



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y FORMACIÓN PROFESIONAL



UNIÓN EUROPEA
NextGenerationEU

SECRETARÍA GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL
DE LAS CUALIFICACIONES

GUÍA DE EVIDENCIAS DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

“ECP2560_2: Ejecutar operaciones de mantenimiento en centros de transformación”

1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES.

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 los elementos de la competencia (EC) e indicadores de calidad (IC) del ECP_2560_2: Ejecutar operaciones de mantenimiento en centros de transformación.

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 (Estándar de Competencias Profesionales (ECP) 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 Ejecutar operaciones de mantenimiento en centros de transformación, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en los elementos de la competencia del estándar de competencias profesionales, y dos dígitos las reflejadas en los indicadores de calidad.

1. Determinar los elementos y características de la instalación eléctrica del centro de transformación, para establecer las técnicas de ejecución de las maniobras eléctricas, en condiciones de seguridad, aplicando los procedimientos requeridos sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y los criterios técnicos de utilización de la aparamenta de maniobra según las prescripciones de los fabricantes.

- 1.1 El acceso al recinto del centro de transformación, así como a celdas, armarios y demás envoltentes de material eléctrico, se solicita al titular de la instalación, accediendo al mismo una vez concedida la autorización formal, en cumplimiento de la normativa aplicable para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 1.2 Los esquemas eléctricos de la instalación, al menos de tipo unifilar, se localizan en los locales o espacios destinados al centro de transformación o salas de control, o bajo soporte informático si está disponible, junto con las instrucciones generales de servicio, identificando sobre los esquemas la disposición real de la aparamenta de maniobra y otros aspectos relevantes de la instalación, tales como accionamientos, puertas, palancas, ventilación y otros.
- 1.3 Los aparatos de maniobra de las instalaciones eléctricas del centro de transformación: celdas de acometida, celdas de corte y los interruptores generales de baja tensión se comprueban mediante inspección visual, interpretación de carteles y sinópticos, y otras informaciones disponibles en los frontales de las cabinas o celdas que se vayan a maniobrar, confirmando que coinciden con las características indicadas en los esquemas unificables.
- 1.4 Los sistemas de bloqueo disponibles, así como enclavamientos eléctricos y mecánicos de los aparatos de la instalación, se revisan a partir de los esquemas y elementos de señalización, ratificando que coinciden con la información disponible en la documentación de servicio y que operan según las características esperadas de maniobrabilidad.
- 1.5 Los elementos de seguridad y emergencia en el centro de transformación: banqueta aislante, guantes aislantes, instrucciones de servicio, pértiga de salvamento, equipo de respiración artificial, puesta a tierra y otros, se localizan en sus locales o salas de control, comprobando su estado de conservación y que no han sobrepasado su fecha de caducidad.
- 1.6 La ordenación secuencial del proceso de corte del suministro eléctrico -desenergización- en los elementos sobre los que se va a intervenir, tanto de alta como de baja tensión, se establece, teniendo en cuenta sus características definidas por los fabricantes, priorizando los dispositivos que dispongan de poder de corte, o que se puedan abrir en condiciones nominales y relegando los seccionadores al último lugar, a fin de garantizar las condiciones de seguridad del personal y equipamiento.

- 1.7 El informe técnico de revisión de los elementos y características de la instalación eléctrica del centro de transformación se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la empresa de mantenimiento, reflejando el estado de: enclavamientos, esquemas, dispositivos de seguridad, emergencia y otros, incorporando al informe el resultado de las revisiones y, en su caso, los posibles defectos, incidencias o modificaciones realizadas.

2. Efectuar las operaciones previas requeridas para trabajos sin tensión, en proximidad o con tensión en un centro de transformación, para garantizar la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, siguiendo los procedimientos de descargo y delimitación de zonas de trabajo, de peligro o de proximidad, bajo supervisión de la persona responsable, en su caso.

- 2.1 El corte de todas las fuentes de alimentación -para trabajos sin tensión- se realiza, una vez recibida la autorización de descargo por el responsable/titular de la instalación, mediante los aparatos de corte ubicados en los puntos de aislamiento, comprobando que sea visible o efectivo y, en este caso, por medio de la señalización del indicador de posición del elemento utilizado.
- 2.2 Los dispositivos o aparatos de maniobra: interruptores automáticos, interruptores en carga y seccionadores -para trabajos sin tensión-, se bloquean, - En todos los modos de maniobra que existan -local, remota y a distancia- para evitar cualquier posible reconexión, - Manteniéndolos en la posición de abierto, quedando señalizados en prohibición de maniobrar, - Indicando fecha y hora del bloqueo, así como forma y procedimiento de contacto, - Desactivando, si las hubiera, las fuentes de energía auxiliar de los mismos, tanto para maniobra como para alimentación.
- 2.3 La ausencia de tensión -para trabajos sin tensión- en todos los elementos activos de la instalación y en cada uno de los conductores separados de las fuentes de tensión y ubicados a partir del punto de aislamiento, se comprueba: - Equipado con guantes, gafas de protección y calzado dieléctrico, así como otros equipos de protección individual, aislantes y para trabajos en altura, si procede, - Teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad, tanto en planta como en altura, - Mediante un sistema verificador de tensión integrado en la cabina o dispositivo, si lo hubiera, o mediante pértiga detectora de ausencia de tensión, - Comprobando el funcionamiento del dispositivo verificador, antes y después de su utilización.
- 2.4 La puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones -para trabajos sin tensión- se ejecuta: - Mediante el cierre de seccionador de puesta a tierra en aquellas zonas que disponen del mismo o, - Colocando tierras portátiles en el caso de cables o aparatos que no dispongan de sistema de puesta de tierra y en cortocircuito, - Señalizando en cualquiera de los casos la operación efectuada con carteles.

- 2.5 La zona de trabajo -para trabajos sin tensión- se delimita mediante cintas, carteles, cadenas u otros elementos de señalización de seguridad, protegiéndola frente a elementos próximos en tensión, si los hubiera, mediante barrera física o envoltentes, aplicando las distancias mínimas para la zona de peligro y la zona de proximidad según se establece en la normativa vigente sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.
- 2.6 Las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión se implementan -bajo la dirección y vigilancia de la persona responsable en caso de zonas de alta tensión-: - Identificando los elementos en tensión y reduciendo su número, - Colocando pantallas, barreras, envoltentes o protectores aislantes cuyas características -mecánicas y eléctricas- garanticen su eficacia protectora, - Delimitando la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro, - Mediante otras acciones según normativa aplicable en materia de protección frente a riesgos eléctricos.
- 2.7 Los equipos y materiales para trabajos en tensión, tales como pantallas, cubiertas, vainas -para el recubrimiento de partes activas o masas-, los útiles aislantes o aislados -herramientas, pinzas, puntas de prueba, otros-, las pértigas aislantes, los dispositivos aislantes o aislados -banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, otros-, los dispositivos de protección individual -guantes, gafas, cascos, otros-, se seleccionan, teniendo en cuenta las características del trabajo y en particular la tensión de servicio, manteniéndolos y revisándolos según las instrucciones del fabricante.
- 2.8 La zona de trabajo -para trabajos en tensión- se habilita: - Mediante un apoyo sólido y estable que permita tener las manos libres, - En condiciones de visibilidad para poder realizar el trabajo, - Señalizándola y delimitándola físicamente, - Evitando el contacto accidental con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo, - Teniendo en cuenta las condiciones ambientales o climáticas desfavorables, Y otras medidas según normativa aplicable en materia de protección frente a riesgos eléctricos, bajo la dirección y vigilancia de la persona responsable.

