



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE



FONDO SOCIAL EUROPEO
El FSE invierte en tu futuro

SECRETARÍA DE ESTADO DE
EDUCACIÓN, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL
DE LAS CUALIFICACIONES

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO DE
PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE BAJA Y ALTA
TENSIÓN**

Código: ELE260_3

NIVEL: 3

**GUÍAS DE EVIDENCIA DE LA COMPETENCIA
PROFESIONAL**

**(DOCUMENTO RESERVADO PARA USO EXCLUSIVO DE
PERSONAL ASESOR Y EVALUADOR)**





ÍNDICE GENERAL ABREVIADO

1. Presentación de la Guía	4
2. Criterios generales para la utilización de las Guías de Evidencia	5
3. Guía de Evidencia de la UC0831_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión	7
4. Guía de Evidencia de la UC0832_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de alta tensión	31
5. Guía de Evidencia de la UC0833_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación	53
6. Guía de Evidencia de la UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior	73
7. Glosario de términos utilizado en Desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja y alta tensión	93



1. PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

Las Guías de Evidencia de las Unidades de Competencia, en su calidad de instrumentos de apoyo a la evaluación, se han elaborado con una estructura sencilla y un contenido adecuado a las finalidades a que deben contribuir, como son las de optimizar el procedimiento de evaluación, y coadyuvar al logro de los niveles requeridos en cuanto a validez, fiabilidad y homogeneidad, tanto en el desarrollo de los procesos como en los resultados mismos de la evaluación.

Para ello, la elaboración de las Guías parte del referente de evaluación constituido por la Unidad de Competencia considerada (en adelante UC), si bien explicitando de otra manera sus elementos estructurales, en el convencimiento de que así se facilita la labor específica del personal asesor y evaluador. Hay que advertir que, en todo caso, se parte de un análisis previo y contextualización de la UC para llegar, mediante la aplicación de la correspondiente metodología, a la concreción de los citados elementos estructurales.

En la línea señalada, se han desglosado las competencias profesionales de la UC en competencias técnicas y sociales.

Las competencias técnicas aparecen desglosadas en el **saber hacer** y en el **saber**; y las sociales en el **saber estar**. Este conjunto de “saberes” constituyen las tres dimensiones más simples y clásicas de la competencia profesional.

La dimensión relacionada con el **saber hacer** aparece explicitada en forma de actividades profesionales que subyacen en las realizaciones profesionales (RPs) y criterios de realización (CRs).

Conviene destacar que la expresión formal de las actividades profesionales se ha realizado mediante un lenguaje similar al empleado por las y los trabajadores y el empresariado, de aquí su ventaja a la hora de desarrollar autoevaluaciones, o solicitar información complementaria a las empresas.

La dimensión de la competencia relacionada con el saber, comprende el conjunto de conocimientos de carácter técnico sobre conceptos y procedimientos, se ha extraído del módulo formativo correspondiente a cada UC, si bien se ha reorganizado para su mejor utilidad, asociando a cada una de las actividades profesionales principales aquellos saberes que las soportan y, en su caso, creando un bloque transversal a todas ellas.

En cuanto a la dimensión de la competencia relacionada con el saber estar, se han extraído, caso de existir, de las correspondientes RPs y CRs de la UC, en forma de capacidades de tipo actitudinal.



Por último indicar que, del análisis previo de la UC y de su contexto profesional, se ha determinado el **contexto crítico** para la evaluación, cuya propiedad fundamental radica en que, vertido en las situaciones profesionales de evaluación, permite obtener resultados en la evaluación razonablemente transferibles a todas las situaciones profesionales que se pueden dar en el contexto profesional de la UC. Precisamente por esta importante propiedad, el contexto que subyace en las situaciones profesionales de evaluación se ha considerado también en la fase de asesoramiento, lográndose así una economía de recursos humanos, materiales y económicos en la evaluación de cada candidatura.

2. CRITERIOS GENERALES PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS GUÍAS DE EVIDENCIA

La estructura y contenido de esta “Guía de Evidencia de Competencia Profesional” (en adelante GEC) se basa en los siguientes criterios generales que deben tener en cuenta las Comisiones de Evaluación, el personal evaluador y el asesor.

Primero.- Si las Comisiones de Evaluación deciden la aplicación de un método de evaluación mediante observación en el puesto de trabajo, el referente de evaluación que se utilice para valorar las evidencias de competencia generadas por las candidatas y candidatos, serán las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC de que se trate, en el contexto profesional que establece el apartado 1.2. de la correspondiente GEC.

Segundo.- Si la Comisión de Evaluación apreciara la imposibilidad de aplicar la observación en el puesto de trabajo, esta GEC establece un marco flexible de evaluación –**las situaciones profesionales de evaluación**– para que ésta pueda realizarse en una situación de trabajo simulada, si así se decide por la citada Comisión. En este caso, para valorar las evidencias de competencia profesional generadas por las candidatas y candidatos, se utilizarán los **criterios de evaluación** del apartado 1.2. de la correspondiente GEC, formados por “criterios de mérito”; “indicadores”; “escalas de desempeño competente” y ponderaciones que subyacen en las mismas. Conviene señalar que los citados criterios de evaluación se extraen del análisis de las RPs y CRs de la UC de que se trate. Hay que destacar que la utilización de situaciones profesionales de evaluación (de las que las Comisiones de Evaluación podrán derivar **pruebas profesionales**), con sus criterios de evaluación asociados, incrementan la validez y fiabilidad en la inferencia de competencia profesional.

Tercero.- Sin perjuicio de lo anterior, la GEC contiene también otros referentes –**las especificaciones de evaluación relacionadas con las**



dimensiones de la competencia- que permiten valorar las evidencias indirectas que aporten las candidatas y candidatos mediante su historial profesional y formativo, entre otros, así como para orientar la aplicación de otros métodos de obtención de nuevas evidencias, mediante entrevista profesional estructurada, pruebas de conocimientos, entre otras.

A modo de conclusión, puede decirse que la aplicación de los tres criterios generales anteriormente descritos, persigue la finalidad de contribuir al rigor técnico, validez, fiabilidad y homogeneidad en los resultados de la evaluación y, en definitiva, a su calidad, lo cual redundará en la mejor consideración social de las acreditaciones oficiales que se otorguen y, por tanto, en beneficio de las trabajadoras y trabajadores cuyas competencias profesionales se vean acreditadas.



GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC0831_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO DE PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE BAJA Y ALTA TENSIÓN

Código: ELE260_3

NIVEL: 3



1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC0831_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión.

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

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

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

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

a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales principales y secundarias que intervienen en el desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja tensión, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

- 1. Determinar las características de la red eléctrica de baja tensión (BT) a partir de especificaciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.***



- 1.1 Configurar la red, teniendo en cuenta el tipo de acometida (aéreas, subterráneas o mixtas), el tipo de instalación: aérea (sobre fachada, tensada sobre poste, entre otros) o subterránea y las características del trazado.
 - 1.2 Esbozar los croquis del trazado de las líneas indicando las zonas de paso, la ubicación de zanjas, arquetas, galerías, entre otras, describiendo los cruzamientos, paralelismos, proximidades (con otras líneas de BT, líneas de telecomunicación, líneas de AT y carreteras, entre otros) y demás situaciones reguladas, incluyendo los datos de localización, identificación de propietario, entidad y organismo afectado.
 - 1.3 Calcular las magnitudes eléctricas (intensidades máximas admisibles, intensidades máximas en cortocircuito, factores de corrección, caídas de tensión, entre otros) y mecánicas (tenses, tracciones y esfuerzos, entre otros) que caracterizan la red la red, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.
 - 1.4 Dibujar los croquis y esquemas generales y funcionales de los circuitos y elementos que configuran la red, indicando las magnitudes en los puntos característicos, aportando información técnica complementaria.
 - 1.5 Configurar la red de tierra de la instalación atendiendo a las medidas de seguridad eléctrica requeridas y prescritas por la normativa y reglamentación electrotécnica vigente.
 - 1.6 Establecer las características de los equipos y elementos a instalar, según el tipo de la instalación (aérea, subterránea directamente enterrada, en galerías, entre otros) y los requerimientos del montaje.
 - 1.7 Elaborar el informe de especificaciones, recogiendo con precisión los datos necesarios para la elaboración de la memoria del proyecto de la instalación (finalidad, emplazamiento, secciones de los conductores, las características funcionales y técnicas, equipos y elementos, entre otros).
- Desarrollar las actividades:
- Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo lo establecido en la normativa técnica de aplicación vigente (REBT e Instrucciones Técnicas Complementarias, normativas técnicas particulares de las compañías eléctricas, ordenanzas y normativas municipales, entre otras).
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

2. Seleccionar los materiales, equipos y medios de seguridad de la red eléctrica de baja tensión (BT) a partir del informe de especificaciones, criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.

- 2.1 Recopilar los elementos de la instalación, teniendo en cuenta la normativa vigente, las normas de homologación del sector e internas de la empresa y conjugando las garantías de "intercambiabilidad", suministro y costes.
- 2.2 Comprobar modelo y rango de las máquinas, equipos, conductores y accesorios eléctricos, atendiendo a los requerimientos establecidos para desempeñar su función.
- 2.3 Identificar los elementos de la instalación, teniendo en cuenta las referencias de marca, modelo, entre otras, del fabricante y homologación a la que responde.
- 2.4 Redactar el informe técnico incluyendo el listado general de equipos, elementos de la instalación, medios de seguridad, especificando sus referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y



precios unitarios, entre otros, facilitando la elaboración de los presupuestos generales y de obra, así como el estudio básico de seguridad.

- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto y consultando los catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de equipos y materiales.
 - Cumpliendo lo establecido en la normativa técnica de homologación de equipos y materiales de las compañías eléctricas.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

3. Elaborar los planos, esquemas y listados de la red eléctrica de baja tensión (BT) a partir de los croquis desarrollados, del listado de especificaciones y cumpliendo los criterios de diseño y normalización establecidos, así como los reglamentos y normativa de aplicación.

- 3.1 Dibujar los planos de trazado de la red, para identificar los diferentes sistemas, circuitos y componentes, incorporando las relaciones establecidas entre ellos y facilitando el seguimiento secuencial del su funcionamiento.
 - 3.2 Dibujar los planos de los elementos de obra civil necesarios para su instalación (zanjas, galerías, arquetas de registro, entre otros) incluyendo sus dimensiones, considerando sus especificaciones y requerimientos indicados en la documentación técnica del proyecto de diseño.
 - 3.3 Dibujar los planos y esquemas de detalle de montaje de las instalaciones y sus equipos, indicando las formas constructivas, dimensiones de las cimentaciones, anclajes, y soportes, contemplando las condiciones del entorno.
 - 3.4 Dibujar los planos de despiece de elementos definidos, facilitando su transporte, el paso a través de los accesos y la manipulación en las condiciones de seguridad requeridas en obra.
 - 3.5 Actualizar el listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad, si se producen variaciones.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

4. Determinar el coste total de la red eléctrica de baja tensión (BT) proyectada, detallando sus unidades de obra, tomando como referencia el listado de especificaciones y cumpliendo los criterios de calidad establecidos.

- 4.1 Establecer el coste de cada unidad de obra y el total de la instalación, aplicando procedimientos de descomposición establecidos, incluyendo las cantidades;, mano de obra y tiempo de ejecución requeridos, a partir de las mediciones efectuadas;, los elementos que las componen, operaciones a desarrollar, condiciones de montaje y nivel de calidad establecidos.
- 4.2 Comprobar las unidades de obra, verificando que contemplen todos los trabajos a desarrollar y se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y pliego de condiciones.
- 4.3 Comprobar las mediciones requeridas el presupuesto de la instalación, verificando que sus especificaciones y unidades de medida se ajustan al formato y precisión requeridos.



- 4.4 Redactar el documento de mediciones y costes en el formato establecido, facilitando la elaboración del presupuesto general así como el presupuesto parcial de las obras, diferenciando aquellas partes que se encuentren sometidas a intervención de los distintos organismos.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

5. Elaborar las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos e instalaciones de la red eléctrica de baja tensión (BT) proyectada, a partir de la documentación técnica del proyecto, y cumpliendo los criterios de calidad y los reglamentos y normativa de aplicación.

- 5.1 Establecer las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, indicando en el mismo sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad.
 - 5.2 Determinar las pruebas de recepción requeridas para el suministro de materiales, productos y equipos, ajustándose al nivel de calidad establecido.
 - 5.3 Establecer las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación, según información del fabricante.
 - 5.4 Especificar los valores máximos y mínimos que deben cumplir los parámetros a verificar mediante ensayo en la instalación eléctrica de BT objeto del proyecto (resistencia de aislamiento resistencia de puesta a tierra, rigidez dieléctrica, continuidad de conductores, entre otros).
 - 5.5 Redactar el informe de especificaciones, ensayos y pruebas de la instalación, estableciendo en el mismo los hitos del proyecto a verificar (momento y resultado a obtener) y las condiciones de recepción de la instalación.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo la normativa vigente de aplicación REBT e instrucciones técnicas complementarias, normativa de puestas a tierra, ordenanzas y normativas autonómicas y municipales (en su caso) y condiciones de las compañías eléctricas (homologación de equipos y materiales, proyectos tipo), entre otras.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

6. Elaborar los manuales de mantenimiento e instrucciones de servicio de la red eléctrica de baja tensión (BT) proyectada, teniendo en cuenta las recomendaciones de las compañías suministradoras y fabricantes de equipos, y cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.

- 6.1 Establecer los procedimientos de puesta en servicio, funcionamiento, parada y de seguridad de la red.
- 6.2 Establecer los procedimientos de actuación a seguir en caso de avería o emergencia.
- 6.3 Redactar el manual de instrucciones de servicio, incorporando las condiciones de puesta en servicio, funcionamiento, parada y seguridad, así como la actuación a seguir en caso de averías o emergencia.



