

**ANEXO I: LISTADO DE LAS COMPETENCIAS A EVALUAR SOBRE LAS PERSONAS A CERTIFICAR MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS TEÓRICAS Y TEÓRICO/PRÁCTICAS**

**FUNCIONES Y TAREAS A DESEMPEÑAR POR EL VERIFICADOR:**

Genéricas: Todas las funciones y tareas a realizar deberán estar enfocadas a salvaguardar la seguridad para las personas, el medio ambiente y para los bienes.

- Correcta interpretación de planos, esquemas, etc., y resto de elementos del proyecto original, para una correcta inspección o verificación.
- Verificar visualmente la correcta disposición de los diferentes elementos que componen el centro de transformación (en adelante CT), así como de los equipos contra incendios, señalización de las 5 reglas de oro, y las instrucciones relativas a la salvación de vidas en caso de electrocución.
- Uso de equipos para las medidas imprescindibles en una inspección o verificación.
- Localización de averías en centros de transformación.
- Asegurar el cumplimiento con las normas aplicables para la Prevención de Riesgos Laborales, tanto para el propio inspector o verificador, como para la realización de operaciones de supervisión, mantenimiento y reparación por parte de los técnicos intervinientes como para las personas, el medio ambiente y los bienes.
- Interpretación correcta de defectos del CT.
- Realización de diagnósticos parciales del estado de los diferentes elementos del CT (Enclavamientos, funcionalidad de relés de protección, etc.).
- Complimentar el acta de inspección o verificación con el dictamen del estado del CT respecto de los diagnósticos parciales, asignando la correspondiente valoración, así como el plazo máximo para la subsanación de los defectos declarables según la normativa en vigor.
- Comunicar fehacientemente al propietario del CT, la situación de los dictámenes parciales y finales y los plazos de subsanación de los defectos declarables según la normativa en vigor.
- Entregar fehacientemente el acta final de inspección y verificación a la Administración Competente correspondiente.

	BASADO, <u>ENTRE OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS</u> , EN EL R.D-DECRETO 337/2014, DE 9 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBAN EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, ITC-RAT 01 A 23; Y R.D. 3275/1982 DE 12 DE NOVIEMBRE POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. MIE-RAT 01 A 20. Normas UNE.	COMPETENCIAS ADQUIRIDAS CON LOS CONOCIMIENTOS QUE FIGURAN EN EL R.D. 337/2014 Y OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS.	
		ORIENTADAS A LA REVISIÓN DEL PROYECTO	ORIENTADAS A LA INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CT
1.	<u>TENSIONES NOMINALES</u>	<p><u>Competencias para:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguir de entre las categorías reglamentarias, la de 3ª categoría y comprobar que se trata de una instalación de este tipo.</li> </ul>	<p><u>Competencias para Verificar que:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Que todos los elementos (aparamenta, etc) instalados en el CT son válidos para la tensión nominal correspondiente.</li> </ul>
2.	<u>CIRCUITOS ELÉCTRICOS</u>	<p><u>Competencias para:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si las canalizaciones proyectadas son adecuadas.</li> <li>Determinar si los tipos de cables aislados son los adecuados y soportan la intensidad prevista en ellos.</li> </ul>	<p><u>Competencias para Verificar que:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las conexiones están ejecutadas correctamente (ausencia de puntos calientes).</li> <li>El nivel de aislamiento de los cables instalados (puentes entre celdas y transformador) es adecuado.</li> </ul>
3.	<u>APARATOS DE MANOBRA DE CIRCUITOS</u>	<p><u>Competencias para:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si la aparamenta proyectada dispone de los diferentes dispositivos de protección y enclavamientos reglamentarios</li> </ul>	<p><u>Competencias para Verificar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La existencia y funcionalidad de los diferentes enclavamientos, que garanticen, mediante el seguimiento de las 5 reglas de oro dejar en servicio y poner en servicio la instalación con las máximas garantías de seguridad.</li> </ul>
4.	<u>TRANSFORMADORES</u>	<p><u>Competencias para:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si el transformador que se ha elegido en el proyecto tiene las características eléctricas adecuadas (pérdidas, niveles de potencia acústicos máximos, regulación).</li> <li>Determinar si se ha proyectado con los anclajes adecuados.</li> </ul>	<p><u>Competencias para Verificar:</u></p> <p>La existencia del anclaje del transformador que evite pueda moverse en condiciones normales de explotación.</p>