3. Aplicar el programa de mantenimiento predictivo de los componentes del centro de transformación, para comprobar su evolución a partir de los parámetros mecánicos, térmicos y eléctricos más significativos, detectando anomalías o averías previas a su ocurrencia, operando en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, a plena carga, siguiendo las indicaciones técnicas del fabricante de la aparamenta.

- 3.1 Las condiciones de los locales se comprueban mediante inspección visual, detección de fugas por olor a ozono u otras derivaciones eléctricas o condiciones de explotación anómalas del centro de transformación.

- 3.2 Las fugas de aceite o gas, en radiadores de transformadores o interruptores, se detectan mediante visualización de nivel o de protección del relé de supervisión de nivel de líquidos, así como por la presencia de manchas de aceite en el recinto de retención para recogida, o mediante presostato o manómetro -para las fugas de gas-, procediendo a programar un corte de tensión si fuera necesario rellenar el nivel de aceite o cortando aguas arriba para reparar y rellenar.
- 3.3 La temperatura y carga en los puntos críticos de los elementos del centro de transformación, susceptibles de deterioro por excesivo calentamiento debido a falsas conexiones, consumo excesivo, armónicos u otros, se determina mediante cámara de termografía infrarroja y pinza amperimétrica, programando su reparación o sustitución en función de la gravedad de la anomalía surgida.
- 3.4 El consumo de los transformadores, generadores y motores se mide mediante la instrumentación eléctrica específica situada en los frontales y cabinas o en los cuadros de control, o mediante pinza amperimétrica, comprobando que la carga de los circuitos y el consumo de las máquinas se corresponde con lo establecido en sus especificaciones técnicas, planificando una intervención de mantenimiento en función de la gravedad de las anomalías detectadas.
- 3.5 Las tensiones, intensidades, potencia y factor de potencia de los transformadores de tensión e intensidad se comprueban mediante los equipos de medición de parámetros eléctricos -vatímetros, cosímetros y otros- disponibles en los frontales de celdas o en los secundarios de dichos transformadores, para controlar la alimentación a máquinas y líneas eléctricas.
- 3.6 El ruido y vibraciones en transformadores se mide con sonómetro u otro instrumento específico, procediendo a su nivelación si se detectan anomalías y al reapriete del anclaje si se sobrepasan las referencias de vibraciones del núcleo, según prescripciones del fabricante.
- 3.7 El informe técnico de aplicación del programa de mantenimiento predictivo se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la empresa de mantenimiento, incorporando los datos obtenidos para su seguimiento periódico y análisis de la evolución de los fallos o deterioros detectados en los sucesivos chequeos.

4. Llevar a cabo operaciones de mantenimiento preventivo sobre el recinto y las redes de tierra del centro de transformación, para reducir la probabilidad de fallos y posibilitar la máxima disponibilidad de las instalaciones, en situación libre de tensión, cumpliendo las indicaciones técnicas de la aparamenta y las recomendaciones de los fabricantes.

- 4.1 El estado general de los locales del centro de transformación se revisa, procediendo a su limpieza, chequeando: deterioro del sellado de las entradas de cables, filtraciones de agua sobre la aparamenta o sobre los elementos de obra civil, cerraduras de las puertas, rejillas y extractores de ventilación, sistemas de aire acondicionado, placa con

instrucciones de primeros auxilios, estado de escaleras, si las hubiera, accesos u otros.

- 4.2 Los accionamientos mecánicos de los mandos de interruptores y seccionadores, cabinas, enclavamientos, bloqueos de puertas, el estado de la pintura, anclajes de celdas y otros, se chequean, procediendo a limpiar, ajustar, lubricar y engrasar las partes móviles, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, reparándolos o sustituyéndolos si se detecta un deterioro significativo.
- 4.3 Las distancias de seguridad se miden: - Entre las partes activas de las conexiones al transformador y los elementos cercanos puestos a tierra cuando se utilicen bornas no enchufables, - Entre las partes en tensión y entre éstas y tierra, de los elementos que no han sido sometidos a ensayos de aislamiento, - En los pasillos de acceso y zonas de protección, Comprobando que se cumplen los valores mínimos exigidos en la normativa aplicable sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión
- 4.4 Las redes de puesta a tierra se comprueban mediante inspección visual, medida de continuidad del circuito de tierra, tensiones de paso y contacto así como de su resistencia, con instrumento específico y telurómetro, procediendo al riego de los electrodos o al tratamiento con sales higroscópicas o geles, así como a la ampliación del número de picas o placas en caso de obtener valores óhmicos superiores a los admitidos en la normativa de aplicación relativa a instalaciones de alta tensión.
- 4.5 El informe técnico de las intervenciones de mantenimiento preventivo sobre el recinto y las redes de tierra del centro de transformación se cumplimenta, utilizando el modelo establecido como registro de plan de mantenimiento del centro de transformación, incorporando los resultados, posibles defectos, incidencias o modificaciones efectuadas, para su conservación y envío al Organismo competente.

5. Llevar a cabo operaciones de mantenimiento preventivo de los elementos eléctricos del centro de transformación, para determinar el estado de las instalaciones, así como reducir la probabilidad de fallos, realizando, en situación libre de tensión, las revisiones periódicas requeridas para cada elemento, atendiendo requisitos de manipulación de gases fluorados, en su caso, cumpliendo las indicaciones técnicas de los equipos y aparataje, así como las recomendaciones de los fabricantes.

- 5.1 Los elementos eléctricos tales como: aisladores de apoyo, bornes de transformadores, columnas en transformadores secos, cables, placas aislantes, tulipas o polos de interruptores se revisan mediante operaciones de limpieza, reapriete de conexiones eléctricas, refuerzo y recubrimiento a base de tratamientos dieléctricos desengrasantes, procediendo a su reparación o sustitución si se detecta un deterioro significativo.