- 6.4 Establecer los puntos de inspección y parámetros a controlar en las operaciones de mantenimiento de la red.
 - 6.5 Establecer las operaciones de mantenimiento correctivo, preventivo y predicativo (en su caso) a desarrollar, así como los medios humanos y materiales requeridos.
 - 6.6 Establecer el calendario de actuaciones de las operaciones de mantenimiento predictivo y/o preventivo.
 - 6.7 Redactar el manual de mantenimiento, incorporando los procedimientos y actuaciones establecidos.
- Desarrollar las actividades:
 - Teniendo en cuenta la normativa y recomendaciones de las compañías eléctricas y la documentación técnica y recomendaciones de fabricantes de equipos y materiales.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

7. *Elaborar el estudio básico de seguridad y salud de la red eléctrica de baja tensión (BT) proyectada, cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.*

- 7.1 Identificar los riesgos asociados a las operaciones de ejecución de la instalación (transporte de materiales, trabajos en altura, izado de apoyos, cimentación de los apoyos, tensado de conductores, entre otros).
 - 7.2 Seleccionar las medidas preventivas y las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas, atendiendo al tipo específico de riesgo.
 - 7.3 Redactar el estudio básico de seguridad y salud, teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

b) Especificaciones relacionadas con el “saber”

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC0831_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

1. *Determinación de las características de la red eléctrica de baja tensión (BT).*

- Elaboración de croquis y esquemas generales y funcionales.
- Cálculos parámetros de los parámetros mecánicos en las redes de BT:
 - Normativa de aplicación.
 - Cargas y sobrecargas. Factores influyentes.
 - Tracción máxima admisible.



- Carga de rotura.
- Flecha máxima.
- Zonas climatológicas.
- Apoyos.
- Distancia de los conductores desnudos al suelo y zonas de protección de las edificaciones.
- Separación mínima entre conductores desnudos y entre éstos y los muros o paredes de edificaciones. Cruzamientos y paralelismos.
- Software de aplicación.
- Tablas y gráfico.
- Cálculo de los parámetros eléctricos en las redes de BT:
 - Normativa de aplicación.
 - Determinación de la sección de los conductores: Criterio térmico. Intensidades máximas admisibles. Factores de corrección.
 - Determinación de la sección de los conductores: Criterio caída de tensión. Cálculo de la caída de tensión máxima admisible.
 - Cálculos de cortocircuitos: Intensidades máximas y mínimas de cortocircuito.
 - Redes de tierra.
 - Software de aplicación.
 - Tablas y gráficos.
- Informe de especificaciones.

2. Selección de los materiales, equipos y medios de seguridad de redes eléctricas de baja tensión (BT).

- Criterios de selección de elementos en las redes eléctricas de BT:
 - Normativa técnica de las compañías eléctricas referente a la homologación de equipos y materiales.
 - Especificaciones de productos y proveedores homologados.
- Búsqueda y utilización de documentación complementaria:
 - Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de equipos y materiales.
 - Documentación técnica y recomendaciones de fabricantes de equipos y materiales.
 - Recomendaciones de empresas suministradoras.
- Medidas de protección individuales y colectivas utilizadas en redes eléctricas de BT.

3. Elaboración de planos de redes eléctricas de baja tensión (BT) a partir de los croquis desarrollados.

- Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de las redes eléctricas de BT:
 - Sistemas de representación y normalización
 - Simbología normalizada del sector.
 - Acotación.-Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados. Márgenes y cajetín en los planos. Conceptos básicos de vistas normalizadas.
 - Recomendaciones para la elaboración de croquis.
 - Recomendaciones de plegado de planos.
 - Elementos constitutivos de la obra civil.
 - Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.
 - Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).
- Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las redes eléctricas de BT:
 - Croquis de trazado.



- Esquemas unifilares y multifilares.
- Esquemas de puesta a tierra.
- Planos de emplazamiento. Escalas recomendables.
- Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.
- Uso de software para diseño de redes eléctricas de baja tensión en edificios.

4. Determinación de costes en redes eléctricas de baja tensión (BT).

- Elaboración de unidades de obra:
 - Mediciones.
 - Unidades de obra.
 - Definición de hitos.
 - Elaboración de Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
- Estimación de costes y presupuestos:
 - Pliego de condiciones. Criterios de calidad.
 - Cuadros de precios. Fabricantes, mayoristas y suministradores
 - Baremos.
 - Presupuestos generales y desglosados.
 - Software de aplicación.

5. Elaboración de especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos e instalaciones de la red eléctrica de baja tensión (BT).

- Suministro de materiales, productos y equipos:
 - Especificaciones técnicas.
- Ensayos y pruebas de instalaciones eléctricas de BT:
 - Valores máximos y mínimos reglamentarios que deben cumplir los parámetros a verificar.
 - Especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las redes eléctricas de baja tensión.
- Condiciones de recepción de las redes eléctricas de BT:
 - Hitos del proyecto (momento y resultado a obtener).
- Condiciones de almacenamiento y de manipulación de equipos y otros elementos de la instalación.

6. Elaboración de manuales de mantenimiento e instrucciones de servicio en redes eléctricas de baja tensión (BT).

- Pruebas y ensayos de recepción de elementos de las redes de BT.
- Condiciones de parada y puesta en servicio de las instalaciones:
 - Operaciones a efectuar, medios empleados.
- Normativa de aplicación.
- Documentación de los fabricantes.
- Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar:
 - Operaciones a efectuar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.
- Elaboración de fichas y registros.
- Estructuración y contenidos de los manuales de servicio y mantenimiento.
- Recomendaciones de las empresas distribuidoras.

7. Elaboración del estudio básico de seguridad y salud de redes eléctricas de baja tensión (BT).

- Normativa de seguridad y PRL.



- Proyectos tipo de seguridad.
- Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones.
- Identificación de riesgos y riesgos asociados.
- Elaboración de estudios básicos de seguridad y seguridad.
- Equipos de protección colectivos y personales.

Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia.

- Elementos de las redes eléctricas de BT:
 - Distribución de la energía eléctrica.
 - Tipología y estructura de las redes de distribución aéreas y subterráneas de BT.
 - Tipos y características de los conductores de las redes aéreas de BT.
 - Tipos, características de los apoyos y cimentaciones de las redes aéreas de BT.
 - Tipos y características de los conductores de las redes aéreas de BT.
 - Accesorios de sujeción.
 - Tirantes y tornapuntas.
 - Aisladores y herrajes.
 - Características y elementos constituyentes de las redes eléctricas subterráneas.
 - Tipos y características de los conductores de las redes eléctricas subterráneas.
 - Elementos de protección, señalización y maniobra de las redes de distribución aéreas y subterráneas de BT.
 - Telecontrol.
 - Tomas de tierra.
 - Obra civil de aplicación.
- Operaciones relevantes a desarrollar en redes eléctricas de BT:
 - Cruzamientos, proximidades y paralelismos en las redes eléctricas de BT aéreas y subterráneas.
 - Permisos necesarios.
 - Transporte de equipos y elementos.
 - Montaje de las tomas de tierra de los apoyos.
 - Operaciones para el izado, alineado y aplomado de apoyos.
 - Operaciones para la cimentación y el hormigonado de apoyos.
 - Montaje de los conductores: tendido y tensado, engrapado y retenido, técnicas de conexionado y empalmado.
 - Apertura de zanjas, arquetas y canales, entre otros.
 - Preparación del lecho en zanjas.
 - Encofrado y construcción.
 - Elementos de sujeción y apoyo: Rodillos, asientos, bandejas y herrajes entre otros.
 - Colocación de tubos.
 - Tendido de los cables. Tracción directa o con equipos de tendido.
 - Marcación, identificación y agrupado de los cables.
 - Conexionado de conductores.
 - Elementos de detección, protección, maniobra y señalización.
 - Telemando.
- Medidas y verificaciones en las redes eléctricas de BT:
 - Magnitudes eléctricas: resistencia de aislamiento, resistencia de puesta a tierra, rigidez dieléctrica, continuidad de conductores, entre otros.
 - Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.
 - Instrumentos de medida. Tipología y características.
- Proyectos de las redes eléctricas de BT:



- Composición de los proyectos las redes de distribución aéreas y subterráneas de BT.
 - Memoria.
 - Pliego de Condiciones.
 - Planos (perfil, planta, topográficos, entre otros).
 - Planos de despieces y montaje.
 - Esquemas eléctricos.
 - Mediciones.
 - Estudio de seguridad y salud.
- Memoria técnica de diseño: elementos que la componen.
- Certificados de instalación y verificación.
- Normativa técnica de aplicación en redes eléctricas de BT:
 - REBT vigente y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC).
 - Normas Particulares y Proyectos Tipo de las Compañías Eléctricas.
 - Normas UNE y CENELEC, entre otras.
 - Normativa medio-ambiental.
 - Normativa autonómica.
 - Ordenanzas municipales.
 - Normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación a las instalaciones de líneas aéreas de alta tensión y centros de transformación de intemperie.
- Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de redes eléctricas de BT:
 - Simbología normalizada del sector.
 - Sistemas de representación.
 - Acotación.
 - Tolerancias.
 - Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.
 - Márgenes y cajetín en los planos.
 - Conceptos básicos de vistas normalizadas.
 - Recomendaciones de plegado de planos.
 - Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.
 - Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).

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:

1. En relación con otros profesionales:
 - 1.1 Interpretar y cumplir las instrucciones recibidas con actitud positiva.
 - 1.2 Mostrar iniciativa e interés en la integración con el equipo de trabajo.
 - 1.3 Propiciar un trato fluido y correcto con el equipo de trabajo.
 - 1.4 Establecer una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo.
 - 1.5 Informar al resto del equipo de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
2. En relación con el cliente:
 - 2.1 Favorecer y mantener vías de comunicación fluidas con el cliente.



- 2.2 Promover una relación de confianza mutua.
 - 2.3 Cumplir con los plazos establecidos de mutuo acuerdo.
 - 2.4 Respetar los costes aceptados en los presupuestos.
3. En relación con la empresa:
- 3.1 Responsabilizarse de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
 - 3.2 Adaptarse a los cambios de tareas y a la organización de la empresa, integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.
 - 3.3 Comunicarse eficazmente con la persona adecuada en cada momento.
 - 3.4 Respetar los procedimientos y normas de la empresa.
4. En relación con otros aspectos:
- 4.1 Mantener el puesto de trabajo organizado, limpio y libre de obstáculos.
 - 4.2 Prevenir riesgos en la actividad profesional.
 - 4.3 Observar medidas de protección personal.
 - 4.4 Respetar el medio ambiente en las actividades desarrolladas.
 - 4.5 Aplicar responsablemente las normas (puntualidad, horarios, entre otras) y procedimientos (sistema de calidad, documentación relacionada con la actividad, entre otros).

1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación

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

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

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

En el caso de la UC0831_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión 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 desarrollar un proyecto de ampliación de las



redes eléctricas subterráneas de BT de un polígono industrial en el que se conoce la ubicación de cada centro de transformación, el número y potencia de cada unidad transformadora que albergan, así como la superficie y uso de las diferentes parcelas a alimentar. La ampliación del polígono quedará delimitada mediante plano de planta acotado y las redes eléctricas se caracterizarán desde su proyecto inicial y documentación técnica complementaria. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Determinar el trazado y dimensionado de los conductores de las redes eléctricas subterráneas de B.T.
2. Dibujar el croquis del trazado de, al menos, una de las redes eléctricas de BT.
3. Determinar las protecciones de, al menos, una de las redes eléctricas de BT (justificando las decisiones adoptadas).
4. Elaborar el listado general de material a instalar, en una de las redes eléctricas de BT.
5. Efectuar el estudio básico de seguridad y salud.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de los equipamientos, ayudas técnicas, documentación y medios requeridos para el desarrollo de esta situación profesional de evaluación:
 - Se proporcionará un plano de planta del polígono industrial a escala, en el que se indicará la ubicación de cada centro de transformación, con el número y potencia de cada unidad transformadora que albergan, y la superficie de las diferentes parcelas de uso industrial a alimentar desde cada centro de transformación.
 - Se dispondrá de manuales de fabricantes, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas de las empresas distribuidoras.
 - Se dispondrá de herramientas informáticas propias de una oficina técnica con la aplicación informática operativa para diseño de instalaciones eléctricas con las tarifas y bases de datos de unidades de obra valoradas.
- Se valorará la consideración de los parámetros de calidad especificados en el proyecto.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia, teniendo en cuenta el tiempo que invierte un profesional del sector.

- Se valorará la consideración de la normativa vigente de Prevención de Riesgos Laborales y medioambientales, aplicables.

b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Determinación del trazado y dimensionado de los conductores.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución de las parcelas a alimentar desde cada unidad transformadora ubicada en el centro de transformación. - Selección de los conductores de fase y neutro. - Distribución de las parcelas a alimentar por cada red subterránea de baja tensión (BT) que sale del centro de transformación. - Comprobación del cumplimiento del criterio térmico. en las redes subterráneas de baja tensión (BT). - Comprobación del cumplimiento del criterio de caída de tensión. en las redes subterráneas de baja tensión (BT). <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Elaboración del croquis del trazado de una de las redes eléctricas de BT.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación y tipo de arquetas (incluida PT de neutro). - Estimación de la longitud de cada tramo (hacia o entre arquetas). - Indicación de líneas, tipo de cables y tipo de tubos de cada tramo. - Tipo de zanja de cada tramo. - Ubicación y tipo de cajas generales de protección, conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida. - Indicación de cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios y situaciones reguladas. - Localización y acotado de los elementos característicos de la red, cambios de dirección, cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios y demás situaciones reguladas.



