento en la subestación o centro de transformación.

	<p>- Elaboración del informe del restablecimiento de la tensión en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria.</p> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i></p>	<p><i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25%</i></p>
<p><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></p>	

## Escala A

4	<p><i>En la supervisión de las operaciones de mantenimiento predictivo-preventivo sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, supervisa la utilización de las herramientas, equipos de protección individual y colectiva y para trabajos en altura por parte del personal interviniente, siguiendo los requisitos de seguridad indicados en el programa de mantenimiento y en colaboración con el servicio de prevención de riesgos laborales. Delimita las distancias de seguridad entre las herramientas u objetos que se puedan manipular y los elementos de tensión, comprobando las medidas para trabajos en proximidad de tensión. Comprueba las operaciones de revisión de los edificios que albergan subestaciones y centros de transformación, en cuanto a el estado de la cubierta de la instalación, la presencia de humedades, la accesibilidad de escaleras y pasillos, el estado de las paredes, ventanas, puertas, entre otros elementos del cerramiento de los edificios y la presencia de señalización de riesgo eléctrico en todo el perímetro del cerramiento exterior. Comprueba visualmente las canalizaciones, así como las arquetas, en cuanto a el estado de conservación, la presencia de animales, insectos u objetos extraños, el estado de cajas, soportes, bandejas u otros elementos, la obturación de los pasos entre sectores de incendio independientes y la existencia y el estado de la puesta a tierra de todas las partes metálicas de las canalizaciones. Cumplimenta el informe de supervisión de las operaciones de mantenimiento sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones, incorporando el resultado de las revisiones y las posibles actuaciones posteriores a realizar: modificación de elementos, reparación urgente, acción correctiva programada, planes de mejora, entre otras.</i></p>
3	<p><i>En la supervisión de las operaciones de mantenimiento predictivo-preventivo sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, supervisa la utilización de las herramientas, equipos de protección individual y colectiva y para trabajos en altura por parte del personal interviniente, siguiendo los requisitos de seguridad indicados en el programa de mantenimiento y en colaboración con el servicio de prevención de riesgos laborales. Delimita las distancias de seguridad entre las herramientas u objetos que se puedan manipular y los elementos de tensión, comprobando las medidas para trabajos en proximidad de tensión. Comprueba las operaciones de revisión de los edificios que albergan subestaciones y centros de transformación, en cuanto a el estado de la cubierta de la instalación, la presencia de humedades, la accesibilidad de escaleras y pasillos, el estado de las paredes, ventanas,</i></p>

	<p><i>puertas, entre otros elementos del cerramiento de los edificios y la presencia de señalización de riesgo eléctrico en todo el perímetro del cerramiento exterior. Comprueba visualmente las canalizaciones, así como las arquetas, en cuanto a el estado de conservación, la presencia de animales, insectos u objetos extraños, el estado de cajas, soportes, bandejas u otros elementos, la obturación de los pasos entre sectores de incendio independientes y la existencia y el estado de la puesta a tierra de todas las partes metálicas de las canalizaciones. Cumplimenta el informe de supervisión de las operaciones de mantenimiento sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones, incorporando el resultado de las revisiones y las posibles actuaciones posteriores a realizar: modificación de elementos, reparación urgente, acción correctiva programada, planes de mejora, entre otras. Sin embargo, en general, comete pequeños fallos que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>En la supervisión de las operaciones de mantenimiento predictivo-preventivo sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, supervisa la utilización de las herramientas, equipos de protección individual y colectiva y para trabajos en altura por parte del personal interviniente, siguiendo los requisitos de seguridad indicados en el programa de mantenimiento y en colaboración con el servicio de prevención de riesgos laborales. Delimita las distancias de seguridad entre las herramientas u objetos que se puedan manipular y los elementos de tensión, comprobando las medidas para trabajos en proximidad de tensión. Comprueba las operaciones de revisión de los edificios que albergan subestaciones y centros de transformación, en cuanto a el estado de la cubierta de la instalación, la presencia de humedades, la accesibilidad de escaleras y pasillos, el estado de las paredes, ventanas, puertas, entre otros elementos del cerramiento de los edificios y la presencia de señalización de riesgo eléctrico en todo el perímetro del cerramiento exterior. Comprueba visualmente las canalizaciones, así como las arquetas, en cuanto a el estado de conservación, la presencia de animales, insectos u objetos extraños, el estado de cajas, soportes, bandejas u otros elementos, la obturación de los pasos entre sectores de incendio independientes y la existencia y el estado de la puesta a tierra de todas las partes metálicas de las canalizaciones. Cumplimenta el informe de supervisión de las operaciones de mantenimiento sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones, incorporando el resultado de las revisiones y las posibles actuaciones posteriores a realizar: modificación de elementos, reparación urgente, acción correctiva programada, planes de mejora, entre otras. Sin embargo, en general, comete grandes fallos que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No realiza correctamente la supervisión de las operaciones de mantenimiento predictivo-preventivo sobre elementos estructurales, edificios y canalizaciones en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria.</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>En la supervisión de las actuaciones de mantenimiento correctivo de subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria, supervisa la utilización de los equipos específicos de protección individual y para trabajos en altura por parte del personal interviniente, según el tipo de actuación. Revisa el empleo de herramientas, equipos y materiales auxiliares, cizalla, prensa neumática, entre otras, ajustando sus parámetros según instrucciones del fabricante. Comprueba la orden de trabajo de reparación de la avería,</i></p>
---	--