- 5.2 Las líneas aéreas o subterráneas de acceso al centro de transformación se comprueban: - Midiendo su aislamiento principal mediante tensión soportada a corriente alterna o por la técnica de descargas parciales a la tensión de red con o sin carga, - Utilizando un megóhmetro -corriente continua- para la comprobación de la cubierta, - En el caso de los cables subterráneos, verificando también la continuidad y resistencia óhmica de la pantalla metálica, uniendo las pantallas de los tres cables, desconectadas de tierra, evitando introducir resistencia adicional y aplicando medidas combinadas mediante procedimiento específico establecido en las normas de aplicación sobre condiciones de seguridad en instalaciones de alta tensión.
- 5.3 Los relés de protección, directos o indirectos, se verifican, para garantizar una desconexión rápida y fiable en caso de fallo, asegurando que las regulaciones sean acordes a la máquina o línea a proteger, mediante la inyección de intensidades, comprobando que los tiempos de actuación del relé, así como la transmisión del disparo, tienen lugar en los rangos establecidos por los fabricantes para despejar la falta originada -según lo previsto en los requerimientos de la empresa suministradora- y procediendo al ajuste, regulación o sustitución del relé en caso necesario.
- 5.4 El aislamiento y resistencia de los bobinados de los transformadores, así como de los contactos de la aparamenta -seccionadores, interruptores, otros- se mide mediante ensayo normalizado con medidor de aislamiento -megóhmetro-, y micróhmetro para obtener los valores de la resistencia de contactos en los rangos de miliohmios o microhmios, verificando que cumplen las prescripciones de los fabricantes, procediendo a su corrección, en su caso, o evaluando los defectos, si no fuera posible acometer la tarea in situ, para su posterior resolución.
- 5.5 Los fusibles se revisan: - Comprobando su estado de conservación: presión de las mordazas, intensidad nominal, idéntico calibre y fabricante en las tres fases, orientación del percutor hacia la timonería de disparo, calibre según la máquina a proteger -motor, transformador, generador-, sección de la línea a proteger, - Realizando medidas de continuidad con micróhmetro u otro instrumento, - Verificando la transmisión del disparo a su dispositivo asociado, en el caso de interruptores o seccionadores de corte en carga.
- 5.6 Los elementos dieléctricos, así como de seguridad, bloqueo y presión de la aparamenta, con aislamiento en gas o en vacío, se verifican, comprobando su estanqueidad, utilizando manómetros, presostatos y el ensayo de la rigidez de los fluidos dieléctricos contenidos en transformadores con depósito de expansión, interruptores y otros, mediante equipo específico -chispómetro- a fin de establecer su estado, procediendo a su regeneración o sustitución en caso de deterioro significativo.
- 5.7 El suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación -energización- se repone, en su caso, una vez recibida la autorización

del responsable/titular de la instalación, siguiendo el protocolo establecido para su puesta en servicio, teniendo en cuenta las normas particulares de las compañías suministradoras, utilizando los equipos de protección individual, EPI y las medidas de protección colectiva y señalización previstas.

- 5.8 El informe técnico de las intervenciones de mantenimiento preventivo sobre los elementos eléctricos del centro de transformación se cumplimenta, utilizando el modelo establecido como registro de plan de mantenimiento, incorporando el resultado de las revisiones, los posibles defectos, incidencias o modificaciones efectuadas, para su conservación y su envío al Organismo competente.

6. Llevar a cabo operaciones de mantenimiento correctivo de los componentes del centro de transformación, para subsanar el defecto o daño surgidos de manera imprevista, procediendo al corte de tensión mediante las técnicas reglamentadas o valorando la posibilidad de intervenir con tensión, acometiendo las reparaciones o la sustitución de materiales o equipos y verificando los resultados de la intervención efectuada.

- 6.1 La disfunción o avería de los elementos de centro de transformación se detecta a través de los síntomas o los efectos que produce: señales de tipo acústico o visual en alarma técnica, pérdida de suministro, sobrecalentamiento visible, incendio u otros, e informando de la incidencia al responsable de la instalación según el protocolo establecido en el plan de mantenimiento.
- 6.2 La avería detectada se diagnostica a fin de determinar su tipo -mecánico, eléctrico, electrónico, químico-, gravedad, la causa original y los elementos afectados, consultando el registro de averías, realizando medidas, en su caso, de los parámetros característicos -voltaje, presión, temperatura u otros- en puntos de test especificados y comparándolos con los valores esperados, a partir del manual de servicio de cada dispositivo, estableciendo posibles soluciones o requiriendo, según la complejidad del fallo, la supervisión o intervención de un jefe de trabajo.
- 6.3 El elemento averiado se repara o sustituye tomando como referencia los esquemas disponibles: - Siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante u otra documentación técnica del centro de transformación, - Atendiendo, en su caso, requisitos de manipulación de gases fluorados -toma de muestras, extracción u otros-, siguiendo su normativa de aplicación. - En caso de sustitución, utilizando un dispositivo equivalente y compatible en sus características mecánicas o eléctricas, desmontándolo -junto a otros componentes si fuera necesario-, montando y conectando el nuevo dispositivo en su lugar.
- 6.4 Los cables aéreos de acceso al centro de transformación, deteriorados o cortados, si no se determina su sustitución, se reparan mediante kit de empalme, con herramientas específicas como cizalla, peladora de cubierta y aislamiento.

- 6.5 Los cables subterráneos de acceso al centro de transformación, deteriorados o cortados, se reparan o sustituyen, previa localización del punto de avería y su profundidad mediante un equipo radar, procediendo a la apertura de la zanja, empalme de los cables y posterior medida y verificación de aislamiento, bajo supervisión de la persona responsable.
- 6.6 Los elementos reparados o sustituidos se ajustan o comprueban en sus aspectos mecánicos, distancias mínimas, medidas de aislamiento, continuidad, temperatura o presión, fijación y revisión de cableados, resistencia y conexión de la toma de tierra, tensiones de paso y contacto u otros, asegurando que se recuperan las prestaciones originales, utilizando en cada caso el procedimiento establecido por el fabricante o las especificaciones técnicas que permitan la disponibilidad del servicio de suministro eléctrico.
- 6.7 El suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación -energización- si procede, se repone, una vez recibida la autorización del responsable de la instalación, siguiendo el protocolo establecido para su puesta en servicio, teniendo en cuenta las normas particulares de las compañías suministradoras, utilizando los equipos de protección individual, y las medidas de protección colectiva y señalización previstas.
- 6.8 El informe técnico de las reparaciones efectuadas por mantenimiento correctivo se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la empresa de mantenimiento para el registro de incidencias del centro de transformación, incorporando el resultado de las operaciones o modificaciones realizadas, para su custodia y posteriores consultas.

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 los elementos de la competencia del **ECP_2560_2: Ejecutar operaciones de mantenimiento en centros de transformación**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Regulación de la actividad y seguridad en el mantenimiento de centros de transformación

- Normativa sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Incluye: definiciones, técnicas y procedimientos de trabajo, trabajos sin tensión y en tensión, trabajos en proximidad de elementos en tensión, maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, ITC: terminología, clasificación de las instalaciones de alta

tensión, normas de obligado cumplimiento -UNE-, mantenimiento, verificaciones periódicas e inspecciones de las instalaciones, distancias mínimas de seguridad.

- Instaladores y empresas instaladoras de alta tensión.
- Prescripciones definidas en las ITC del Reglamento relativas a las tareas de mantenimiento de centros de transformación.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, REBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias: baja tensión en los cuadros generales de los centros de transformación.
- Normativa sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, en particular el riesgo eléctrico, para los distintos tipos y zonas de trabajo.
- Inspecciones del Organismo de control habilitado, OCA.
- Contratos de mantenimiento de centros de transformación.