	<ul style="list-style-type: none">- Utilización de la simbología normalizada. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Determinación de las protecciones de la red.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Selección del tipo y calibre de las protecciones de la red.- Cálculo de las corrientes de cortocircuito máximas.- Selección del poder de corte de la protección.- Comprobación de la longitud máxima protegida en la línea.- Comprobación de la energía específica pasante de cada protección, en condiciones de corriente de cortocircuito máxima. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<p><i>Elaboración del listado general de material a instalar.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Selección y medición de:<ul style="list-style-type: none">- Canalizaciones, cables y otros accesorios.- Arquetas, marcos y tapas requeridos.- Dispositivos generales de protección (cajas generales de protección, conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida).- Longitud de las cintas de señalización de cables y el número de placas cubre-cables requeridas.- Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones)- Picas de puesta a tierra del neutro y elementos auxiliares.- Inclusión de los materiales utilizados en una red eléctrica subterránea de BT, en el listado general de materiales. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala D.</i></p>
<p><i>Realización del estudio básico de seguridad y salud.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud.- Datos generales de obra y la descripción de los trabajos a desarrollar.- Elaboración del análisis y evaluación de riesgos y establecimiento de sus medidas preventivas, de acuerdo a la normativa legal vigente.- Inclusión de las mediciones-presupuesto del estudio de seguridad y salud. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala E.</i></p>

Escala A

5	<p><i>Se efectúa una distribución adecuada de las parcelas a alimentar desde cada unidad transformadora ubicada en el centro de transformación, a partir de la potencia prevista por parcela según su superficie y uso, teniendo en cuenta que la potencia máxima a transportar en cada red cumple criterio térmico y la normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación. Se selecciona correctamente las secciones de los conductores de fase y neutro de las redes subterráneas de BT de este polígono industrial, teniendo en cuenta el tipo de cables a instalar de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se aplica el criterio de caída de tensión, en las redes subterráneas de BT de este polígono, respetando la reglamentación vigente y las condiciones de la compañía eléctrica.</i></p>
4	<p><i>Se efectúa la distribución de las parcelas a alimentar desde cada unidad transformadora ubicada en el centro de transformación, a partir de la potencia prevista por parcela según su superficie y uso, teniendo en cuenta que la potencia máxima a transportar en cada red cumple criterio térmico y la normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación. Se selecciona correctamente las secciones de los conductores de fase y neutro de las redes subterráneas de BT de este polígono industrial, teniendo en cuenta el tipo de cables a instalar de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica, omitiendo algún aspecto que no afecta a la seguridad y funcionamiento de la red. Se aplica el criterio de caída de tensión, en las redes subterráneas de BT de este polígono, respetando la reglamentación vigente y las condiciones de la compañía eléctrica.</i></p>
3	<p><i>Se efectúa una distribución adecuada de las parcelas a alimentar desde cada unidad transformadora ubicada en el centro de transformación, a partir de la potencia prevista por parcela según su superficie y uso, teniendo en cuenta que la potencia máxima a transportar en cada red cumple criterio térmico y la normativa técnica particular de la compañía eléctrica en la zona de actuación. Se selecciona correctamente las secciones de los conductores de fase y neutro de las redes subterráneas de BT de este polígono industrial, teniendo en cuenta el tipo de cables a instalar de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica.</i></p>
2	<p><i>Se efectúa una distribución adecuada de las parcelas a alimentar desde cada unidad transformadora ubicada en el centro de transformación, a partir de la potencia prevista por parcela según su superficie y uso de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica en la zona de actuación. Se selecciona las secciones de los conductores de fase y neutro de las redes subterráneas de BT de este polígono industrial, sin tener en cuenta el tipo de cables a instalar de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica.</i></p>
1	<p><i>Se efectúa una vaga distribución de las parcelas a alimentar desde cada unidad transformadora ubicada en el centro de transformación, a partir de la potencia prevista por parcela según su superficie y uso, no considerando la normativa técnica particular de la compañía eléctrica en la zona de actuación.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala B

5	<p><i>Se indica la ubicación y tipo de cajas generales de protección, los conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida. Se especifica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo hacia o entre arquetas. Se indica la ubicación y tipo de las arquetas diferenciando las destinadas a la puesta a tierra del neutro de la red, concretando la longitud de cada tramo. Se indican los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios (otras líneas de BT, líneas de telecomunicación, líneas de alta tensión, carreteras y ferrocarriles, entre otros) y demás situaciones reguladas, quedando acotadas las distancias, utilizándose triangulación en aquellas situaciones que se precise y referenciándose a líneas de manzana, vallas, muros, lindes o elementos urbanos invariables, entre otros. Se cumple, en todo caso, la normativa técnica de aplicación y las condiciones particulares de la compañía eléctrica suministradora. Se utiliza la simbología normalizada.</i></p>
4	<p><i>Se indica la ubicación y tipo de cajas generales de protección, los conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida. Se especifica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo (hacia o entre arquetas). Se indica la ubicación y tipo de las arquetas diferenciando las destinadas a la puesta a tierra del neutro de la red, concretando la longitud de cada tramo. Se indican los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios (otras líneas de BT, líneas de telecomunicación, líneas de alta tensión, carreteras y ferrocarriles, entre otros) y demás situaciones reguladas, quedando acotadas las distancias. Se cumple, en todo caso, la normativa técnica de aplicación y las condiciones particulares de la compañía eléctrica suministradora. Se utiliza la simbología normalizada.</i></p>
3	<p><i>Se indica la ubicación y tipo de cajas generales de protección, los conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida. Se especifica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo hacia o entre arquetas. Se indica la ubicación y tipo de las arquetas sin hacer referencia a las destinadas a la puesta a tierra del neutro de la red, concretando la longitud de cada tramo, teniendo en cuenta, en todo caso, la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se indican los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios (otras líneas de BT, líneas de telecomunicación, líneas de alta tensión, carreteras y ferrocarriles, entre otros) y demás situaciones reguladas, omitiendo la acotación de algunas distancias. Se considera la normativa técnica de aplicación.</i></p>
2	<p><i>Se indica la ubicación y tipo de la mayor parte de las cajas generales de protección, los conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida. Se indica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, omitiendo el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo hacia o entre arquetas. Se indica la ubicación y tipo de las arquetas sin hacer referencia a las destinadas a la puesta a tierra del neutro de la red. Se indican los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios (otras líneas de BT, líneas de telecomunicación, líneas de alta tensión, carreteras y ferrocarriles, entre otros) y demás situaciones reguladas, omitiendo la acotación de las distancias. Se considera parte de la normativa técnica de aplicación.</i></p>



1

Se indica la ubicación y tipo de parte de las cajas generales de protección, los conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida. Se indica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, omitiendo el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo. Se indica la ubicación y tipo de alguna de las arquetas sin hacer referencia a las destinadas a la puesta a tierra del neutro de la red. Se indican algunos de los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios, omitiendo la acotación de las distancias. No se considera parte de la normativa técnica de aplicación.

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala C

5	<p><i>Se selecciona el tipo y calibre de la protección de la red eléctrica subterránea de BT del polígono industrial, según las condiciones de la compañía eléctrica. Se realiza un cálculo correcto de las corrientes de cortocircuito máximas necesarias para la selección de la protección, según las condiciones de la compañía eléctrica. Se selecciona el poder de corte de la protección, según las condiciones de la compañía eléctrica, verificando su correcta adecuación a los valores de las corrientes máximas de cortocircuito presentes en el punto de ubicación de la protección. Se comprueba que la longitud de la red eléctrica subterránea de BT del polígono industrial no supera, la longitud máxima protegida según la protección seleccionada, mediante cálculo o tablas de la compañía eléctrica. Se comprueba que la energía específica pasante de la protección, al presentarse su corriente de cortocircuito máxima prevista, es inferior a la máxima energía por unidad de ohmio que soportan los conductores de la red que protegen.</i></p>
4	<p><i>Se selecciona el tipo y calibre de la protección de la red eléctrica subterránea de BT del polígono industrial, según las condiciones de la compañía eléctrica. Se realiza un cálculo correcto de las corrientes de cortocircuito máximas necesarias para la selección de la protección, según las condiciones de la compañía eléctrica. Se selecciona el poder de corte de la protección, según las condiciones de la compañía eléctrica, verificando su correcta adecuación a los valores de las corrientes máximas de cortocircuito presentes en el punto de ubicación de la protección. Se comprueba que la longitud de la red eléctrica subterránea de BT del polígono industrial no supera, la longitud máxima protegida según la protección seleccionada, mediante cálculo o tablas de la compañía eléctrica.</i></p>
3	<p><i>Se selecciona el tipo y calibre de la protección de la red eléctrica subterránea de BT del polígono industrial, según las condiciones de la compañía eléctrica. Se realiza un cálculo correcto de las corrientes de cortocircuito máximas necesarias para la selección de la protección, según las condiciones de la compañía eléctrica. Se selecciona el poder de corte de la protección, según las condiciones de la compañía eléctrica, sin verificar su correcta adecuación a los valores de las corrientes máximas de cortocircuito presentes en el punto de ubicación de la protección. No se comprueba que la longitud de las red eléctrica subterránea de BT del polígono industrial no supera, la longitud máxima protegida según la protección seleccionada, mediante cálculo o tablas de la compañía eléctrica.</i></p>
2	<p><i>Se selecciona el tipo y calibre de la protección de la red eléctrica subterránea de BT del polígono industrial, según las condiciones de la compañía eléctrica. Se realiza un cálculo incorrecto de las corrientes de cortocircuito máximas necesarias para la selección de la protección, según las condiciones de la compañía eléctrica.</i></p>
1	<p><i>Se selecciona la protección de la red eléctrica subterránea de BT del polígono industrial, sin contemplar las condiciones de la compañía eléctrica.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.



Escala D

5

Se plantea un listado general de materiales, desglosado en apartados o capítulos, en el que se incluyen, sin omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas; Dispositivos generales de protección (cajas generales de protección, conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida) y Puesta a tierra del neutro (picas y elementos auxiliares). En cada capítulo se especifica, para cada material utilizado, al menos los siguientes ítems: designación de material, unidad de medida, cantidad de material utilizado, coste unitario e importe total. La selección y medición del material se realiza sin errores y/u omisiones y, en aquellas situaciones que lo requieran, se utiliza materiales homologados, todo ello de acuerdo a los proyectos tipo y normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación. Se plantea un capítulo Resumen, en el que se especifica sin errores y/u omisiones, la agregación del importe total de materiales utilizados en cada capítulo, y la agregación del importe total de todos los capítulos contemplados.

4

Se plantea un listado general de materiales, desglosado en apartados o capítulos, en el que se incluyen, sin omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas; Dispositivos generales de protección (cajas generales de protección, conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida) y Puesta a tierra del neutro (picas y elementos auxiliares). En cada capítulo se especifica, para cada material utilizado, al menos los siguientes ítems: designación de material, unidad de medida, cantidad de material utilizado, coste unitario e importe total. La selección y medición del material se realiza sin errores y/u omisiones y, en aquellas situaciones que lo requieran, se utiliza materiales homologados, todo ello de acuerdo a los proyectos tipo y normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación. Se plantea un capítulo Resumen, en el que se especifica con errores y/u omisiones, la agregación del importe total de materiales utilizados en cada capítulo, y la agregación del importe total de todos los capítulos contemplados.

3

Se plantea un listado general de materiales, desglosado en capítulos, en el que se incluyen, sin omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas; Dispositivos generales de protección (cajas generales de protección, conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida) y Puesta a tierra del neutro (picas y elementos auxiliares). En cada capítulo se especifica, para cada material utilizado, al menos los siguientes ítems: designación de material, unidad de medida, cantidad de material utilizado, coste unitario e importe total. La selección y medición del material se realiza con errores y/u omisiones y, en aquellas situaciones que lo requieran, se detecta la utilización de materiales no homologados, todo ello de acuerdo a los proyectos tipo y normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación.

2	<p><i>Se plantea un listado general de materiales, desglosado en capítulos, en el que se incluyen, sin omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas; Dispositivos generales de protección (cajas generales de protección, conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida) y Puesta a tierra del neutro (picas y elementos auxiliares). En cada capítulo se especifica, para cada material utilizado, al menos los siguientes ítems: designación de material, unidad de medida, cantidad de material utilizado, coste unitario e importe total.</i></p>
1	<p><i>Se plantea un listado general de materiales, desglosado en capítulos, en el que se incluyen, con alguna omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas; Dispositivos generales de protección (cajas generales de protección, conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida) y Puesta a tierra del neutro (picas y elementos auxiliares).</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala E

5	<i>Se establece con precisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud. Se incluye, sin omisión, los datos generales de obra y la descripción de los trabajos a realizar. Se incluye un análisis y evaluación de riesgos y se plantean sus medidas preventivas, sin errores u omisiones, todo ello de acuerdo a la normativa legal vigente. Se incluye las mediciones-presupuesto del estudio de seguridad y salud.</i>
4	<i>Se establece con precisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud. Se incluye, sin omisión, los datos generales de obra y la descripción de los trabajos a realizar. Se incluye un análisis y evaluación de riesgos y se plantean sus medidas preventivas, sin errores u omisiones, todo ello de acuerdo a la normativa legal vigente.</i>
3	<i>Se establece con precisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud. Se incluye, sin omisión, los datos generales de obra y la descripción de los trabajos a realizar. Se incluye un análisis y evaluación de riesgos, en el que se detectan omisiones, y se plantean con imprecisiones sus medidas preventivas, todo ello de acuerdo a la normativa legal vigente.</i>
2	<i>Se establece con precisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud. Se incluyen los datos generales de obra y la descripción de los trabajos a realizar, con alguna omisión.</i>
1	<i>Se establece con alguna imprecisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

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

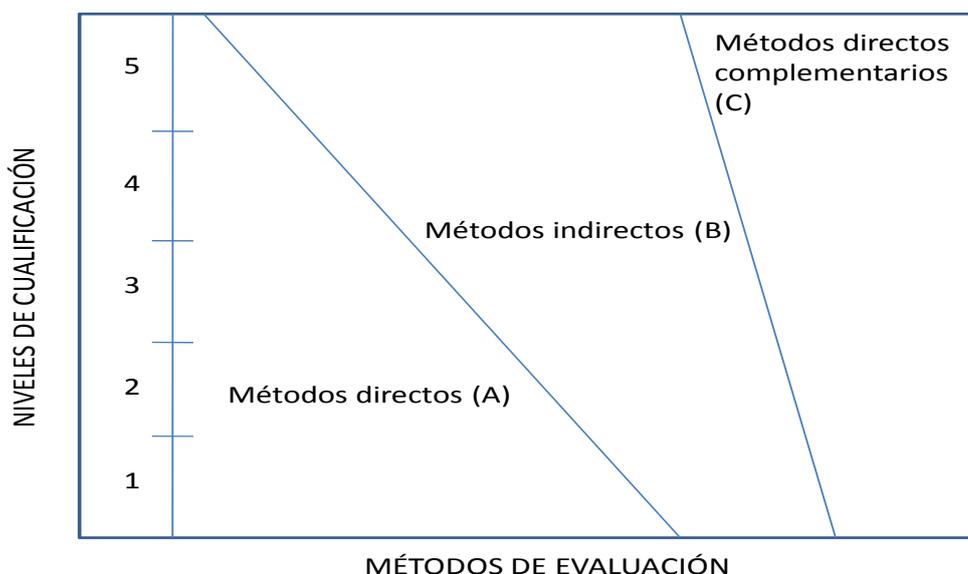
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia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

2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y

vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
- Observación en el puesto de trabajo (A)
 - Observación de una situación de trabajo simulada (A)
 - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
 - Pruebas de habilidades (C).
 - Ejecución de un proyecto (C).
 - Entrevista profesional estructurada (C).
 - Preguntas orales (C).
 - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado ("holístico"), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de



observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 no formal y no tenga experiencia en el desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja tensión se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el “saber” y “saber estar” de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un/a profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional. Permitiendo un margen del 15%, para compensar el efecto de la tensión producida por la situación de prueba o examen.
- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia



de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.

- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel 3. En este nivel tiene importancia la capacidad organizativa y de programación de actividades, así como la revisión de procedimientos, por lo que en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Ésta, se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

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

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

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

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



GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC0832_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de alta tensión”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO DE
PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE BAJA Y ALTA
TENSIÓN**

Código: ELE260_3

NIVEL: 3



1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC0832_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de alta tensión.

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

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

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

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

a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales principales y secundarias que intervienen en el desarrollo de proyectos de redes eléctricas de alta tensión, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

- 1. Determinar las características de la red eléctrica de alta tensión (AT) a partir de especificaciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.**



- 1.1. Configurar la red, teniendo en cuenta el tipo de instalación (aérea o subterránea), la previsión de cargas, el tipo de terreno por el que discurre y las características del trazado, entre otros.
 - 1.2. Esbozar los croquis del trazado de las líneas, indicando provincias y términos municipales afectados, ubicación de zanjas, arquetas, entre otros, así como la relación de cruzamientos, paralelismos y demás situaciones reguladas, incorporando los datos de identificación requeridos (localización, propietario, entidad y organismo afectado).
 - 1.3. Calcular los valores de las magnitudes eléctricas (potencia a transportar, densidad máxima de corriente, caídas de tensión, entre otras) y mecánicas (coeficientes de seguridad, flecha de los conductores, entre otras), así como las distancias de seguridad requeridas (distancias de los conductores al terreno, separación entre conductores, entre otras) utilizando tablas y programas informáticos específicos y siguiendo los procedimientos establecidos.
 - 1.4. Dibujar los esquemas generales y funcionales de los circuitos y elementos (conductores, aislamientos, apoyos, entre otros) que configuran la red, indicando el valor de las magnitudes más relevantes (longitud, caída de tensión, intensidad, entre otras) en los puntos característicos.
 - 1.5. Seleccionar los elementos de protección de la avifauna y la cantidad y ubicación de los dispositivos de anticollisión en las líneas, teniendo en cuenta las zonas protegidas y las zonas de paso habituales.
 - 1.6. Configurar la red de tierra, teniendo en cuenta el tipo de instalación (sobre apoyo o subterránea) y las medidas de seguridad eléctrica requeridas y prescritas por la normativa electrotécnica vigente.
 - 1.7. Establecer las características de los equipos y elementos a instalar (conductores, cables de tierra, apoyos, herrajes, entre otros), según el tipo de la instalación (aérea, subterránea) y los requerimientos del montaje.
 - 1.8. Elaborar el informe de especificaciones, recogiendo los datos requeridos para la elaboración de la memoria del proyecto (finalidad, emplazamiento, secciones de los conductores, características funcionales y técnicas, materiales y equipos, entre otros).
- Desarrollar las actividades:
- Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo lo establecido en la normativa y reglamentación específica aplicable (Reglamento Alta Tensión -RAT-, Normativa sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, entre otras).
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

2. Seleccionar los materiales, equipos y medios de seguridad de la red eléctrica de alta tensión (AT) a partir del informe de especificaciones, criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.

- 2.1. Relacionar los elementos de la instalación, teniendo en cuenta la normativa específica vigente, las normas de homologación del sector e internas de la empresa y conjugando las garantías de "intercambiabilidad", suministro y costes.
- 2.2. Comprobar modelo y rango de las máquinas (en su caso), equipos, conductores y accesorios eléctricos, atendiendo a las especificaciones establecidas para desempeñar su función.



- 2.3. Identificar los elementos de la instalación, indicando las referencias de marca, modelo, entre otras especificaciones del fabricante y la homologación a la que responde.
 - 2.4. Redactar el informe técnico incluyendo el listado general de equipos, otros elementos de la instalación y medios de seguridad, especificando sus referencias técnicas, normas de homologación e identificación de fabricantes, entre otros datos relevantes, facilitando la elaboración de los presupuestos generales y de obra, así como el estudio básico de seguridad.
- Desarrollar las actividades:
 - Cumpliendo lo establecido en la normativa técnica de homologación de equipos y materiales de las compañías eléctricas.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

3. Elaborar los planos de la red eléctrica de alta tensión (AT) a partir de los esquemas y croquis esbozados, del listado de especificaciones y cumpliendo los criterios de diseño y normalización establecidos, así como los reglamentos y normativa de aplicación.

- 3.1. Dibujar los planos de situación, utilizando una escala que permita la delimitación precisa del emplazamiento de la línea.
 - 3.2. Dibujar los planos de planta y del perfil longitudinal, a las escalas mínimas indicadas en el reglamento de AT vigente (RAT), situando en los servicios que existan a la distancia reglamentada y los datos relevantes requeridos (situación y numeración de los apoyos, tipo, sistema de fijación de conductores, escala, longitudes de los vanos, entre otros).
 - 3.3. Efectuar los planos de detalle relativos a cruzamientos, paralelismos, pasos y demás situaciones reguladas, señalando explícita y numéricamente el cumplimiento de las separaciones mínimas que se imponen a cada uno de ellos.
 - 3.4. Dibujar los planos de cada tipo de apoyo (representando sus cimentaciones, aisladores, herrajes y tomas de tierra) o de los distintos conjuntos utilizados.
 - 3.5. Dibujar los esquemas funcionales de la red identificando los diferentes sistemas, circuitos y componentes, incorporando las relaciones establecidas entre ellos y facilitando el seguimiento secuencial de su funcionamiento.
 - 3.6. Actualizar el listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad, si se producen variaciones.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

4. Determinar el coste total de la red eléctrica de alta tensión (AT) proyectada detallando sus unidades de obra, partiendo del listado de especificaciones y cumpliendo los criterios de calidad establecidos.

- 4.1. Establecer el coste de cada unidad de obra, siguiendo los procedimientos de descomposición establecidos (indicando las cantidades, mano de obra y tiempo de ejecución requeridos).
- 4.2. Comprobar las unidades de obra, verificando que contemplan todos los trabajos que se van a realizar y se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y pliego de condiciones.



- 4.3. Comprobar las mediciones requeridas para la elaboración del presupuesto de la instalación, verificando que estén claramente especificadas y con las unidades de medida y precisión requeridas.
 - 4.4. Redactar el documento de mediciones y costes en el formato establecido, facilitando la elaboración del presupuesto general así como el presupuesto parcial de las obras, diferenciando aquellas partes que se encuentren sometidas a intervención de distintos organismos públicos y/o privados.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

5. *Elaborar las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones de la red eléctrica de alta tensión (AT) proyectada a partir de la documentación técnica del proyecto, y cumpliendo los criterios de calidad y los reglamentos y normativa de aplicación.*

- 5.1. Establecer las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, indicando en el mismo sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad.
 - 5.2. Determinar las pruebas de recepción requeridas para el suministro de materiales, productos y equipos, teniendo en cuenta que aseguren el nivel de calidad establecido.
 - 5.3. Establecer las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación, según información del fabricante.
 - 5.4. Especificar los valores máximos y mínimos que deben cumplir los parámetros a verificar mediante ensayo en la instalación eléctrica de AT objeto del proyecto (continuidad y orden de fases, resistencia de puesta a tierra, rigidez dieléctrica, tensiones de paso y contacto, entre otros), cumpliendo el Reglamento vigente de Líneas Aéreas de AT y las condiciones técnicas particulares de la compañía eléctrica suministradora.
 - 5.5. Redactar el informe de especificaciones, ensayos y pruebas de la instalación, estableciendo los hitos del proyecto a verificar (momento y resultado a obtener) y las condiciones de recepción de la instalación.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo la normativa técnica vigente de aplicación. Entre otras: Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, normativa técnica de las compañías eléctricas (homologación de equipos y materiales, proyectos tipo), normativa específica de puestas a tierra, normativa autonómica de aplicación, ordenanzas y normativas municipales (en su caso), entre otras.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

6. *Elaborar los manuales de mantenimiento e instrucciones de servicio de la red eléctrica de alta tensión (AT) proyectada teniendo en cuenta las recomendaciones de las compañías suministradoras y fabricantes de equipos, y cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.*



- 6.1. Establecer los procedimientos de puesta en servicio, funcionamiento, parada y de seguridad de la red.
 - 6.2. Establecer los procedimientos de actuación a seguir en caso de avería o emergencia.
 - 6.3. Redactar el manual de instrucciones de servicio, incorporando las condiciones de puesta en servicio, funcionamiento, parada y seguridad, así como la actuación a seguir en caso de averías o emergencia.
 - 6.4. Establecer los puntos de inspección y parámetros a controlar en las operaciones de mantenimiento de la red.
 - 6.5. Establecer las operaciones de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo a realizar, así como los medios humanos y materiales necesarios para su realización.
 - 6.6. Establecer el calendario de actuaciones de las operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo.
 - 6.7. Redactar el manual de mantenimiento, incorporando los procedimientos de parada y puesta en servicio, los puntos de inspección, los parámetros a controlar, las operaciones a realizar, los medios empleados y la periodicidad de las actuaciones.
- Desarrollar las actividades:
- Teniendo en cuenta la normativa y recomendaciones de las compañías eléctricas y la documentación técnica y recomendaciones de fabricantes de equipos y materiales.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

7. *Elaborar el estudio básico de seguridad y salud de la red eléctrica de alta tensión (AT) proyectada, cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.*

- 7.1. Identificar los riesgos asociados a las operaciones de ejecución de la instalación (transporte de materiales, trabajos en altura, izado de apoyos, cimentación de los apoyos, tensado de conductores, entre otros).
 - 7.2. Seleccionar las medidas preventivas y las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas, atendiendo al tipo específico de riesgo.
 - 7.3. Redactar el estudio básico de seguridad y salud, teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.
- Desarrollar las actividades:
- Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

b) Especificaciones relacionadas con el “saber”

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC0832_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de alta tensión.



Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Determinación de las características de la red eléctrica de alta tensión (AT).

- Elaboración de croquis y esquemas generales y funcionales.
- Cálculos de los parámetros mecánicos en las redes eléctricas de alta tensión:
 - Normativa de aplicación.
 - Cargas y sobrecargas. Factores influyentes.
 - Tracción máxima admisible.
 - Carga de rotura.
 - Tablas de tendido.
 - Flecha máxima. Vanos de regulación.
 - Plantillas de replanteo.
 - Niveles de aislamiento.
 - Tablas de utilización de apoyos.
 - Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y el apoyo.
 - Prescripciones especiales.
 - Software de aplicación.
 - Tablas y gráficos.
- Cálculos de los parámetros eléctricos en las redes de alta tensión:
 - Normativa de aplicación.
 - Cálculo de la Reactancia aparente.
 - Determinación de la sección de los conductores: Criterio térmico. Densidad máxima de corriente admisible. Intensidades máximas admisibles. Factores de corrección.
 - Determinación de la sección de los conductores: Criterio caída de tensión. Cálculo de la caída de tensión máxima admisible.
 - Cálculos de cortocircuitos: Intensidades máximas y mínimas de cortocircuito.
 - Cálculos de la potencia a transportar y de las pérdidas de potencia.
 - Redes de tierra.
 - Software de aplicación.
 - Tablas y gráficos.
- Informe de especificaciones.

2. Selección de los materiales, equipos y medios de seguridad de redes eléctricas de alta tensión (AT).

- Criterios de selección de elementos en las redes eléctricas de alta tensión.
- Normativa técnica particular de las compañías eléctricas suministradoras.
 - Homologación de equipos y materiales.
- Especificaciones de productos y proveedores homologados.
- Búsqueda y utilización de información relevante.
 - Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de equipos y materiales.
 - Documentación técnica y recomendaciones de fabricantes de equipos y materiales.
 - Recomendaciones de empresas suministradoras.
- Medidas de protección individuales y colectivas en las redes eléctricas de AT.

3. Elaboración de planos de redes eléctricas alta tensión (AT) a partir de los esquemas y croquis esbozados.



- Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de las redes eléctricas de alta tensión:
 - Sistemas de representación y normalización.
 - Simbología normalizada del sector.
 - Acotación -Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados. Márgenes y cajetín en los planos. Conceptos básicos de vistas normalizadas.
 - Recomendaciones para la elaboración de croquis.
 - Recomendaciones de plegado de planos.
 - Elementos constructivos de la obra civil.
 - Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.
 - Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).
- Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones de redes de alta tensión:
 - Croquis de trazado.
 - Planos de situación: Perfil longitudinal y planta. Escalas recomendables.
 - Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.
 - Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.
 - Planos de elementos de obra civil.
 - Cimentaciones de apoyos.
 - Planos de puesta a tierra. Otros.
 - Uso de software para diseño de redes eléctricas de alta tensión. Bibliotecas.

4. Determinación del coste total de la red eléctrica de alta tensión (AT) proyectada detallando sus unidades de obra.

- Elaboración de unidades de obra:
 - Mediciones.
 - Unidades de obra.
 - Definición de hitos.
 - Elaboración de Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
- Estimación de costes y presupuestos:
 - Cuadros de precios.
 - Baremos.
 - Presupuestos generales y desglosados.
 - Software de aplicación.