	BASADO, <u>ENTRE OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS</u> , EN EL R.D-DECRETO 337/2014, DE 9 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBAN EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, ITC-RAT 01 A 23; Y R.D. 3275/1982 DE 12 DE NOVIEMBRE POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. MIE-RAT 01 A 20. Normas UNE.	COMPETENCIAS ADQUIRIDAS CON LOS CONOCIMIENTOS QUE FIGURAN EN EL R.D. 337/2014 Y OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS.	
		ORIENTADAS A LA REVISIÓN DEL PROYECTO	ORIENTADAS A LA INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CT
5.	<u>TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN</u>	<u>Competencias para:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si las condiciones de instalación de los transformadores de medida y protección incluidos en el proyecto son adecuadas (conexión, puesta a tierra, etc.).</li> <li>Determinar si su selección ha sido adecuada (nivel de aislamiento, potencia de precisión, relación de transformación, etc.).</li> </ul>	<u>Competencias para Verificar:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>La continuidad de las conexiones de tierra.</li> <li>Verificar que la sección de los conductores de puesta a tierra de los circuitos secundarios es adecuada.</li> </ul>
6.	<u>PROTECCIONES</u>	<u>Competencias para:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si las protecciones contra sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos) y sobretensiones, proyectadas, son las adecuadas.</li> <li>Determinar si las protecciones proyectadas de las baterías de condensadores, si estas fuesen necesarias, son adecuadas.</li> </ul>	<u>Competencias para Verificar:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionalidad de los relés de protección.</li> <li>Existencia de protección contra sobrecargas, si esta es necesaria.</li> <li>Existencia de protección contra cortocircuitos. Características de los fusibles instalados.</li> <li>Existencia de protección contra cortocircuitos mediante interruptor automático para transformadores de más de 1000 kVA.</li> <li>Conexión de autoválvulas adecuada para transformadores intemperie.</li> <li>Existencia de resistencias de descarga en los condensadores, si estos fuesen necesarios, que cumplan los requisitos reglamentarios.</li> <li>Que los elementos de protección están ubicados acorde a los requisitos reglamentarios dependiendo si están protegidos de forma individual junto al transformador, en la salida de línea de subestación o de forma agrupada, cumpliéndose los requisitos de esta última forma.</li> </ul>

	BASADO, <u>ENTRE OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS</u> , EN EL R.D-DECRETO 337/2014, DE 9 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBAN EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, ITC-RAT 01 A 23; Y R.D. 3275/1982 DE 12 DE NOVIEMBRE POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. MIE-RAT 01 A 20. Normas UNE.	COMPETENCIAS ADQUIRIDAS CON LOS CONOCIMIENTOS QUE FIGURAN EN EL R.D. 337/2014 Y OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS.	
		ORIENTADAS A LA REVISIÓN DEL PROYECTO	ORIENTADAS A LA INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CT
7.	<u>CUADROS Y PUPITRES DE CONTROL</u>	<u>Competencias para:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si los cuadros (p.ej de telegestión) se han proyectado con la señalización, conexionado, bornes, componentes constructivos y montaje adecuados.</li> </ul>	<u>Competencias para Verificar:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización adecuada de los cuadros.</li> <li>El ancho como mínimo de los pasillos en el caso de precisar acceso a la parte posterior del cuadro.</li> </ul>
8.	<u>INSTALACIÓN DE ACUMULADORES</u>	<u>Competencias para:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si la tensión nominal, el tipo, la instalación, protección y equipo de carga de las baterías son adecuadas.</li> </ul>	<u>Competencias para:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que las baterías instaladas son de tipo sellado y libre de mantenimiento.</li> <li>Comprobar la existencia de dispositivo detector de faltas internas.</li> <li>Comprobar la existencia de alarma de sustitución de la batería.</li> <li>Verificar que dispone de las características exigidas en el apartado 6.3 de la ITC-RAT 11.</li> </ul>
9.	<u> AISLAMIENTO </u>	<u>Competencias para:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si los niveles de aislamiento del material instalado en el CT son acordes a las exigencias reglamentarias.</li> <li>Determinar si las distancias de aislamiento en aire que figuran en proyecto fase a tierra y entre fases, es la reglamentaria.</li> </ul>	<u>Competencias para:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medir las distancias, siempre sin tensión, de aislamiento en aire entre fase a tierra y entre fases, es como mínimo la indicada en la tabla 1 de la ITC-RAT 12.</li> </ul>