2. Medios técnicos para el mantenimiento de centros de transformación

- Equipos de medida y ensayo. Tipos.
- Evaluación de riesgos al operar con la instrumentación de medida.
- Principios de funcionamiento.
- Descripción y características de los equipos de medida y ensayo.
- Medidores de tensiones de paso y contacto para instalaciones de tercera categoría y para instalaciones de categoría superior.
- Medidor de red de tierras: telurómetro.
- Medidores de aislamiento: megóhmetros para baja tensión y alta tensión.
- Medidor de pequeñas resistencias: micróhmetro, con inyección de intensidad.
- Medidores de ausencia de tensión: pértigas y cabezas detectoras, acústicas y luminosas.
- Equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.
- Medidor de capacidad: capacímetro.
- Detección de puntos calientes y falsas conexiones: cámara termográfica.
- Equipo de ensayos y verificación de protecciones eléctricas: maletas de inyección de intensidad y tensión.
- Aparatos y categorías de los aparatos de medición: multímetros y otros para medición de tensiones e intensidades en corriente continua, alterna y resistencias.
- Equipos y sistemas de compensación de energía reactiva.
- Equipos complementarios para la categoría AT2.
- Técnicas de medida, según equipo y entorno de trabajo.
- Herramientas y útiles según zonas de trabajo: con tensión -alta y baja tensión-, en contacto, a potencial, a distancia; en proximidad de tensión; sin tensión.

3. Equipos y medios de protección para la intervención en centros de transformación

- Señalización de la obligación de usar equipos de protección individual, EPI.
- Equipos de protección individual, EPI, para trabajos con tensión, en proximidad o sin tensión: guantes, cascos, calzado, indumentaria. Aspectos a considerar en su selección y uso.
- Indumentaria aislante o conductora según tipo de trabajo.
- Ropa de protección frente a los riesgos térmicos derivados del arco eléctrico.
- Protección ocular frente al arco eléctrico.

- Trabajos en atmósferas explosivas. Riesgos de choque eléctrico, de arco eléctrico o de ambos.
- Trabajos donde existen simultáneamente atmósferas explosivas y tensiones peligrosas.
- Equipos de protección individual, EPI, para trabajos en altura.

4. Esquemas eléctricos y documentación en el mantenimiento de centros de transformación

- Normalización de la documentación electrotécnica.
- Grupos de normalización.
- Comités de normalización.
- Esquemas eléctricos de baja potencia.
- Esquemas eléctricos de tipo industrial.
- Esquemas unifilares.
- Esquemas eléctricos de centros de transformación.
- Documentación para el mantenimiento de centros de transformación.
- Manuales de mantenimiento de equipos,
- Órdenes de trabajo,
- Informes de intervención,
- Programas de puntos de inspección -PPI-.

5. Centros de transformación. Tipos, características y componentes

- Arco eléctrico. Manifestaciones y efectos del arco eléctrico. Sistemas de extinción.
- Poder de corte/potencia de ruptura.
- Aparatos de maniobra en alta tensión: seccionadores de línea, puesta a tierra, aislamiento, otros; Interruptor, cortacircuitos fusibles en media tensión; interruptor de potencia/ interruptor automático o disyuntor.
- Centros de transformación: estructura y características generales, función en el sistema eléctrico, clasificación según emplazamiento, tipo de propietario o acometida.
- Centros de transformación especiales para generación renovable.
- Centros de obra civil. Casetas y envolventes. Herrajes.
- Clasificación de las tensiones en España.
- Cabinas, celdas o conjuntos prefabricadas.
- Esquemas de las celdas de un centro de transformación: números funcionales de los dispositivos utilizados en los sistemas eléctricos de potencia: objeto y campo de aplicación; funciones de los dispositivos; adiciones de prefijos y sufijo; definición de sufijos alfabéticos; esquema de aplicación con funciones de los dispositivos.
- Transformadores de potencia.
- Transformadores secos, al aire y en resinas sintéticas.
- Transformadores en líquidos refrigerantes.
- Comparación entre los transformadores refrigerados con líquidos aislantes y los secos.
- Líquidos aislantes y refrigerantes, resinas, sustancias y gases utilizados en alta tensión.
- Aceites aislantes utilizados en transformadores, interruptores y condensadores.
- Líquidos con combustión superior a 300°C.
- Los policlorobifenilos -PCB- y el medio ambiente.

- El hexafluoruro de azufre -SF₆-.
- Protecciones propias de los transformadores.
- Relés de protección de sobreintensidad: relés directos, relés Indirectos, con alimentación auxiliar y autoalimentados.
- Transformadores de protección y medida.
- Alarmas en los centros de transformación.
- Baterías/cargadores de alimentación de protecciones y seguridades.
- Cuadro de baja tensión. Contadores.
- Acometidas: aérea o subterránea.
- Sistemas de telemando.
- Elementos de señalización.

6. Técnicas de intervención en el mantenimiento de centros de transformación

- Capacitación de los trabajadores.
- Distancias de seguridad.
- Tipos de detectores de presencia de tensión: fijos en celdas y pértigas detectoras.
- Maniobras de explotación de instalaciones eléctricas.
- Señalización de las instalaciones eléctricas.
- Mantenimiento: definiciones y clasificación -predictivo, preventivo y correctivo-.
- Técnicas de bloqueo: enclavamientos y seguridades en los centros de transformación.
- Enclavamientos básicos.
- Esquemas básicos de enclavamientos.
- Procedimientos de descargo de instalaciones. Aplicación de las cinco reglas de oro.
- Técnicas de mantenimiento predictivo: inspecciones visuales, sensores: presión, vibración, temperatura, detección de consumo anormal, termografía infrarroja, puntos calientes.
- Técnicas de mantenimiento preventivo: verificación de las instalaciones, operaciones / revisiones programadas, inspección visual, medidas de toma de tierra, chequeos o ensayos sobre los elementos eléctricos: transformadores, relés de protección, interruptores, fusibles, elementos dieléctricos, líneas aéreas o subterráneas de acceso al centro de transformación.
- Técnicas de mantenimiento correctivo: tipos de averías, averías típicas en centros de transformación, técnicas de detección y diagnóstico, secuencias de desmontaje y montaje según equipo, manuales de servicio, reparación o sustitución de elementos, pruebas de funcionamiento.

7. Manipulación de conmutadores eléctricos fijos que contengan gases fluorados de efecto invernadero

- Cambio climático, protocolos internacionales (Kioto), 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, SF₆.
- 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 compartimientos 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:

- Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.
- 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.

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 del Estándar de Competencias Profesionales implicado.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional

respecto a la práctica totalidad de elementos de la competencia del Estándar de Competencias Profesionales.

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 del "ECP_2560_2: Ejecutar operaciones de mantenimiento en centros de transformación", 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 realizar las operaciones de mantenimiento de centros de transformación, cumpliendo la normativa en relación con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Efectuar las operaciones previas requeridas para trabajos sin tensión.
2. Aplicar el programa de mantenimiento predictivo.
3. Llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo.
4. Llevar a cabo las operaciones de mantenimiento correctivo.