5. Elaboración de las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones de la red eléctrica de alta tensión (AT).

- Suministro de materiales, productos y equipos:
 - Especificaciones técnicas.
- Ensayos y pruebas de instalaciones eléctricas de AT:
 - Tipos de ensayos y pruebas: Continuidad y resistencia de la pantalla, continuidad y orden de fases, resistencia de puesta a tierra, rigidez dieléctrica, tensiones de paso y contacto, descargas parciales, tangente de delta, capacidad, resistencia de herrajes, resistencia de neutro, entre otros.
 - Valores máximos y mínimos reglamentarios que deben cumplir los parámetros a verificar.
 - Especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las redes eléctricas de alta tensión.
- Condiciones de recepción de las redes eléctricas de AT:
 - Hitos del proyecto (momento y resultado a obtener).



- Condiciones de almacenamiento y de manipulación de equipos y otros elementos de la instalación.

6. *Elaboración de los manuales de mantenimiento e instrucciones de servicio de la red eléctrica de alta tensión (AT) proyectada.*

- Pruebas y ensayos de recepción de elementos de las redes de AT.
- Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones.
- Normativa de aplicación.
- Documentación de los fabricantes.
- Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
- Elaboración de fichas y registros.
- Estructuración y contenidos de los manuales de servicio y mantenimiento.
- Recomendaciones de las empresas distribuidoras.

7. *Elaboración del estudio básico de seguridad y salud de redes eléctricas de alta tensión (AT).*

- Normativa de PRL.
- Proyectos tipo de seguridad.
- Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones.
- Identificación de riesgos y riesgos asociados.
- Elaboración de estudios básicos de seguridad y salud.
- Equipos de protección colectivos y personales.

Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia.

- Elementos de las redes eléctricas de alta tensión:
 - Distribución de la energía eléctrica.
 - Tipología y estructura de las redes de distribución aéreas y subterráneas de alta tensión.
 - Tipos y características de los conductores de las redes aéreas de alta tensión.
 - Tipos y características de los apoyos y cimentaciones de las redes aéreas de alta tensión.
 - Tipos y características de las crucetas.
 - Aisladores: Cadenas de aisladores y herrajes.
 - Accesorios de sujeción.
 - Aisladores y herrajes.
 - Características y elementos constituyentes de las redes eléctricas subterráneas de alta tensión.
 - Tipos y características de los conductores de las redes eléctricas subterráneas de alta tensión.
 - Elementos de protección, señalización y maniobra de las redes de distribución aéreas y subterráneas de alta tensión.
 - Puesta a tierra de las redes eléctricas de alta tensión.
 - Protección de la avifauna.
 - Distancias de seguridad: Distancia de los conductores al terreno. Vanos máximos por separación entre conductores. Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y el apoyo.
 - Cruzamientos y paralelismos.
 - Telecontrol.
 - Obra civil de aplicación.
- Operaciones a tener en cuenta en las redes eléctricas de alta tensión:



- Cruzamientos, proximidades y paralelismos en la redes eléctricas de alta tensión, aéreas y subterráneas.
- Permisos necesarios.
- Transporte de equipos y elementos
- Apertura de hoyos.
- Montaje de las tomas de tierra de los apoyos.
- Operaciones para el izado, alineado y aplomado de apoyos.
- Operaciones para la cimentación y el hormigonado de apoyos.
- Montaje de los conductores: tendido y tensado, engrapado y retenido, técnicas de conexionado y empalmado.
- Apertura de zanjas, arquetas y canales, entre otros.
- Preparación del lecho en zanjas.
- Encofrado y construcción.
- Elementos de sujeción y apoyo: Rodillos, asientos, bandejas y herrajes entre otros.
- Colocación de tubos.
- Tendido de los cables. Tracción directa o con equipos de tendido.
- Marcación, identificación y agrupado de los cables.
- Conexionado de conductores.
- Elementos de detección, protección, maniobra y señalización.
- Telemando.
- Medidas y verificaciones en las redes eléctricas de alta tensión.
 - Magnitudes eléctricas: Comprobación de continuidad y orden de fases, comprobación de la continuidad y resistencia de la pantalla, ensayo de rigidez dieléctrica en la cubierta, ensayo de descargas parciales, ensayo de tangente de delta, ensayo de capacidad, ensayo de medida de la resistencia de puesta a tierra, ensayo de medida de la resistencia de herrajes, ensayo de medida de la resistencia de neutro, ensayo de medida de las tensiones de paso y contacto, entre otros.
 - Magnitudes mecánicas: Comprobación de la tensión de tendido en cables conductores.
 - Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.
 - Instrumentos de medida. Tipología y características.
- Proyectos de las redes eléctricas de alta tensión.
 - Composición de los proyectos las redes de distribución aéreas y subterráneas de alta tensión:
 - Memoria.
 - Pliego de Condiciones.
 - Planos (perfil, planta, topográficos, entre otros).
 - Planos de despieces y montaje.
 - Esquemas eléctricos.
 - Mediciones.
 - Estudio de seguridad y salud.
 - Memoria técnica de diseño: elementos que la componen.
 - Certificados de instalación y verificación.
- Estudios de impacto ambiental.
 - Análisis del impacto de líneas eléctricas sobre la avifauna.
 - Señalización.
 - Elementos anticolidión.
 - Manual para la valoración de riesgos y soluciones.
- Normativa técnica de aplicación en las redes eléctricas de alta tensión.
 - Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
 - Normas Particulares y Proyectos Tipo de las Compañías Eléctricas.
 - Normas UNE y CENELEC, entre otras.
 - Normativa medio-ambiental.



- Normativa autonómica.
- Ordenanzas municipales.
- Normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación a las instalaciones de líneas aéreas de alta tensión y centros de transformación.
- Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de redes eléctricas de alta tensión:
 - Simbología normalizada del sector.
 - Sistemas de representación.
 - Acotación.
 - Tolerancias.
 - Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.
 - Márgenes y cajetín en los planos.
 - Conceptos básicos de vistas normalizadas.
 - Recomendaciones de plegado de planos.
 - Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.
 - Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).

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:

1. En relación con otros profesionales:
 - 1.1. Interpretar y cumplir las instrucciones recibidas con actitud positiva.
 - 1.2. Mostrar iniciativa e interés en la integración con el equipo de trabajo.
 - 1.3. Propiciar un trato fluido y correcto con el equipo de trabajo.
 - 1.4. Establecer una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo.
 - 1.5. Informar al resto del equipo de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
2. En relación con el cliente:
 - 2.1. Favorecer y mantener vías de comunicación fluidas con el cliente.
 - 2.2. Promover una relación de confianza mutua.
 - 2.3. Cumplir con los plazos establecidos de mutuo acuerdo.
 - 2.4. Respetar los costes aceptados en los presupuestos.
3. En relación con la empresa:
 - 3.1. Responsabilizarse de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
 - 3.2. Adaptarse a los cambios de tareas y a la organización de la empresa, integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.
 - 3.3. Comunicarse eficazmente con la persona adecuada en cada momento.
 - 3.4. Respetar los procedimientos y normas de la empresa.
4. En relación con otros aspectos:
 - 4.1. Mantener el puesto de trabajo organizado, limpio y libre de obstáculos.



- 4.2. Mostrar especial atención por las acciones de prevención de riesgos en la actividad profesional.
- 4.3. Observar medidas de protección personal.
- 4.4. Respetar el medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- 4.5. Mantener una actitud positiva ante el desempeño de nuevas funciones.
- 4.6. Aplicar responsablemente las normas (puntualidad, horarios, entre otras) y procedimientos (sistema de calidad, documentación relacionada con la actividad, entre otros).

1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación

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

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

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

En el caso de la UC0832_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de alta tensión 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 desarrollar, al menos, el trazado de las redes eléctricas subterráneas de AT en el proyecto de ampliación de un polígono industrial, en el que es conocida la ubicación de la subestación transformadora origen de las redes de AT y la ubicación de los centros de transformación que alimentan a las diferentes parcelas de uso industrial, así como el número y potencia de cada unidad transformadora que albergan. El polígono quedará delimitado mediante plano de planta acotado y las redes eléctricas se caracterizarán desde su proyecto y documentación técnica complementaria. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:



1. Determinar el trazado y dimensionado de los conductores de las redes eléctricas subterráneas de A.T, que parten de la subestación del polígono industrial y alimentan a los centros de transformación del polígono.
2. Dibujar el croquis del trazado de, al menos, una de las redes eléctricas de AT.
3. Elaborar el listado general de material a instalar en, al menos, una de las redes eléctricas de AT.
4. Efectuar el estudio básico de seguridad y salud.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de la los equipamientos, ayudas técnicas, documentación y medios requeridos para el desarrollo de esta situación SPE:
 - Plano de planta del polígono industrial a escala, en el que se indicará la ubicación de la subestación transformadora origen de las redes de AT, con el número y potencia de cada unidad transformadora que alberga, y la superficie de las diferentes parcelas de uso industrial a alimentar desde cada centro de transformación.
 - Manuales de fabricantes, Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, normas particulares y proyectos tipo de las compañías eléctricas.
 - Herramientas informáticas propias de una oficina técnica con la aplicación informática operativa para diseño de instalaciones eléctricas con las tarifas y bases de datos de unidades de obra valoradas.
- Se valorará la consideración de los parámetros de calidad especificados en el proyecto.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia, teniendo en cuenta el tiempo que invierte un profesional del sector.
- Se valorará la consideración de la normativa vigente de Prevención de Riesgos Laborales y medioambientales, aplicables.

b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Determinación del trazado y dimensionado de los conductores.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Selección de los conductores de Fase de las redes subterráneas de AT del polígono industrial.- Obtención de la intensidad máxima admisible de los conductores de fase.- Cálculo de la potencia máxima a transportar por los conductores de fase.- Justificación de la configuración (radial, en anillo, entre otras) adoptada en las redes subterráneas de AT del polígono industrial.- Justificación de la asignación de los centros de transformación del polígono industrial a cada una de las redes subterráneas de AT, cumpliendo criterio térmico.- Comprobación del cumplimiento del criterio de caída de tensión, en las redes subterráneas de AT. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Elaboración del croquis del trazado de una de las redes eléctricas de AT.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Ubicación de arquetas, tipo de arquetas.- Longitud de cada tramo hacia o entre arquetas.- Indicación de las líneas, tipo de cables y tipo de tubos de cada tramo.- Tipo de zanja a utilizar, en cada tramo.- Indicación de cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios y demás situaciones reguladas.- Localización y acotado de elementos característicos de la red, cambios de dirección, cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios y demás situaciones reguladas.- Utilización de la simbología normalizada. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Elaboración del listado general de material a instalar.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Selección y medición de:<ul style="list-style-type: none">- Canalizaciones, cables y otros accesorios.- Arquetas, marcos y tapas requeridos.- Dispositivos generales de protección (cajas generales de protección, conjuntos o armarios de seccionamiento y protección y/o conjuntos de protección y medida).



	<ul style="list-style-type: none">- Longitud de las cintas de señalización de cables y el número de placas cubre-cables requeridas.- Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones).- Picas de puesta de las cubiertas metálicas de la red y elementos auxiliares. <p>- Inclusión de los materiales utilizados en una red eléctrica subterránea de AT, en el listado general de materiales.</p> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<p><i>Elaboración del estudio básico de seguridad y salud.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud.- Datos generales de obra y la descripción de los trabajos a realizar.- Elaboración del análisis y evaluación de riesgos y establecimiento de sus medidas preventivas, de acuerdo a la normativa legal vigente.- Inclusión de las mediciones-presupuesto del estudio de seguridad y salud. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala D.</i></p>

Escala A

5	<p><i>Se selecciona las secciones de los conductores de fase de las redes subterráneas de AT de este polígono industrial, teniendo en cuenta el tipo de cables a instalar de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se obtiene la intensidad máxima admisible de los conductores de fase de las redes y se calcula la potencia máxima a transportar por cada red, cumpliendo la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se asignan los centros de transformación del polígono industrial a cada una de de las redes subterráneas de AT, justificando el cumplimiento de criterio térmico y se adopta una configuración de red (radial, en anillo,...) acorde con las indicadas en la normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación. Se aplica el criterio de caída de tensión, en las redes subterráneas de AT de este polígono, respetando la reglamentación vigente y las condiciones de la compañía eléctrica.</i></p>
4	<p><i>Se selecciona las secciones de los conductores de fase de las redes subterráneas de AT de este polígono industrial, teniendo en cuenta el tipo de cables a instalar de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se obtiene la intensidad máxima admisible de los conductores de fase de las redes y se calcula la potencia máxima a transportar por cada red, cumpliendo la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se asignan los centros de transformación del polígono industrial a cada una de de las redes subterráneas de AT, justificando el cumplimiento de criterio térmico y se adopta una configuración de red (radial, en anillo,...) acorde con las indicadas en la normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación, omitiendo algún aspecto que no afecta a la seguridad o funcionamiento de la red. Se aplica el criterio de caída de tensión, en las redes subterráneas de AT de este polígono, respetando la reglamentación vigente y las condiciones de la compañía eléctrica.</i></p>
3	<p><i>Se selecciona las secciones de los conductores de fase de las redes subterráneas de AT de este polígono industrial, teniendo en cuenta el tipo de cables a instalar de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se obtiene la intensidad máxima admisible de los conductores de fase de las redes y se calcula la potencia máxima a transportar por cada red, cumpliendo la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se asignan los centros de transformación del polígono industrial a cada una de de las redes subterráneas de AT, sin justificar el cumplimiento de criterio térmico y se adopta una configuración de red (radial, en anillo,...) no acorde con las indicadas en la normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación.</i></p>
2	<p><i>Se selecciona las secciones de los conductores de fase de las redes subterráneas de AT de este polígono industrial, teniendo en cuenta el tipo de cables a instalar de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se obtiene la intensidad máxima admisible de los conductores de fase de las redes, no contemplando la normativa técnica particular de la compañía eléctrica y no se calcula la potencia máxima a transportar por cada red.</i></p>
1	<p><i>Se selecciona las secciones de los conductores de fase de las redes subterráneas de AT de este polígono industrial, sin tener en cuenta el tipo de cables a instalar de acuerdo a la normativa técnica particular de la compañía eléctrica.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala B