	BASADO, <u>ENTRE OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS</u> , EN EL R.D-DECRETO 337/2014, DE 9 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBAN EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, ITC-RAT 01 A 23; Y R.D. 3275/1982 DE 12 DE NOVIEMBRE POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. MIE-RAT 01 A 20. Normas UNE.	COMPETENCIAS ADQUIRIDAS CON LOS CONOCIMIENTOS QUE FIGURAN EN EL R.D. 337/2014 Y OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS.	
		ORIENTADAS A LA REVISIÓN DEL PROYECTO	ORIENTADAS A LA INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CT
10.	<u>INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA</u>	<p><u>Competencias para:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar si el electrodo proyectado para la tierra general de la instalación y para la tierra del neutro es adecuado.</li> <li>Determinar si el diseño proyectado de la instalación de puesta a tierra es adecuado (líneas de puesta a tierra, instalación de las líneas de puesta a tierra, etc.)</li> </ul>	<p><u>Competencias para:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medir la resistencia de puesta a tierra de la tierra general del CT.</li> <li>Medir la resistencia de puesta a tierra de la tierra del neutro de baja tensión.</li> <li>Medir las tensiones de paso y contacto, utilizando las resistencias auxiliares que simulan el calzado de la persona.</li> <li>Medir la continuidad de las líneas de puesta a tierra.</li> <li>Medir la sección de los conductores de las líneas de puesta a tierra.</li> <li>Comprobar la puesta a tierra de las partes metálicas accesibles a las personas (puertas y ventanas) y que sean acordes al proyecto (aisladas o conectadas a la tierra general).</li> <li>Verificar la conexión adecuada de los elementos de la construcción, en edificios de estructuras metálicas.</li> </ul>
11.	<u>INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR</u>	<p><u>Competencias para:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar si las condiciones de acceso y paso proyectadas son adecuadas.</li> <li>Comprobar si las canalizaciones eléctricas proyectadas son adecuadas.</li> <li>Comprobar si las condiciones generales de la instalación proyectada son adecuadas (condiciones para celdas de AT, condiciones para CTs de maniobra exterior, condiciones para conjuntos prefabricados para CTs y CTs prefabricados,</li> <li>Comprobar que el nivel de aislamiento de los cuadros de distribución, proyectados, es el adecuado.</li> <li>Comprobar que la ventilación está bien calculada.</li> </ul>	<p><u>Competencias para:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar el nivel de aislamiento de los cuadros de distribución instalados.</li> <li>Verificar la existencia de los dispositivos empleados contra incendios y que estos son adecuados.</li> <li>Medir distancias en pasillos y zonas de protección.</li> </ul>

	BASADO, <u>ENTRE OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS</u> , EN EL R.D-DECRETO 337/2014, DE 9 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBAN EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, ITC-RAT 01 A 23; Y R.D. 3275/1982 DE 12 DE NOVIEMBRE POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. MIE-RAT 01 A 20. Normas UNE.	COMPETENCIAS ADQUIRIDAS CON LOS CONOCIMIENTOS QUE FIGURAN EN EL R.D. 337/2014 Y OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS.	
		ORIENTADAS A LA REVISIÓN DEL PROYECTO	ORIENTADAS A LA INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CT
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el cálculo del campo magnético realizado por el proyectista está por debajo de los límites reglamentarios (R.D.1066/2001).</li> <li>• Verificar el cálculo de ruido emitido por el transformador y que este está por debajo de los límites reglamentarios (R.D.1367/2007).</li> <li>• Verificar que el sistema contra incendios proyectado es adecuado</li> <li>• Comprobar que los pasillos y zonas de protección establecidas en proyecto son reglamentarias.</li> </ul>	
12.	<u>INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR</u>	<u>Competencias para:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar si en los cálculos de los apoyos del CT intemperie se han tenido en cuenta los pesos del equipo instalado.</li> <li>• Verificar el cálculo del campo magnético realizado por el proyectista está por debajo de los límites reglamentarios (R.D.1066/2001).</li> <li>• Verificar el cálculo de ruido emitido por el transformador y que este está por debajo de los límites reglamentarios (R.D.1367/2007).</li> <li>• Comprobar que el nivel de aislamiento del cuadro de distribución proyectado, su accesibilidad y su grado de protección contra impactos, es adecuado.</li> </ul>	<u>Competencias para:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el estado de los apoyos y cimentación del CT intemperie.</li> <li>• Medir la altura del cuadro de distribución de BT instalado en el apoyo y que esta sea adecuada</li> <li>• Comprobar el grado de protección contra impactos del cuadro de distribución de BT y que este sea adecuado.</li> </ul>