Condiciones adicionales:

- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias técnicas.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se dispondrá de la documentación requerida para el desarrollo de la SPE, como puede ser: Documentación técnica de los sistemas instalados; Reglamento sobre

condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias; Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico; Manuales técnicos específicos; Documentación técnica del proyecto y plan de montaje; Manuales de instrumentación electrónica y equipos de medida; Manuales de operación y mantenimiento de los equipos.

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 ejecución de las operaciones previas requeridas para trabajos sin tensión.</i>	- Realización del corte de todas las fuentes de alimentación. - Bloqueo de los dispositivos o aparatos de maniobra. - Comprobación de la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación. - Ejecución de la puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones. - Delimitación de la zona de trabajo. - Implementación de las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión. - Selección de los equipos y materiales para trabajos en tensión y los dispositivos de protección individual. - Habilitación de la zona de trabajo.
	ESCALA A
<i>Exhaustividad en la aplicación del programa de mantenimiento predictivo.</i>	- Comprobación de las condiciones de los locales. - Detección de las fugas de aceite o gas. - Determinación de la temperatura y carga en los puntos críticos de los elementos del centro de transformación. - Medición del consumo de los transformadores, generadores y motores.

	- Comprobación de las tensiones, intensidades, potencia y factor de potencia de los transformadores de tensión e intensidad. - Medición del ruido y vibraciones en transformadores. - Complimentación del informe técnico de aplicación del programa de mantenimiento predictivo. ESCALA B
<i>Calidad al llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo.</i>	- Revisión de los elementos eléctricos. - Comprobación de las líneas aéreas o subterráneas de acceso al centro de transformación. - Verificación de los relés de protección. - Medición del aislamiento y resistencia de los bobinados de los transformadores, así como de los contactos de la apartament. - Revisión de los fusibles. - Verificación de los elementos dieléctricos, así como de seguridad, bloqueo y presión de la apartament. - Reposición del suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación. - Complimentación del informe técnico de las intervenciones de mantenimiento preventivo. ESCALA C
<i>Rigor al llevar a cabo las operaciones de mantenimiento correctivo.</i>	- Detección de la avería de los elementos del centro de transformación. - Diagnóstico de la avería detectada. - Reparación del elemento averiado. - Reparación de los cables aéreos o subterráneos de acceso al centro de transformación, si fuese necesario. - Ajuste de los elementos reparados. - Reposición del suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación. - Complimentación del informe técnico de las reparaciones efectuadas por mantenimiento correctivo. ESCALA D
<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 ejecución de las operaciones previas requeridas para trabajos sin tensión, realiza el corte de todas las fuentes de alimentación, mediante los aparatos de corte ubicados en los puntos de aislamiento, comprobando que sea visible o efectivo y, en este caso, por medio de la señalización del indicador de posición del elemento utilizado. Bloquea los dispositivos o aparatos de maniobra, en todos los modos de maniobra que existan, manteniéndolos en la posición de abierto, quedando señalizados en prohibición de maniobrar, indicando fecha y hora del bloqueo, desactivando, si las hubiera, las fuentes de energía auxiliar de los mismos. Comprueba la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación, teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad, mediante un sistema verificador de tensión integrado en la cabina o dispositivo, comprobando el funcionamiento del dispositivo verificador. Ejecuta la puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones, mediante el cierre de seccionador de puesta a tierra en aquellas zonas que disponen del mismo, colocando tierras portátiles en el caso de aparatos que no dispongan de sistema de puesta a tierra, señalizando en cualquiera de los casos la operación efectuada mediante carteles. Delimita la zona de trabajo, mediante cintas, carteles, cadenas u otros elementos de señalización de seguridad, protegiéndola frente a elementos próximos en tensión, si los hubiera, mediante barrera física o envolventes, aplicando las distancias mínimas para la zona de peligro y la zona de proximidad según se establece en la normativa vigente sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. Implementa las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión, identificando los elementos en tensión y reduciendo su número, colocando pantallas, barreras, envolventes o protectores que garanticen su eficacia protectora y delimitando la zona de trabajo. Selecciona los equipos y materiales para trabajos en tensión y los dispositivos de protección individual, teniendo en cuenta las características del trabajo y en particular la tensión de servicio, manteniéndolos y revisándolos según las instrucciones del fabricante y habilita la zona de trabajo, en condiciones de visibilidad para poder realizar el trabajo, señalizándola y delimitándola físicamente, evitando el contacto accidental con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo y teniendo en cuenta las condiciones ambientales o climáticas desfavorables.

3

Para la ejecución de las operaciones previas requeridas para trabajos sin tensión, realiza el corte de todas las fuentes de alimentación, mediante los aparatos de corte ubicados en los puntos de aislamiento, comprobando que sea visible o efectivo y, en este caso, por medio de la señalización del indicador de posición del elemento utilizado. Bloquea los dispositivos o aparatos de maniobra, en todos los modos de maniobra que existan, manteniéndolos en la posición de abierto, quedando señalizados en prohibición de maniobrar, indicando fecha y hora del bloqueo, desactivando, si las hubiera, las fuentes de energía auxiliar de los mismos. Comprueba la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación, teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad, mediante un sistema verificador de tensión integrado en la cabina o dispositivo, comprobando el funcionamiento del dispositivo verificador. Ejecuta la puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones, mediante el cierre de seccionador de puesta a tierra en aquellas zonas que disponen del mismo, colocando tierras portátiles en el caso de aparatos

2

que no dispongan de sistema de puesta de tierra, señalizando en cualquiera de los casos la operación efectuada mediante carteles. Delimita la zona de trabajo, mediante cintas, carteles, cadenas u otros elementos de señalización de seguridad, protegiéndola frente a elementos próximos en tensión, si los hubiera, mediante barrera física o envolventes, aplicando las distancias mínimas para la zona de peligro y la zona de proximidad según se establece en la normativa vigente sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. Implementa las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión, identificando los elementos en tensión y reduciendo su número, colocando pantallas, barreras, envolventes o protectores que garanticen su eficacia protectora y delimitando la zona de trabajo. Selecciona los equipos y materiales para trabajos en tensión y los dispositivos de protección individual, teniendo en cuenta las características del trabajo y en particular la tensión de servicio, manteniéndolos y revisándolos según las instrucciones del fabricante y habilita la zona de trabajo, en condiciones de visibilidad para poder realizar el trabajo, señalizándola y delimitándola físicamente, evitando el contacto accidental con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo y teniendo en cuenta las condiciones ambientales o climáticas desfavorables, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