5	<p><i>Se especifica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo hacia o entre arquetas. Se indica la ubicación y tipo de las arquetas diferenciando las destinadas a la puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red, concretando la longitud de cada tramo. Se indican los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios (otras líneas de energía eléctrica, líneas de telecomunicación, canalizaciones de agua, gas y alcantarillado, carreteras y ferrocarriles, depósitos de carburante, entre otros) y demás situaciones reguladas, quedando acotadas las distancias, utilizándose triangulación en aquellas situaciones que se precise y referenciándose a líneas de manzana, vallas, muros, lindes o elementos urbanos invariables, entre otros. Se cumple, en todo caso, la normativa técnica de aplicación y las condiciones particulares de la compañía eléctrica suministradora. Se utiliza la simbología normalizada.</i></p>
4	<p><i>Se especifica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo hacia o entre arquetas. Se indica la ubicación y tipo de las arquetas diferenciando las destinadas a la puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red, concretando la longitud de cada tramo. Se indican los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios (otras líneas de energía eléctrica, líneas de telecomunicación, canalizaciones de agua, gas y alcantarillado, carreteras y ferrocarriles, depósitos de carburante, entre otros) y demás situaciones reguladas, quedando acotadas las distancias. Se cumple, en todo caso, la normativa técnica de aplicación y las condiciones particulares de la compañía eléctrica suministradora. Se utiliza la simbología normalizada.</i></p>
3	<p><i>Se especifica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo hacia o entre arquetas. Se indica la ubicación y tipo de las arquetas sin hacer referencia a las destinadas a la puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red, concretando la longitud de cada tramo, teniendo en cuenta, en todo caso, la normativa técnica particular de la compañía eléctrica. Se indican los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios (otras líneas de energía eléctrica, líneas de telecomunicación, canalizaciones de agua, gas y alcantarillado, carreteras y ferrocarriles, depósitos de carburante, entre otros) y demás situaciones reguladas, omitiendo la acotación de algunas distancias. Se considera la normativa técnica de aplicación.</i></p>
2	<p><i>Se indica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, omitiendo el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo hacia o entre arquetas. Se indica la ubicación y tipo de las arquetas sin hacer referencia a las destinadas a la puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red. Se indican los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios (otras líneas de energía eléctrica, líneas de telecomunicación, canalizaciones de agua, gas y alcantarillado, carreteras y ferrocarriles, depósitos de carburante, entre otros) y demás situaciones reguladas, omitiendo la acotación de las distancias. Se considera parte de la normativa técnica de aplicación.</i></p>
1	<p><i>Se indica el tipo de zanja a utilizar junto con las líneas, omitiendo el tipo de cables y tipo de tubos que discurren en cada tramo. Se indica la ubicación y tipo de alguna de las arquetas sin hacer referencia a las destinadas a la puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red. Se indican algunos de los cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios (otras líneas de energía eléctrica, líneas de telecomunicación, canalizaciones de agua, gas y alcantarillado, carreteras y ferrocarriles, depósitos de carburante, entre otros), omitiendo la acotación de las distancias. No se considera parte de la normativa técnica de aplicación.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala C

5	<p><i>Se plantea un listado general de materiales, desglosado en capítulos, en el que se incluyen, sin omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas y Puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red (picas y elementos auxiliares). En cada capítulo se especifica, para cada material utilizado, al menos los siguientes ítems: designación de material, unidad de medida, cantidad de material utilizado, coste unitario e importe total. La selección y medición del material se realiza sin errores y/u omisiones y, en aquellas situaciones que lo requieran, se utiliza materiales homologados, todo ello de acuerdo a los proyectos tipo y normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación. Se plantea un capítulo Resumen, en el que se especifica sin errores y/u omisiones, la agregación del importe total de materiales utilizados en cada capítulo, y la agregación del importe total de todos los capítulos contemplados.</i></p>
4	<p><i>Se plantea un listado general de materiales, desglosado en capítulos, en el que se incluyen, sin omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas; y Puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red (picas y elementos auxiliares). En cada capítulo se especifica, para cada material utilizado, al menos los siguientes ítems: designación de material, unidad de medida, cantidad de material utilizado, coste unitario e importe total. La selección y medición del material se realiza sin errores y/u omisiones y, en aquellas situaciones que lo requieran, se utiliza materiales homologados, todo ello de acuerdo a los proyectos tipo y normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación. Se plantea un capítulo Resumen, en el que se especifica con errores y/u omisiones, la agregación del importe total de materiales utilizados en cada capítulo, y la agregación del importe total de todos los capítulos contemplados.</i></p>
3	<p><i>Se plantea un listado general de materiales, desglosado en capítulos, en el que se incluyen, sin omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas; y Puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red (picas y elementos auxiliares). En cada capítulo se especifica, para cada material utilizado, al menos los siguientes ítems: designación de material, unidad de medida, cantidad de material utilizado, coste unitario e importe total. La selección y medición del material se realiza con errores y/u omisiones y, en aquellas situaciones que lo requieran, se detecta la utilización de materiales no homologados, todo ello de acuerdo a los proyectos tipo y normativa técnica particular de la compañía eléctrica, en la zona de actuación.</i></p>
2	<p><i>Se plantea un listado general de materiales, desglosado en capítulos, en el que se incluyen, sin omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas; y Puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red (picas y elementos auxiliares). En cada capítulo se especifica, para cada material utilizado, al menos los siguientes ítems: designación de material, unidad de medida, cantidad de material utilizado, coste unitario e importe total.</i></p>
1	<p><i>Se plantea un listado general de materiales, desglosado en capítulos, en el que se incluyen, con alguna omisión, al menos los siguientes: Canalizaciones, cables y otros accesorios; Cintas de señalización de cables y placas cubre-cables; Elementos de conexión y aislamiento (en caso de empalmes y derivaciones); Arquetas, marcos y tapas y Puesta a tierra de las cubiertas metálicas de la red (picas y elementos auxiliares).</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala D

5	<i>Se establece con precisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud. Se incluye, sin omisión, los datos generales de obra y la descripción de los trabajos a realizar. Se incluye un análisis y evaluación de riesgos y se plantean sus medidas preventivas, sin errores u omisiones, todo ello de acuerdo a la normativa legal vigente. Se incluye las mediciones-presupuesto del estudio de seguridad y salud.</i>
4	<i>Se establece con precisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud. Se incluye, sin omisión, los datos generales de obra y la descripción de los trabajos a realizar. Se incluye un análisis y evaluación de riesgos y se plantean sus medidas preventivas, sin errores u omisiones, todo ello de acuerdo a la normativa legal vigente.</i>
3	<i>Se establece con precisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud. Se incluye, sin omisión, los datos generales de obra y la descripción de los trabajos a realizar. Se incluye un análisis y evaluación de riesgos, en el que se detectan omisiones, y se plantean con imprecisiones sus medidas preventivas, todo ello de acuerdo a la normativa legal vigente.</i>
2	<i>Se establece con precisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud. Se incluyen los datos generales de obra y la descripción de los trabajos a realizar, con alguna omisión.</i>
1	<i>Se establece con alguna imprecisión los antecedentes, objetivo y ámbito de aplicación del estudio de seguridad y salud.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

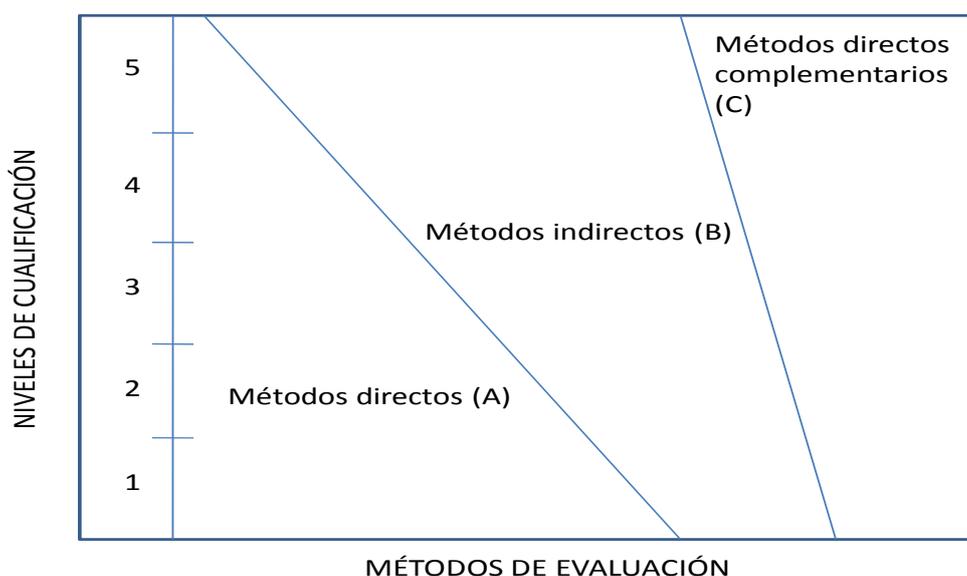
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS

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

2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección

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

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
- Observación en el puesto de trabajo (A)
 - Observación de una situación de trabajo simulada (A)
 - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
 - Pruebas de habilidades (C).
 - Ejecución de un proyecto (C).
 - Entrevista profesional estructurada (C).
 - Preguntas orales (C).
 - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)



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

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 no formal y no tenga experiencia en el desarrollo de proyectos de redes eléctricas de alta tensión se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el “saber” y “saber estar” de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un/a profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés



profesional. Permitiendo un margen del 15%, para compensar el efecto de la tensión producida por la situación de prueba o examen.

- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel 3. En este nivel tiene importancia la capacidad organizativa y de programación de actividades, así como la revisión de procedimientos, por lo que en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Ésta, se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

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

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

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

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



GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC0833_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO DE PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE BAJA Y ALTA TENSIÓN

Código: ELE260_3

NIVEL: 3



1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC0833_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de 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 (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

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

a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales principales y secundarias que intervienen en el desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

1. ***Determinar las magnitudes características, esquemas y planos de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones eléctricas del centro de transformación (CT) a partir de especificaciones y criterios***



previos de diseño, cumpliendo los reglamentos y la normativa de aplicación.

- 1.1. Esbozar los croquis, esquemas funcionales y generales de la instalación del centro de transformación recogiendo sus accesos, trazado, emplazamiento, conexión a líneas próximas, apoyos, envolventes, cimentaciones y armados, dispositivos de maniobra y protección en AT y BT, así como los circuitos eléctricos y elementos más relevantes requeridos para su configuración.
 - 1.2. Calcular los valores de las magnitudes eléctricas (potencia de cortocircuito, intensidades, pérdidas de potencia, entre otras) y mecánicas (dimensionado de los embarrados, coeficientes de seguridad, entre otros) y distancias de seguridad (distancias de los conductores al terreno, distancias mínimas entre los conductores, entre otros) utilizando tablas, procedimientos de cálculo y programas informáticos específicos.
 - 1.3. Esbozar los croquis de trazado de la instalación eléctrica incluyendo los valores de las magnitudes requeridas (longitud, intensidad, entre otros).
 - 1.4. Establecer las características de los equipos y elementos (transformador, relés, cuadros, conductores, cables de tierra, herrajes, aisladores, entre otros) según los requerimientos de funcionamiento de la instalación y del montaje.
 - 1.5. Configurar la red de tierras y sus componentes de acuerdo con los parámetros establecidos por la normativa y reglamentación vigentes.
 - 1.6. Elaborar el informe de especificaciones de la instalación, recogiendo la finalidad, uso al que se destina, emplazamiento, accesos, secciones de los conductores, entre otras características y los valores obtenidos de las magnitudes consideradas.
- Desarrollar las actividades:
- Siguiendo las especificaciones del proyecto de diseño.
 - Facilitando la elaboración de memoria y planos requeridos para el desarrollo del proyecto.
 - Cumpliendo la normativa y reglamentos de seguridad de aplicación (reglamentos de Subestaciones, CT y AT vigentes, REBT, Normas UNE, CENELEC, criterios de homologación de las compañías suministradoras entre otros).

2. Seleccionar los dispositivos, máquinas y materiales de las instalaciones eléctricas del centro de transformación (CT) considerando las especificaciones y criterios previos de diseño, dimensionado y mantenimiento, cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.

- 2.1. Determinar la relación de elementos de la instalación de acuerdo a las normativas vigentes.
- 2.2. Elegir el modelo de máquinas, equipos, conductores y accesorios eléctricos de acuerdo con la función a desempeñar.
- 2.3. Determinar los parámetros característicos de los elementos eléctricos atendiendo a las especificaciones técnicas, características del montaje y tipo de instalación.
- 2.4. Elaborar criterios y especificaciones de intercambiabilidad de componentes, suministro y costes ante una avería.
- 2.5. Elaborar el informe detallado de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad incluyendo las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, facilitando la elaboración de los presupuestos generales, presupuestos de obra, el estudio básico de seguridad y la memoria del proyecto.



- Desarrollar las actividades:
 - Teniendo en cuenta la función a desempeñar por los equipos y materiales en la instalación y atendiendo a las especificaciones técnicas y características del montaje y posterior mantenimiento.
 - Cumpliendo la normativa vigente y especificaciones de homologación establecidas.

3. Elaborar los planos y esquemas de la instalación del centro de transformación (CT), siguiendo los criterios de normalización y selección de materiales y equipos establecidos, cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.

- 3.1. Determinar la escala de los planos de situación y accesos del centro de transformación, en los planos de aisladores, herrajes, tomas de tierra y de los distintos conjuntos utilizados.
 - 3.2. Seleccionar los símbolos, convenios, normas, escalas, sistemas de identificación y representación requeridos en la elaboración de planos y esquemas siguiendo criterios de normalización establecidos.
 - 3.3. Determinar la disposición y cableado de equipos facilitando el futuro montaje y mantenimiento de la instalación.
 - 3.4. Representar los elementos de la instalación en los planos y esquemas de las redes indicando los sistemas de referencia, las agrupaciones, las relaciones entre ellos, los valores característicos de las magnitudes que intervienen y las especificaciones más significativas, facilitando el seguimiento de la instalación.
 - 3.5. Actualizar los listados generales de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad, incorporando cualquier variación que se produzca con respecto a las especificaciones iniciales o del proyecto básico del CT.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo los sistemas de identificación y representación gráfica normalizados.
 - Siguiendo las especificaciones de calidad establecidas en el proyecto de la instalación del centro de transformación.
 - Cumpliendo la normativa vigente de seguridad y PRL de aplicación.

4. Calcular costes de la instalación del centro de transformación (CT) a partir de la descomposición de cada una de las unidades de obra establecidas, acciones y trabajos integrados, considerando la selección de materiales y equipos efectuada y los criterios de calidad establecidos.