	BASADO, <u>ENTRE OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS</u> , EN EL R.D-DECRETO 337/2014, DE 9 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBAN EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, ITC-RAT 01 A 23; Y R.D. 3275/1982 DE 12 DE NOVIEMBRE POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. MIE-RAT 01 A 20. Normas UNE.	COMPETENCIAS ADQUIRIDAS CON LOS CONOCIMIENTOS QUE FIGURAN EN EL R.D. 337/2014 Y OTROS DOCUMENTOS TÉCNICOS.	
		ORIENTADAS A LA REVISIÓN DEL PROYECTO	ORIENTADAS A LA INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CT
13.	<u>CONJUNTOS REFABRICADOS DE APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA HASTA 52 KV.</u>	<p>Competencias para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el proyectista ha comprobado que las potencias de cortocircuito en el lugar de la instalación y los tiempos de actuación de las protecciones son compatibles con las intensidades de defecto interno y duración que pueden soportar los equipos de acuerdo con la información facilitada por el fabricante.</li> </ul>	<p>Competencias para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la existencia de indicadores de presión en las celdas de SF6, si este es necesario.</li> <li>• Verificar que existan instrucciones de la instalación (por ejemplo de cada celda el nombre del fabricante, nº de serie, tensión asignada, intensidades asignadas, frecuencia asignada, año de fabricación, intensidad máxima de cortocircuito soportable, nivel de aislamiento nominal, etc).</li> <li>• Verificar la existencia del esquema unifilar de la instalación.</li> <li>• Verificar la existencia de manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.</li> </ul>
14.	<p><u>RIESGOS LABORALES:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RIESGO ELÉCTRICO</li> <li>2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) EMPLEADOS EN LA INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LAT.</li> <li>3. ESTUDIO DE LOS RIESGOS EN LA INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LAT.</li> <li>4. ACTUACIÓN EN CASO DE ELECTROCUCIÓN. PRIMEROS AUXILIOS.</li> </ol>		<p>Competencias y habilidades para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el calzado, guantes, ropa, etc., adecuadamente para la realización de la inspección del CT.</li> <li>• Colocar adecuadamente las tierras auxiliares y las conexiones equipotenciales, en caso de descargo del CT, y poder realizar la inspección con todas las garantías de seguridad.</li> <li>• Realizar los primeros auxilios en caso de electrocución.</li> </ul>

### MÉTODO DE EVALUACIÓN:

La evaluación de las competencias se realizará mediante una prueba teórica de 30 minutos de duración y un supuesto práctico de 45 minutos de duración con un descanso de 15 minutos entre la prueba teórica y el supuesto práctico tal que:

- **Prueba teórica:** Será de tipo test, de 9 preguntas tipo test con 4 posibles respuestas en cada pregunta y de las cuales solo una será correcta, más 1 pregunta relacionada con la habilidad y destreza que deben demostrar los aspirantes para conocer e identificar los diferentes elementos que forman parte de un centro de transformación, así como identificar los elementos para medida y su correcto uso. Se valoran aquellas respuestas correctas, que deberán al menos ser 5 de las 10 para obtener la consideración de APTO en la Prueba teórica. Las cuestiones a plantear en cada convocatoria se seleccionarán mediante hoja de cálculo con fórmula de selección aleatoria; la ponderación de las dos cuestiones relacionadas con las habilidades será del 10% sobre el total de la parte teórica.
- **Supuesto Práctico:** Planteados por el Examinador, que será un experto en Alta Tensión con al menos ocho años de experiencia. El planteamiento del supuesto estará relacionado con la verificación de centros de transformación usando para las respuestas una plantilla que trate de simular un -acta de Verificación de un centro de transformación de cualquiera de las exigidas por alguna de las Administraciones Autonómicas o plantilla que trate de simular un compendio de las mismas. Se evaluará la realización de un supuesto práctico con cuestiones para la demostración de la destreza, la habilidad, la competencia y los conocimientos del candidato en la detección de defectos, identificando en todos y cada uno de ellos: el precepto incumplido, su clasificación, su calificación y su plazo de corrección; así como la clasificación, calificación y plazo de corrección global del Centro de Transformación; también se incluirán cuestiones que traten de simular algún tipo de mediada o similar;
  - El criterio de evaluación a aplicar estará determinado principalmente por una correcta cumplimentación de las hojas de respuesta del supuesto práctico en todos sus apartados, incluyendo los valores de resistencia de puesta a tierra, las distancias de seguridad, cuando proceda; se valorará, con bastante mayor peso que lo anterior la identificación correcta de cada uno de los defectos, y para cada uno de ellos: el apartado o precepto del Reglamento que se incumple, la clasificación, la calificación y el plazo de corrección; y principalmente el dictamen final que corresponda conjunto de la instalación, así como su clasificación, calificación, plazo de subsanación e indicación sobre propuesta final para la correspondiente Administración Pública, su ponderación sobre el total del supuesto será del 80%. En el Supuesto Práctico habrá un apartado relacionado con la demostración de habilidades y destrezas relacionadas con la identificación y correcta ubicación de los elementos que forman parte de una instalación de Alta Tensión, y de los sistemas de medida aplicables así como su correcto uso y conexionado, su ponderación sobre el total del supuesto será del 20%

Las pruebas repasarán un muestreo de todos los elementos, conocimientos y habilidades de forma que permitan averiguar, con un significativo grado de acierto, que los candidatos disponen de las competencias y habilidades suficientes para realizar las tareas y funciones de un profesional en la Verificación de Centros de Transformación.