Para la ejecución de las operaciones previas requeridas para trabajos sin tensión, realiza el corte de todas las fuentes de alimentación, mediante los aparatos de corte ubicados en los puntos de aislamiento, comprobando que sea visible o efectivo y, en este caso, por medio de la señalización del indicador de posición del elemento utilizado. Bloquea los dispositivos o aparatos de maniobra, en todos los modos de maniobra que existan, manteniéndolos en la posición de abierto, quedando señalizados en prohibición de maniobrar, indicando fecha y hora del bloqueo, desactivando, si las hubiera, las fuentes de energía auxiliar de los mismos. Comprueba la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación, teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad, mediante un sistema verificador de tensión integrado en la cabina o dispositivo, comprobando el funcionamiento del dispositivo verificador. Ejecuta la puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones, mediante el cierre de seccionador de puesta a tierra en aquellas zonas que disponen del mismo, colocando tierras portátiles en el caso de aparatos que no dispongan de sistema de puesta de tierra, señalizando en cualquiera de los casos la operación efectuada mediante carteles. Delimita la zona de trabajo, mediante cintas, carteles, cadenas u otros elementos de señalización de seguridad, protegiéndola frente a elementos próximos en tensión, si los hubiera, mediante barrera física o envolventes, aplicando las distancias mínimas para la zona de peligro y la zona de proximidad según se establece en la normativa vigente sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. Implementa las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión, identificando los elementos en tensión y reduciendo su número, colocando pantallas, barreras, envolventes o protectores que garanticen su eficacia protectora y delimitando la zona de trabajo. Selecciona los equipos y materiales para trabajos en tensión y los dispositivos de protección individual, teniendo en cuenta las características del trabajo y en particular la tensión de servicio, manteniéndolos y revisándolos según las instrucciones del fabricante y habilita la zona de trabajo, en condiciones de visibilidad para poder realizar el trabajo, señalizándola y delimitándola físicamente, evitando el contacto accidental con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo y teniendo en cuenta las condiciones

	ambientales o climáticas desfavorables, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.
1	No ejecuta correctamente las operaciones previas requeridas para trabajos sin tensión.

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

Escala B

4	Para la aplicación del programa de mantenimiento predictivo, comprueba las condiciones de los locales, mediante inspección visual, detección de fugas por olor a ozono u otras derivaciones eléctricas o condiciones de explotación anómalas del centro de transformación. Detecta las fugas de aceite o gas, mediante visualización de nivel o de protección del relé de supervisión de nivel de líquidos, así como por la presencia de manchas de aceite en el recinto de retención para recogida, o mediante presostato o manómetro -para las fugas de gas-, procediendo a programar un corte de tensión si fuera necesario rellenar el nivel de aceite o cortando aguas arriba para reparar y rellenar. Determina la temperatura y carga en los puntos críticos de los elementos del centro de transformación, programando su reparación o sustitución en función de la gravedad de la anomalía surgida. Mide el consumo de los transformadores, generadores y motores, comprobando que la carga de los circuitos y el consumo de las máquinas se corresponde con lo establecido en sus especificaciones técnicas, planificando una intervención de mantenimiento en función de la gravedad de las anomalías detectadas. Comprueba las tensiones, intensidades, potencia y factor de potencia de los transformadores de tensión e intensidad, mediante los equipos de medición de parámetros eléctricos disponibles en los frontales de celdas o en los secundarios de dichos transformadores. Mide el ruido y vibraciones en transformadores, procediendo a su nivelación si se detectan anomalías y al reapriete del anclaje si se sobrepasan las referencias de vibraciones del núcleo, según prescripciones del fabricante y cumplimenta el informe técnico de aplicación del programa de mantenimiento predictivo, utilizando el modelo establecido por la empresa de mantenimiento, incorporando los datos obtenidos para su seguimiento periódico y análisis de la evolución de los fallos o deterioros detectados en los sucesivos chequeos.
3	Para la aplicación del programa de mantenimiento predictivo, comprueba las condiciones de los locales, mediante inspección visual, detección de fugas por olor a ozono u otras derivaciones eléctricas o condiciones de explotación anómalas del centro de transformación. Detecta las fugas de aceite o gas, mediante visualización de nivel o de protección del relé de supervisión de nivel de líquidos, así como por la presencia de manchas de aceite en el recinto de retención para recogida, o mediante presostato o manómetro -para las fugas de gas-, procediendo a programar un corte de tensión si fuera necesario rellenar el nivel de aceite o cortando aguas arriba para reparar y rellenar. Determina la temperatura y carga en los puntos críticos de los elementos del centro de transformación, programando su reparación o sustitución en función de la gravedad de la anomalía surgida. Mide el consumo de los transformadores, generadores y motores, comprobando que la carga de los circuitos y el consumo de las máquinas se corresponde con lo establecido en sus especificaciones técnicas, planificando una intervención de mantenimiento en

	función de la gravedad de las anomalías detectadas. Comprueba las tensiones, intensidades, potencia y factor de potencia de los transformadores de tensión e intensidad, mediante los equipos de medición de parámetros eléctricos disponibles en los frontales de celdas o en los secundarios de dichos transformadores. Mide el ruido y vibraciones en transformadores, procediendo a su nivelación si se detectan anomalías y al reapriete del anclaje si se sobrepasan las referencias de vibraciones del núcleo, según prescripciones del fabricante y cumplimenta el informe técnico de aplicación del programa de mantenimiento predictivo, utilizando el modelo establecido por la empresa de mantenimiento, incorporando los datos obtenidos para su seguimiento periódico y análisis de la evolución de los fallos o deterioros detectados en los sucesivos chequeos, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.
2	Para la aplicación del programa de mantenimiento predictivo, comprueba las condiciones de los locales, mediante inspección visual, detección de fugas por olor a ozono u otras derivaciones eléctricas o condiciones de explotación anómalas del centro de transformación. Detecta las fugas de aceite o gas, mediante visualización de nivel o de protección del relé de supervisión de nivel de líquidos, así como por la presencia de manchas de aceite en el recinto de retención para recogida, o mediante presostato o manómetro -para las fugas de gas-, procediendo a programar un corte de tensión si fuera necesario rellenar el nivel de aceite o cortando aguas arriba para reparar y rellenar. Determina la temperatura y carga en los puntos críticos de los elementos del centro de transformación, programando su reparación o sustitución en función de la gravedad de la anomalía surgida. Mide el consumo de los transformadores, generadores y motores, comprobando que la carga de los circuitos y el consumo de las máquinas se corresponde con lo establecido en sus especificaciones técnicas, planificando una intervención de mantenimiento en función de la gravedad de las anomalías detectadas. Comprueba las tensiones, intensidades, potencia y factor de potencia de los transformadores de tensión e intensidad, mediante los equipos de medición de parámetros eléctricos disponibles en los frontales de celdas o en los secundarios de dichos transformadores. Mide el ruido y vibraciones en transformadores, procediendo a su nivelación si se detectan anomalías y al reapriete del anclaje si se sobrepasan las referencias de vibraciones del núcleo, según prescripciones del fabricante y cumplimenta el informe técnico de aplicación del programa de mantenimiento predictivo, utilizando el modelo establecido por la empresa de mantenimiento, incorporando los datos obtenidos para su seguimiento periódico y análisis de la evolución de los fallos o deterioros detectados en los sucesivos chequeos, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.
1	No aplica correctamente el programa de mantenimiento predictivo.