*contrastando la información reflejada en cuanto a la autorización e implementación del corte de tensión, el procedimiento de intervención, la identificación y situación del elemento a reparar y el estado real de la avería indicada en el parte de trabajo. Revisa las intervenciones de mantenimiento correctivo, supervisando la información técnica del fabricante, la actualización, reparación o modificación del equipo, la sustitución del equipo siguiendo la secuencia de desmontaje y montaje indicadas y los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos o reparados. Cumplimenta las hojas de control de las actuaciones correctivas, atendiendo al formato establecido en el programa de mantenimiento y reflejando la información generada -elementos sustituidos, valores de medida obtenidos, ajustes realizados, actualizaciones de software, reglajes, incidencias, entre otras-, posibilitando actualizar la documentación de la instalación -planos, esquemas unifilares o referencias de materiales.*

**3**

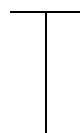
*En la supervisión de las actuaciones de mantenimiento correctivo de subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria, supervisa la utilización de los equipos específicos de protección individual y para trabajos en altura por parte del personal interviniente, según el tipo de actuación. Revisa el empleo de herramientas, equipos y materiales auxiliares, cizalla, prensa neumática, entre otras, ajustando sus parámetros según instrucciones del fabricante. Comprueba la orden de trabajo de reparación de la avería, contrastando la información reflejada en cuanto a la autorización e implementación del corte de tensión, el procedimiento de intervención, la identificación y situación del elemento a reparar y el estado real de la avería indicada en el parte de trabajo. Revisa las intervenciones de mantenimiento correctivo, supervisando la información técnica del fabricante, la actualización, reparación o modificación del equipo, la sustitución del equipo siguiendo la secuencia de desmontaje y montaje indicadas y los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos o reparados. Cumplimenta las hojas de control de las actuaciones correctivas, atendiendo al formato establecido en el programa de mantenimiento y reflejando la información generada -elementos sustituidos, valores de medida obtenidos, ajustes realizados, actualizaciones de software, reglajes, incidencias, entre otras-, posibilitando actualizar la documentación de la instalación -planos, esquemas unifilares o referencias de materiales. Sin embargo, en general, comete pequeños fallos que no afectan al resultado final.*