- 4.1. Descomponer las unidades de obra relacionando los elementos que la componen, las mediciones con sus unidades y cantidades requeridas, los trabajos y las operaciones a desarrollar, considerando las condiciones de montaje.
 - 4.2. Obtener el coste de las unidades de obra desglosando el coste total de cada unidad y el coste total de la instalación.
 - 4.3. Documentar las mediciones obtenidas con la precisión requerida y unidades de medida adecuadas.
 - 4.4. Elaborar un informe de costes de las diferentes partidas de la obra.
 - 4.5. Elaborar el presupuesto de las unidades de obra y el presupuesto general.
- Desarrollar las actividades:
 - Considerando las especificaciones de materiales y equipos seleccionados, así como el plan de montaje establecido.



- Ajustándose a las especificaciones técnicas del proyecto, pliego de condiciones y criterios de calidad establecidos.
- Tomando como referencia los precios que marca la oferta y la demanda de material eléctrico según volúmenes de compra.

5. Establecer el protocolo de actuación para el abastecimiento, recepción y almacenamiento de los elementos materiales y técnicos requeridos en la instalación eléctrica del centro de transformación (CT) siguiendo los procedimientos de calidad, las recomendaciones del fabricante de los dispositivos y de la compañía suministradora, cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.

- 5.1. Delimitar las especificaciones técnicas en el suministro de materiales, productos y equipos según sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad.
 - 5.2. Determinar las pruebas de recepción de materiales, productos y equipos según el nivel de calidad establecido.
 - 5.3. Determinar las condiciones de almacenamiento y manipulación siguiendo las recomendaciones del fabricante.
 - 5.4. Especificar en la documentación que corresponda las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener).
- Desarrollar las actividades:
 - Teniendo en cuenta las características y homologaciones de construcción y recomendaciones del fabricante.
 - Ajustándose a las especificaciones técnicas y de calidad establecidas, así como a los posteriores requerimientos de funcionamiento continuado de la instalación.
 - Cumpliendo la normativa vigente de seguridad (normas y reglamentos) y PRL de aplicación.

6. Desarrollar el procedimiento de puesta en servicio y mantenimiento de la instalación, siguiendo las especificaciones del proyecto, recomendaciones de los fabricantes y compañía suministradora, y cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.

- 6.1. Establecer las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones en caso de avería o de emergencia.
 - 6.2. Determinar los procedimientos de parada y puesta en servicio.
 - 6.3. Elaborar el manual de puesta en servicio de la instalación planteando las operaciones a seguir.
 - 6.4. Especificar los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.
 - 6.5. Elaborar el manual de mantenimiento de la instalación, teniendo en cuenta las especificaciones efectuadas y planteando las operaciones a seguir en cada actuación.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones del proyecto y las recomendaciones de los fabricantes y compañía suministradora.
 - Cumpliendo la normativa de seguridad y PRL aplicable.



7. Establecer el protocolo básico de seguridad y salud laboral cumpliendo la normativa vigente de prevención de riesgos laborales.

- 7.1. Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, trabajos en altura, cimentaciones, tensado de conductores, entre otros) de ejecución de la instalación se identifican con precisión.
 - 7.2. Determinar las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas para cada factor de riesgo.
 - 7.3. Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministradas por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.
- Desarrollar las actividades:
 - Teniendo en cuenta las condiciones específicas de los procedimientos de montaje, puesta en marcha, mantenimiento, parada y emergencia establecidos.
 - Minimizando los riesgos en la instalación según la experiencia obtenida en obras de similares características.
 - Cumpliendo la normativa vigente de seguridad y PRL aplicable.

b) Especificaciones relacionadas con el “saber”

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC0833_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

1. *Determinación de las magnitudes características, esquemas y planos de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones eléctricas del centro de transformación (CT).*

- Cálculo de magnitudes eléctricas y mecánicas.
 - Potencia de cortocircuito. tensión de paso y contacto, intensidades, pérdidas de potencia.
 - Dimensionado de los embarrados, coeficientes de seguridad, superficie de rejillas de ventilación.
 - Distancias de seguridad.
 - Dimensionado de obra civil.
 - Secciones de conductores.
 - Corrección del factor de potencia.
 - Software de aplicación. Tablas y gráficos.
 - Dimensionado de los embarrados.
 - Coeficientes de seguridad.
 - Superficie de rejillas de ventilación.
- Configuración de red de tierras.
 - Parámetros característicos.
 - Valores de referencia.
 - Dimensionado.



2. Selección de los dispositivos, máquinas y materiales de las instalaciones eléctricas del centro de transformación (CT).

- Técnicas y consideraciones a tener en cuenta en el montaje del CT.
- Marcación, identificación y agrupado de cables.
- Uso de catálogos y documentación técnica de máquinas, equipos, conductores y accesorios eléctricos.

3. Elaboración de los planos y esquemas de la instalación del centro de transformación (CT).

- Escalado de planos.
- Normalización y simbología, convenios, normas, sistemas de identificación y representación de planos.
- Elaboración de listados e informes técnicos.
- Distribución de equipos y cableado en CT.

4. Cálculo de costes de la instalación del centro de transformación (CT) a partir de la descomposición de cada una de las unidades de obra establecidas.

- Planificación de obra y montaje de centros de transformación.
 - Procesos de montaje: Planning de la obra, Replanteo mediciones y cantidades. Tareas a realizar.
 - Fases y procedimientos.
- Estimación de costes en proyectos de CT.
 - Especificaciones técnicas.
 - Homologación y Calidad de materiales y equipos.
 - Ofertas económicas.- modelos, marcas y precios.
- Elaboración de informes de costes.

5. Establecimiento del protocolo de actuación para el abastecimiento, recepción y almacenamiento de los elementos materiales y técnicos requeridos en la instalación eléctrica del centro de transformación (CT).

- Características específicas de los materiales y equipos.
- Aseguramiento de la calidad.
- Fases y procedimientos.
 - Abastecimiento.
 - Recepción.
 - Pruebas.
 - Almacenamiento.
- Técnicas de manipulación y almacenaje.
 - Normativa específica de PRL.
 - Medios técnicos.
 - Sistemas de almacenaje.
- Planificación de acciones y tiempos.
- Recursos materiales y humanos.
- Sistemas y equipos de protección colectiva e individual específicos.
- Inventariado de equipos y materiales.
 - Documentación de recepción y almacenamiento de materiales y equipos.
 - Uso de software específico.



6. Desarrollo del procedimiento de puesta en servicio y mantenimiento de la instalación.

- Condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad.
- Elaboración del manual de puesta en servicio de la instalación.
- Actuaciones en caso de avería o de emergencia.
 - Procedimientos de parada de un CT.
- Mantenimiento correctivo y preventivo de un CT.
 - Puntos de inspección para el mantenimiento.
 - Parámetros a controlar.
 - Operaciones a realizar.
 - Medios y periodicidad de las actuaciones.
- Elaboración del manual de mantenimiento.

7. Establecimiento del protocolo básico de seguridad y salud laboral cumpliendo la normativa vigente de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales.
 - Evaluación de riesgos eléctricos.
 - Manipulación y transporte de cargas.
 - Medidas y equipos de protección individual y colectiva.
- Cuadros y elementos de protección, maniobra y señalización.

Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia.

- Redes eléctricas de AT.
 - Distribución de la energía eléctrica.
 - Tipología y estructura de las redes: transporte y distribución.
 - Líneas eléctricas subterráneas de alta tensión.
 - Elementos constituyentes de las redes eléctricas.
- Centros de transformación.
 - Elementos constitutivos de los CT.
 - Tipos y características de los centros de transformación.
 - Tipos y características de los conductores.
 - Elementos de protección, detección, señalización y maniobra.
 - Medios de transporte de equipos y elementos necesarios en la obra.
 - Casetas y envolventes pre-fabricados: tipos y características.
 - Transformador: características.
 - Cuadros modulares de Baja Tensión. Cuadros y elementos de protección, maniobra y señalización.
 - Elementos de maniobra: seccionadores, etc.
 - Elementos de protección: fusibles, autoválvulas, interruptores automáticos, entre otros.
 - Elementos de medida.
 - Protecciones y señalizaciones.
 - Toma de tierra del centro de transformación.
- Procesos de montaje y mantenimiento de un CT
 - Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
 - Ubicación del transformador.
 - Conexionado y embarrado. Instalación de celdas. Conexionado de conductores.
 - Interconexiones: celda-trafo, trafo-cuadro de baja tensión.
 - Montaje de elementos de protección, maniobra y señalización. Instalación de puesta a tierra (PT).



- Pruebas técnicas de comprobación de los centros de transformación.
- Pruebas de seguridad en centros de transformación.
- Proyectos de obra o montaje de CT.
 - Interpretación de proyectos, planos y esquemas empleados en los centros de transformación. Simbología eléctrica, mecánica y topográfica.
 - Obra civil de aplicación.
 - Procesos de montaje: Fases y procedimientos. Planning de la obra, Replanteo mediciones y cantidades. Tareas a realizar.
 - Aseguramiento de la calidad.
 - Recursos y documentación.
 - Elementos y materiales.
- Documentación técnica referida a CT.
 - Simbología normalizada en los centros de transformación.
 - Composición de los proyectos de los centros de transformación. Memoria. Pliego de Condiciones. Planos (perfil, planta, topográficos, entre otros). Planos de despieces y montaje. Esquemas eléctricos. Mediciones.
 - Presupuesto.
 - Estudio de seguridad y salud.
 - Elaboración de informes técnicos.
 - Uso de hardware y software específicos.
- Normativa vigente de aplicación en CT.
 - Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centros de transformación.
 - Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y sus instrucciones técnicas complementarias.
 - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
 - Normas Particulares y Proyectos Tipo de las Compañías Eléctricas.
 - Normas UNE y CENELEC, entre otras.
 - Normativa específica de gestión de residuos.
 - Normativa y reglamentación medioambiental.
 - Normativa autonómica específica.
 - Ordenanzas municipales específicas.
 - Normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación a las instalaciones eléctricas de AT y BT.

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:

1. En relación con otros profesionales:

- 1.1. Interpretar y cumplir las instrucciones recibidas con actitud positiva.
- 1.2. Mostrar iniciativa e interés en la integración con el equipo de trabajo.
- 1.3. Propiciar un trato fluido y correcto con el equipo de trabajo.
- 1.4. Establecer una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo.
- 1.5. Informar al resto del equipo de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.

2. En relación con el cliente:



- 2.1. Promover una relación de confianza mutua.
 - 2.2. Cumplir con los plazos establecidos de mutuo acuerdo.
 - 2.3. Respetar los costes aceptados en los presupuestos.
 - 2.4. Favorecer y mantener vías de comunicación fluidas con el cliente.
3. En relación con el entorno de trabajo:
- 3.1. Mantener el puesto de trabajo organizado, limpio y libre de obstáculos.
 - 3.2. Prevenir riesgos en la actividad profesional.
 - 3.3. Observar medidas de protección personal.
 - 3.4. Analizar los protocolos de actuación en caso de emergencia.
 - 3.5. Identificar las técnicas básicas de primeros auxilios.
4. En relación con otros aspectos:
- 4.1. Respetar el medio ambiente en las actividades desarrolladas.
 - 4.2. Mantener una actitud positiva ante el desempeño de nuevas funciones.
 - 4.3. Aplicar responsablemente las normas (puntualidad, horarios, entre otras) y procedimientos (sistema de calidad, documentación relacionada con la actividad, entre otros).

1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación

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

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

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

En el caso de la UC0833_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de 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 desarrollar un proyecto de ampliación de las instalaciones eléctricas de un CT en superficie que incorporará , al menos, celda de AT, Fusibles limitadores de AT, interconexión celda-trafo, un



transformador-trafo, interconexión trafo-cuadro de BT, cuadros modulares de BT e instalación de puesta a tierra, en el que se requiere un entronque a una línea subterránea de, al menos, 30 kV de la empresa eléctrica distribuidora y que alimenta a una urbanización de uso residencial. Las instalaciones estarán caracterizadas por la documentación del proyecto base y especificaciones técnicas complementarias sobre la ampliación requerida. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Dimensionar los dispositivos, máquinas y materiales empleados en la ampliación del CT.
2. Elaborar la relación de materiales y equipos requeridos.
3. Elaborar los planos y esquemas de la ampliación del CT.
4. Planificar el abastecimiento, recepción y almacenamiento de los materiales.
5. Determinar el procedimiento de puesta en servicio y mantenimiento de la instalación.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de los equipamientos, ayudas técnicas, documentación y medios requeridos para el desarrollo de esta situación profesional de evaluación.
 - Características del centro de transformación.
 - Proyecto base compuesto por: pliego de condiciones, memoria, planos (de situación, de interconexión con líneas adyacentes, de montaje, de obra, etc), presupuesto, plan de trabajo y aprovisionamiento.
 - Catálogos técnico-comerciales y recomendaciones de los fabricantes de los materiales y equipos utilizados.
- Se asignará un período de tiempo determinado, en función del tiempo invertido por un profesional del sector.
- Se valorará la competencia de respuesta a contingencias, planteando alguna incidencia o situación imprevista relevante.

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

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Selección y dimensionado de los dispositivos, máquinas y materiales empleados en la ampliación del CT.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Dimensionado de dispositivos, máquinas y materiales de la instalación eléctrica.- Selección y relación de:<ul style="list-style-type: none">- Maquinaria, herramientas, materiales y otros medios requeridos para la recepción e instalación del transformador.- Maquinaria, herramientas, materiales y otros medios requeridos para las diferentes celdas a ampliar.- Maquinaria, herramientas, materiales y otros medios requeridos para la conexión del CT a la línea de suministro y a la urbanización. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Elaboración de planos y esquemas de la ampliación del CT.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plano de emplazamiento, accesos y localización geográfica.- Plano de la línea de suministro subterránea y de la línea subterránea de BT que alimenta a la urbanización.- Plano de disposición de elementos del CT.- Esquema unifilar del CT.- Plano de cimentación y foso del CT.- Plano de alumbrado, ventilación y protección de incendios.- Plano de tierras del CT.- Uso de simbología normalizada. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Planificación del registro y almacenamiento de los materiales requeridos.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Registro de fecha, hora de recepción y transportista.- Verificación de cantidad y especificaciones técnicas del material solicitado.- Ubicación del material en almacén. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<i>Redacción del protocolo de puesta en servicio y mantenimiento de la instalación.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Cumplimiento de las 5 reglas de oro.- Fases de obligado cumplimiento para la puesta en marcha.- Parámetros a supervisar durante la puesta en marcha.