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

Escala C

4	Para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo, revisa los elementos eléctricos, mediante operaciones de limpieza, reapriete de conexiones eléctricas, refuerzo y recubrimiento a base de tratamientos dieléctricos desengrasantes, procediendo a su
---	---

3

reparación o sustitución si se detecta un deterioro significativo. Comprueba las líneas aéreas o subterráneas de acceso al centro de transformación, midiendo su aislamiento principal mediante tensión soportada a corriente alterna, utilizando un megóhmetro, verificando también la continuidad y resistencia óhmica de la pantalla metálica en el caso de los cables subterráneos, uniendo las pantallas de los tres cables, desconectadas de tierra, evitando introducir resistencia adicional y aplicando medidas combinadas mediante procedimiento específico. Verifica los relés de protección, asegurando que las regulaciones sean acordes a la máquina o línea a proteger, mediante la inyección de intensidades, comprobando que los tiempos de actuación del relé, así como la transmisión del disparo, tienen lugar en los rangos establecidos por los fabricantes para despejar la falta originada y procediendo al ajuste, regulación o sustitución del relé en caso necesario. Mide el aislamiento y resistencia de los bobinados de los transformadores, así como de los contactos de la aparamenta, verificando que cumplen las prescripciones de los fabricantes, procediendo a su corrección, en su caso, o evaluando los defectos, si no fuera posible acometer la tarea in situ, para su posterior resolución. Revisa los fusibles, comprobando su estado de conservación, realizando medidas de continuidad y verificando la transmisión del disparo a su dispositivo asociado. Verifica los elementos dieléctricos, así como de seguridad, bloqueo y presión de la aparamenta, comprobando su estanqueidad, utilizando manómetros, presostatos y el ensayo de la rigidez de los fluidos dieléctricos contenidos en transformadores con depósito de expansión, interruptores y otros, mediante equipo específico a fin de establecer su estado, procediendo a su regeneración o sustitución en caso de deterioro significativo. Repone el suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación, siguiendo el protocolo establecido para su puesta en servicio, teniendo en cuenta las normas particulares de las compañías suministradoras, utilizando los equipos de protección individual, EPI y las medidas de protección colectiva y señalización previstas y cumplimenta el informe técnico de las intervenciones de mantenimiento preventivo, utilizando el modelo establecido como registro de plan de mantenimiento, incorporando el resultado de las revisiones, los posibles defectos, incidencias o modificaciones efectuadas.

Para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo, revisa los elementos eléctricos, mediante operaciones de limpieza, reapriete de conexiones eléctricas, refuerzo y recubrimiento a base de tratamientos dieléctricos desengrasantes, procediendo a su reparación o sustitución si se detecta un deterioro significativo. Comprueba las líneas aéreas o subterráneas de acceso al centro de transformación, midiendo su aislamiento principal mediante tensión soportada a corriente alterna, utilizando un megóhmetro, verificando también la continuidad y resistencia óhmica de la pantalla metálica en el caso de los cables subterráneos, uniendo las pantallas de los tres cables, desconectadas de tierra, evitando introducir resistencia adicional y aplicando medidas combinadas mediante procedimiento específico. Verifica los relés de protección, asegurando que las regulaciones sean acordes a la máquina o línea a proteger, mediante la inyección de intensidades, comprobando que los tiempos de actuación del relé, así como la transmisión del disparo, tienen lugar en los rangos establecidos por los fabricantes para despejar la falta originada y procediendo al ajuste, regulación o sustitución del relé en caso necesario. Mide el aislamiento y resistencia de los bobinados de los transformadores, así como de los contactos de la aparamenta, verificando que cumplen las prescripciones de los fabricantes, procediendo a su corrección, en su caso, o evaluando los defectos, si no fuera posible acometer la tarea in situ, para su posterior resolución. Revisa los fusibles,

2

comprobando su estado de conservación, realizando medidas de continuidad y verificando la transmisión del disparo a su dispositivo asociado. Verifica los elementos dieléctricos, así como de seguridad, bloqueo y presión de la aparamenta, comprobando su estanqueidad, utilizando manómetros, presostatos y el ensayo de la rigidez de los fluidos dieléctricos contenidos en transformadores con depósito de expansión, interruptores y otros, mediante equipo específico a fin de establecer su estado, procediendo a su regeneración o sustitución en caso de deterioro significativo. Repone el suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación, siguiendo el protocolo establecido para su puesta en servicio, teniendo en cuenta las normas particulares de las compañías suministradoras, utilizando los equipos de protección individual, EPI y las medidas de protección colectiva y señalización previstas y cumplimenta el informe técnico de las intervenciones de mantenimiento preventivo, utilizando el modelo establecido como registro de plan de mantenimiento, incorporando el resultado de las revisiones, los posibles defectos, incidencias o modificaciones efectuadas, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

Para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo, revisa los elementos eléctricos, mediante operaciones de limpieza, reapriete de conexiones eléctricas, refuerzo y recubrimiento a base de tratamientos dieléctricos desengrasantes, procediendo a su reparación o sustitución si se detecta un deterioro significativo. Comprueba las líneas aéreas o subterráneas de acceso al centro de transformación, midiendo su aislamiento principal mediante tensión soportada a corriente alterna, utilizando un megóhmetro, verificando también la continuidad y resistencia óhmica de la pantalla metálica en el caso de los cables subterráneos, uniendo las pantallas de los tres cables, desconectadas de tierra, evitando introducir resistencia adicional y aplicando medidas combinadas mediante procedimiento específico. Verifica los relés de protección, asegurando que las regulaciones sean acordes a la máquina o línea a proteger, mediante la inyección de intensidades, comprobando que los tiempos de actuación del relé, así como la transmisión del disparo, tienen lugar en los rangos establecidos por los fabricantes para despejar la falta originada y procediendo al ajuste, regulación o sustitución del relé en caso necesario. Mide el aislamiento y resistencia de los bobinados de los transformadores, así como de los contactos de la aparamenta, verificando que cumplen las prescripciones de los fabricantes, procediendo a su corrección, en su caso, o evaluando los defectos, si no fuera posible acometer la tarea in situ, para su posterior resolución. Revisa los fusibles, comprobando su estado de conservación, realizando medidas de continuidad y verificando la transmisión del disparo a su dispositivo asociado. Verifica los elementos dieléctricos, así como de seguridad, bloqueo y presión de la aparamenta, comprobando su estanqueidad, utilizando manómetros, presostatos y el ensayo de la rigidez de los fluidos dieléctricos contenidos en transformadores con depósito de expansión, interruptores y otros, mediante equipo específico a fin de establecer su estado, procediendo a su regeneración o sustitución en caso de deterioro significativo. Repone el suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación, siguiendo el protocolo establecido para su puesta en servicio, teniendo en cuenta las normas particulares de las compañías suministradoras, utilizando los equipos de protección individual, EPI y las medidas de protección colectiva y señalización previstas y cumplimenta el informe técnico de las intervenciones de mantenimiento preventivo, utilizando el modelo establecido como registro de plan de mantenimiento, incorporando el resultado de las revisiones, los posibles

	defectos, incidencias o modificaciones efectuadas, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.
1	No lleva a cabo correctamente las operaciones de mantenimiento preventivo.