**2**

*En la supervisión de las actuaciones de mantenimiento correctivo de subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria, supervisa la utilización de los equipos específicos de protección individual y para trabajos en altura por parte del personal interviniente, según el tipo de actuación. Revisa el empleo de herramientas, equipos y materiales auxiliares, cizalla, prensa neumática, entre otras, ajustando sus parámetros según instrucciones del fabricante. Comprueba la orden de trabajo de reparación de la avería, contrastando la información reflejada en cuanto a la autorización e implementación del corte de tensión, el procedimiento de intervención, la identificación y situación del elemento a reparar y el estado real de la avería indicada en el parte de trabajo. Revisa las intervenciones de mantenimiento correctivo, supervisando la información técnica del fabricante, la actualización, reparación o modificación del equipo, la sustitución del equipo siguiendo la secuencia de desmontaje y montaje indicadas y los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos o reparados. Cumplimenta las hojas de control de las actuaciones correctivas, atendiendo al formato establecido en el programa de mantenimiento y reflejando la información generada -elementos sustituidos, valores de medida obtenidos, ajustes realizados, actualizaciones de software, reglajes, incidencias, entre otras-, posibilitando actualizar la documentación de la instalación -planos, esquemas unifilares o referencias de materiales. Sin embargo, en general, comete grandes fallos que afectan al resultado final.*

**1**

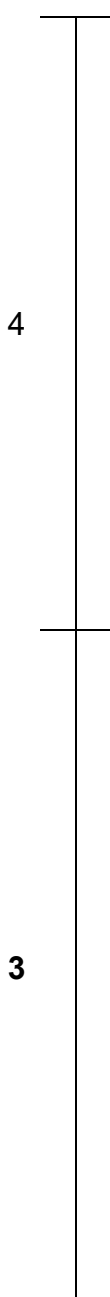




*No realiza correctamente la supervisión de las actuaciones de mantenimiento correctivo de subestaciones de tracción, centros de transformación y telemandos de energía, en su caso, en electrificación ferroviaria.*

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

### Escala C



4

*En la realización de las pruebas de seguridad y funcionamiento para el restablecimiento del servicio de subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, realiza las inspecciones visuales del entorno, siguiendo el protocolo de la orden de trabajo en las partes afectadas por la actuación de mantenimiento. Comprueba los parámetros del elemento modificado, reparado o sustituido, configurando y conectando el equipo de medida, cotejando los resultados obtenidos con los esperados y anotando los valores para la actualización de la documentación de la instalación. Realiza las pruebas funcionales del equipo eléctrico, mecánico y otras partes de la instalación modificada, reparada o sustituida, según la secuencia de maniobras y de operación indicada en los manuales de fabricantes. Supervisa las operaciones para la puesta en servicio de la instalación de alta tensión, comprobando la desconexión de las puestas a tierra y en cortocircuito, la ausencia de tensión y la separación efectiva de otras líneas paralelas o elementos en tensión cercanos y la ejecución o la solicitud de maniobras de cierre de seccionadores e interruptores. Verifica el restablecimiento del servicio de la zona afectada por la actuación de mantenimiento en la subestación o centro de transformación, utilizando los instrumentos de medida, cumpliendo la normativa específica de seguridad ferroviaria. Elabora el informe del restablecimiento de la tensión en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, atendiendo al formato o herramienta informática establecidos por la empresa instaladora, reflejando, entre otros, la relación de comprobaciones y los resultados obtenidos en las medidas.*

3

*En la realización de las pruebas de seguridad y funcionamiento para el restablecimiento del servicio de subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, realiza las inspecciones visuales del entorno, siguiendo el protocolo de la orden de trabajo en las partes afectadas por la actuación de mantenimiento. Comprueba los parámetros del elemento modificado, reparado o sustituido, configurando y conectando el equipo de medida, cotejando los resultados obtenidos con los esperados y anotando los valores para la actualización de la documentación de la instalación. Realiza las pruebas funcionales del equipo eléctrico, mecánico y otras partes de la instalación modificada, reparada o sustituida, según la secuencia de maniobras y de operación indicada en los manuales de fabricantes. Supervisa las operaciones para la puesta en servicio de la instalación de alta tensión, comprobando la desconexión de las puestas a tierra y en cortocircuito, la ausencia de tensión y la separación efectiva de otras líneas paralelas o elementos en tensión cercanos y la ejecución o la solicitud de maniobras de cierre de seccionadores e interruptores. Verifica el restablecimiento del servicio de la zona afectada por la actuación de mantenimiento en la subestación o centro de transformación, utilizando los instrumentos de medida, cumpliendo la normativa específica de seguridad ferroviaria. Elabora el informe del restablecimiento de la tensión en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, atendiendo al formato o herramienta informática establecidos por la empresa instaladora, reflejando, entre otros, la relación de comprobaciones y los resultados obtenidos en las medidas. Sin embargo, en general, comete pequeños fallos que no afectan al resultado final.*