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

Escala D

4	Para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento correctivo, detecta la avería de los elementos del centro de transformación, a través de los síntomas o los efectos que produce: señales de tipo acústico o visual en alarma técnica, pérdida de suministro, sobrecalentamiento visible, incendio u otros, e informando de la incidencia al responsable de la instalación según el protocolo establecido en el plan de mantenimiento. Diagnostica la avería detectada, consultando el registro de averías, realizando medidas, en su caso, de los parámetros característicos en puntos de test especificados y comparándolos con los valores esperados, a partir del manual de servicio de cada dispositivo, estableciendo posibles soluciones. Repara el elemento averiado, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y atendiendo requisitos de manipulación de gases fluorados, en su caso. Repara los cables aéreos o subterráneos de acceso al centro de transformación, si fuese necesario, mediante kit de empalme, con herramientas específicas como cizalla, peladora de cubierta y aislamiento. Ajusta los elementos reparados, asegurando que se recuperan las prestaciones originales, utilizando en cada caso el procedimiento establecido por el fabricante o las especificaciones técnicas que permitan la disponibilidad del servicio de suministro eléctrico. Repone el suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación, siguiendo el protocolo establecido para su puesta en servicio, teniendo en cuenta las normas particulares de las compañías suministradoras, utilizando los equipos de protección individual, y las medidas de protección colectiva y señalización previstas. Cumplimenta el informe técnico de las reparaciones efectuadas por mantenimiento correctivo, utilizando el modelo establecido por la empresa de mantenimiento para el registro de incidencias del centro de transformación, incorporando el resultado de las operaciones.
3	Para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento correctivo, detecta la avería de los elementos del centro de transformación, a través de los síntomas o los efectos que produce: señales de tipo acústico o visual en alarma técnica, pérdida de suministro, sobrecalentamiento visible, incendio u otros, e informando de la incidencia al responsable de la instalación según el protocolo establecido en el plan de mantenimiento. Diagnostica la avería detectada, consultando el registro de averías, realizando medidas, en su caso, de los parámetros característicos en puntos de test especificados y comparándolos con los valores esperados, a partir del manual de servicio de cada dispositivo, estableciendo posibles soluciones. Repara el elemento averiado, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y atendiendo requisitos de manipulación de gases fluorados, en su caso. Repara los cables aéreos o subterráneos de acceso al centro de transformación, si fuese necesario, mediante kit de empalme, con herramientas específicas como cizalla, peladora de cubierta y aislamiento. Ajusta los elementos reparados, asegurando que se recuperan las prestaciones originales, utilizando en cada caso el procedimiento

	establecido por el fabricante o las especificaciones técnicas que permitan la disponibilidad del servicio de suministro eléctrico. Repone el suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación, siguiendo el protocolo establecido para su puesta en servicio, teniendo en cuenta las normas particulares de las compañías suministradoras, utilizando los equipos de protección individual, y las medidas de protección colectiva y señalización previstas. Cumplimenta el informe técnico de las reparaciones efectuadas por mantenimiento correctivo, utilizando el modelo establecido por la empresa de mantenimiento para el registro de incidencias del centro de transformación, incorporando el resultado de las operaciones, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.
2	Para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento correctivo, detecta la avería de los elementos del centro de transformación, a través de los síntomas o los efectos que produce: señales de tipo acústico o visual en alarma técnica, pérdida de suministro, sobrecalentamiento visible, incendio u otros, e informando de la incidencia al responsable de la instalación según el protocolo establecido en el plan de mantenimiento. Diagnostica la avería detectada, consultando el registro de averías, realizando medidas, en su caso, de los parámetros característicos en puntos de test especificados y comparándolos con los valores esperados, a partir del manual de servicio de cada dispositivo, estableciendo posibles soluciones. Repara el elemento averiado, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y atendiendo requisitos de manipulación de gases fluorados, en su caso. Repara los cables aéreos o subterráneos de acceso al centro de transformación, si fuese necesario, mediante kit de empalme, con herramientas específicas como cizalla, peladora de cubierta y aislamiento. Ajusta los elementos reparados, asegurando que se recuperan las prestaciones originales, utilizando en cada caso el procedimiento establecido por el fabricante o las especificaciones técnicas que permitan la disponibilidad del servicio de suministro eléctrico. Repone el suministro de alimentación eléctrica al centro de transformación, siguiendo el protocolo establecido para su puesta en servicio, teniendo en cuenta las normas particulares de las compañías suministradoras, utilizando los equipos de protección individual, y las medidas de protección colectiva y señalización previstas. Cumplimenta el informe técnico de las reparaciones efectuadas por mantenimiento correctivo, utilizando el modelo establecido por la empresa de mantenimiento para el registro de incidencias del centro de transformación, incorporando el resultado de las operaciones, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.
1	No lleva a cabo correctamente las operaciones de mantenimiento correctivo.

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

2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

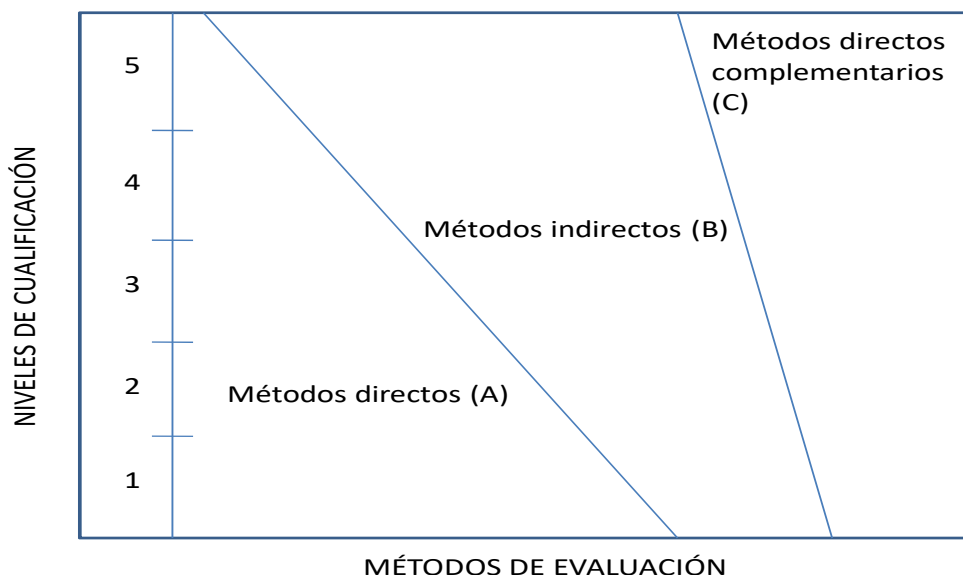
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá

fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación del estándar de competencias profesionales, 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 del ECP. 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 Ejecutar operaciones de mantenimiento en centros de transformación, 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 el ECP, 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 los elementos de la competencia considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f)
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

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

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

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

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

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