2	<p><i>En la realización de las pruebas de seguridad y funcionamiento para el restablecimiento del servicio de subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, realiza las inspecciones visuales del entorno, siguiendo el protocolo de la orden de trabajo en las partes afectadas por la actuación de mantenimiento. Comprueba los parámetros del elemento modificado, reparado o sustituido, configurando y conectando el equipo de medida, cotejando los resultados obtenidos con los esperados y anotando los valores para la actualización de la documentación de la instalación. Realiza las pruebas funcionales del equipo eléctrico, mecánico y otras partes de la instalación modificada, reparada o sustituida, según la secuencia de maniobras y de operación indicada en los manuales de fabricantes. Supervisa las operaciones para la puesta en servicio de la instalación de alta tensión, comprobando la desconexión de las puestas a tierra y en cortocircuito, la ausencia de tensión y la separación efectiva de otras líneas paralelas o elementos en tensión cercanos y la ejecución o la solicitud de maniobras de cierre de seccionadores e interruptores. Verifica el restablecimiento del servicio de la zona afectada por la actuación de mantenimiento en la subestación o centro de transformación, utilizando los instrumentos de medida, cumpliendo la normativa específica de seguridad ferroviaria. Elabora el informe del restablecimiento de la tensión en subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria, atendiendo al formato o herramienta informática establecidos por la empresa instaladora, reflejando, entre otros, la relación de comprobaciones y los resultados obtenidos en las medidas. Sin embargo, en general, comete grandes fallos que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No realiza correctamente las pruebas de seguridad y funcionamiento para el restablecimiento del servicio de subestaciones de tracción y centros de transformación en electrificación ferroviaria.</i></p>

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

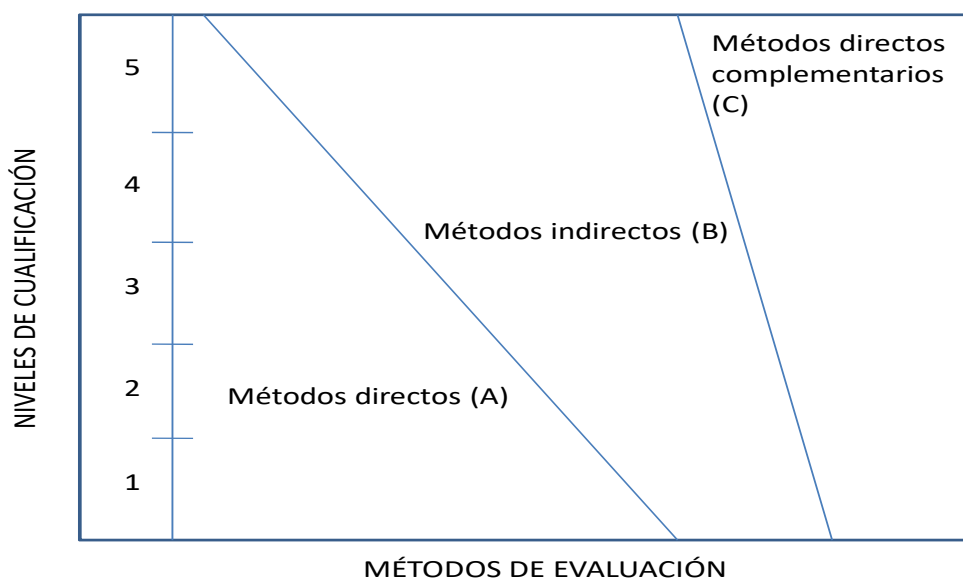
## **2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.**

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 Gestionar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de alta tensión en electrificación ferroviaria, 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 "3" 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.