	- Plan de mantenimiento. <i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala D.</i>
<i>Cumplimiento del tiempo establecido.</i>	<i>El umbral de desempeño competente, permite una desviación del 20% en el tiempo establecido.</i>
<i>Cumplimiento de las normas y reglamentos vigentes (REBT y AT-CT), de seguridad de las instalaciones y de los equipos, PRL y protección medioambiental, aplicables.</i>	<i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento de este criterio de mérito en todas las actividades, especialmente los referidos a riesgos eléctricos.</i>

Escala A

5	<i>Dimensiona con precisión los elementos eléctricos requeridos para la ampliación, siguiendo procedimientos normalizados, cumpliendo la legislación y reglamentación vigente aplicable y ajustándose a los criterios de homologación establecidos. Elabora la relación los elementos seleccionados para la ampliación del CT, contemplando las máquinas, herramientas y medios requeridos para la recepción e instalación del transformador, modificación de las diferentes celdas y cuadros y para la conexión del CT a la línea de suministro y a la línea de BT.</i>
4	<i>Dimensiona los elementos eléctricos requeridos para la ampliación, siguiendo procedimientos normalizados, cumpliendo la legislación y reglamentación vigente aplicable y ajustándose a los criterios de homologación establecidos. Elabora la relación de los elementos seleccionados para la ampliación del CT, contemplando las máquinas, herramientas y medios requeridos para la recepción e instalación del transformador, modificación de las diferentes celdas y cuadros y para la conexión del CT a la línea de suministro y a la línea de BT. Omitiendo algún elemento no significativo en la selección de los materiales auxiliares requeridos.</i>
3	<i>Dimensiona gran parte de los elementos eléctricos requeridos para la ampliación, siguiendo procedimientos normalizados, cumpliendo la legislación y reglamentación vigente aplicable. Elabora la relación de la mayor parte de los elementos seleccionados para la ampliación del CT contemplando a las máquinas, herramientas y medios requeridos para la recepción e instalación del transformador, modificación de las diferentes celdas y cuadros y para la conexión del CT a la línea de suministro y a la línea de BT.</i>
2	<i>Dimensiona alguno de los elementos eléctricos requeridos para la ampliación, siguiendo procedimientos normalizados, pero no considera la legislación y reglamentación vigente aplicable. Elabora la relación de la mayor parte de los elementos requeridos.</i>
1	<i>Dimensiona alguno de los elementos eléctricos requeridos para la ampliación, no considera la legislación y reglamentación vigente aplicable. Elabora la relación de parte de los elementos requeridos.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala B

5	<i>Dibuja con exactitud, detalle y utilizando la simbología normalizada, los planos y esquemas de la ampliación del CT, incluyendo entre otros: plano de emplazamiento, accesos y localización geográfica, plano de la línea de suministro subterránea y de la línea subterránea de BT, plano de disposición de elementos del CT, esquema unifilar del CT, plano de cimentación y foso del CT, plano de alumbrado, ventilación y protección de incendios y plano de tierras del CT.</i>
4	<i>Dibuja los planos y esquemas de la ampliación del CT utilizando la simbología normalizada, incluyendo, entre otros: plano de emplazamiento, accesos y localización geográfica, plano de la línea de suministro subterránea y de la línea subterránea de BT, plano de disposición de elementos del CT, esquema unifilar del CT, plano de cimentación y foso del CT, plano de alumbrado, ventilación y protección de incendios y plano de tierras del CT. Omitiendo algún detalle no significativo de las instalaciones eléctricas.</i>
3	<i>Dibuja gran parte de los planos y esquemas de la ampliación del CT, incluyendo, entre otros: plano de emplazamiento, accesos y localización geográfica, plano de la línea de suministro subterránea y de la línea subterránea de BT, plano de disposición de elementos del CT, esquema unifilar del CT, plano de cimentación y foso del CT, plano de alumbrado, ventilación y protección de incendios y plano de tierras del CT. Omitiendo algún detalle no significativo de las instalaciones eléctricas.</i>
2	<i>Dibuja parte de los planos y esquemas de la ampliación del CT, incluyendo, entre otros: plano de emplazamiento, accesos y localización geográfica, plano de la línea de suministro subterránea y de la línea subterránea de BT, plano de disposición de elementos del CT, esquema unifilar del CT, plano de cimentación y foso del CT, plano de alumbrado, ventilación y protección de incendios y plano de tierras del CT. Omitiendo detalles significativos de las instalaciones eléctricas.</i>
1	<i>Dibuja algún plano y esquema de la ampliación del CT, omitiendo partes significativas de las instalaciones eléctricas.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala C

5	<i>Elabora el procedimiento de recepción y documentación de los materiales a utilizar para la ampliación del CT, estableciendo la verificación de fecha y hora de recepción, transportista, cantidad y especificaciones técnicas del material solicitado, estableciendo su ubicación en almacén siguiendo con precisión los procedimientos previstos en el plan de aprovisionamiento.</i>
4	<i>Elabora el procedimiento de recepción y documentación de los materiales a utilizar para la ampliación del CT, estableciendo la verificación de fecha y hora de recepción, transportista, cantidad y especificaciones técnicas del material solicitado, estableciendo su ubicación en almacén siguiendo los procedimientos previstos en el plan de aprovisionamiento. Omite algún aspecto no significativo de la planificación efectuada.</i>
3	<i>Elabora el procedimiento de recepción y documentación de gran parte de los materiales a utilizar para la ampliación del CT, estableciendo la verificación de fecha y hora de recepción, transportista, cantidad y especificaciones técnicas del material solicitado, estableciendo su ubicación en almacén siguiendo los procedimientos previstos en el plan de aprovisionamiento. Omite algún aspecto significativo de la planificación efectuada.</i>
2	<i>Elabora el procedimiento de recepción y documentación de parte de los materiales a utilizar para la ampliación del CT, estableciendo la verificación de fecha y hora de recepción, transportista, cantidad y especificaciones técnicas del material solicitado, estableciendo su ubicación en almacén. Omite algún aspecto significativo de la planificación efectuada.</i>
1	<i>Elabora parcialmente el procedimiento de recepción y documentación de los materiales a utilizar para la ampliación del CT, omitiendo la verificación de aspectos relevantes de la planificación.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala D

5	<p><i>Redacta con precisión el protocolo para la puesta en servicio y mantenimiento del CT ampliado, contemplando, entre otros aspectos: el cumplimiento de las cinco reglas de oro de seguridad en instalaciones eléctricas, las fases de obligado cumplimiento para la puesta en marcha según normativa específica y requerimientos particulares de las compañías suministradoras, los parámetros a supervisar durante la puesta en marcha ajustándose a los valores establecidos en la reglamentación específica vigente y en los establecidos en la homologación prevista. Elabora el plan de mantenimiento para la instalación cumpliendo la normativa y reglamentación específica vigente.</i></p>
4	<p><i>Redacta el protocolo para la puesta en servicio y mantenimiento del CT ampliado, contemplando, entre otros aspectos: el cumplimiento de las cinco reglas de oro de seguridad en instalaciones eléctricas, las fases de obligado cumplimiento para la puesta en marcha según normativa específica y requerimientos particulares de las compañías suministradoras, los parámetros a supervisar durante la puesta en marcha ajustándose a los valores establecidos en la reglamentación específica vigente y en los establecidos en la homologación prevista. Elabora el plan de mantenimiento para la instalación cumpliendo la normativa y reglamentación específica vigente, omitiendo algún aspecto no significativo.</i></p>
3	<p><i>Redacta parcialmente el protocolo para la puesta en servicio y mantenimiento del CT ampliado, contemplando, entre otros aspectos: el cumplimiento de las cinco reglas de oro de seguridad en instalaciones eléctricas, las fases de obligado cumplimiento para la puesta en marcha según normativa específica y requerimientos particulares de las compañías suministradoras, los parámetros a supervisar durante la puesta en marcha. Elabora el plan de mantenimiento para la instalación cumpliendo la normativa y reglamentación específica vigente, omitiendo algún aspecto significativo.</i></p>
2	<p><i>Redacta parcialmente el protocolo para la puesta en servicio y mantenimiento del CT ampliado, contemplando, entre otros aspectos: el cumplimiento de las cinco reglas de oro de seguridad en instalaciones eléctricas, las fases de obligado cumplimiento para la puesta en marcha según normativa específica y requerimientos particulares de las compañías suministradoras, los parámetros a supervisar durante la puesta en marcha. Elabora parcialmente el plan de mantenimiento para la instalación.</i></p>
1	<p><i>Redacta parcialmente el protocolo para la puesta en servicio y mantenimiento del CT ampliado, contemplando, entre otros aspectos: el cumplimiento de las cinco reglas de oro de seguridad en instalaciones eléctricas, las fases de obligado cumplimiento para la puesta en marcha según normativa específica y requerimientos particulares de las compañías suministradoras, los parámetros a supervisar durante la puesta en marcha. No elabora el plan de mantenimiento para la instalación.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.



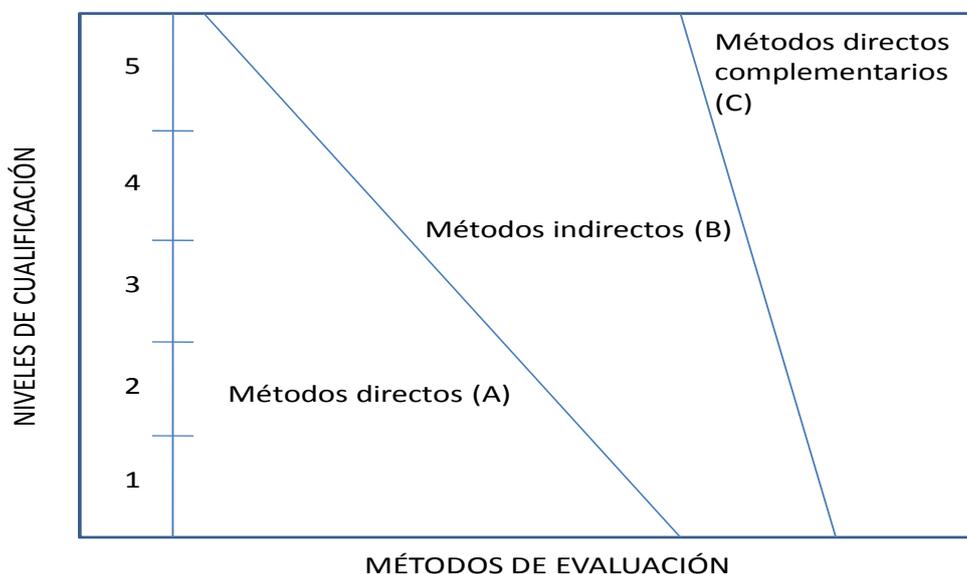
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS

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

2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección

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

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
 - Observación en el puesto de trabajo (A)
 - Observación de una situación de trabajo simulada (A)
 - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
 - Pruebas de habilidades (C).
 - Ejecución de un proyecto (C).
 - Entrevista profesional estructurada (C).
 - Preguntas orales (C).
 - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

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

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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

- Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en el desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas



de 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 la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) 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.
- e) Esta Unidad de Competencia es de nivel 3. En este nivel tiene importancia la capacidad organizativa y de programación de actividades, así como la revisión de procedimientos, por lo que en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Ésta, se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.
- f) 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.



GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO DE
PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE BAJA Y ALTA
TENSIÓN**

Código: ELE260_3

NIVEL: 3



1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.

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

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

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

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

a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales principales y secundarias que intervienen en el desarrollo de proyectos de instalaciones de alumbrado exterior, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

- 1. Elaborar los croquis generales y funcionales de la instalación de alumbrado exterior, siguiendo las especificaciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos y la normativa de aplicación.***



- 1.1. Delimitar, en los croquis generales, las zonas a iluminar, indicando la situación y características relevantes de las mismas.
 - 1.2. Especificar los valores de las magnitudes eléctricas y lumínicas requeridas en los puntos característicos de la instalación.
 - 1.3. Determinar, en los croquis funcionales y generales, la distribución de los puntos de luz (unilateral, tresbolillo, pareada, entre otras), en función del tipo de zona (calzadas, plazas, jardines, túneles, entre otros) a iluminar.
 - 1.4. Representar, en los croquis funcionales y generales de la distribución obtenida, las zanjas, arquetas (derivación y cruce) y soportes.
 - 1.5. Representar, en los croquis funcionales y generales de la distribución obtenida, la ubicación y características de los centros de mando y el trazado de los circuitos de alimentación de las luminarias.
 - 1.6. Incorporar en los croquis funcionales de la instalación el trazado de las líneas de puesta a tierra.
- Desarrollar las actividades:
 - Siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Cumpliendo la normativa y reglamentos vigentes (REBT e ITC's, Normas CIE y Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, entre otras).
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

2. Determinar las características de los equipos, materiales y otros elementos de la instalación de alumbrado exterior, a partir de especificaciones y criterios previos de diseño, y cumpliendo los reglamentos y la normativa de aplicación.

- 2.1. Establecer las características de los elementos de la instalación (equipos y materiales) teniendo en cuenta el tipo de vía, espacio o elemento exterior a iluminar (autovías, rondas de circunvalación, calles, jardines, entre otros), la previsión de cargas, el tipo de terreno por el que discurre, las características del trazado y el volumen de tráfico, entre otros.
 - 2.2. Calcular los niveles de iluminancia y luminancia máxima, media y mínima, las uniformidades media, extrema y longitudinal en su caso, índice específico de la luminaria, control del deslumbramiento molesto, entre otros.
 - 2.3. Calcular las secciones de los conductores teniendo en cuenta la corriente máxima admisible, el momento eléctrico, las caídas de tensión y las pérdidas de potencia, entre otras, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.
 - 2.4. Dimensionar la red de tierra de la instalación, según las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente y teniendo en cuenta el tipo de instalación.
 - 2.5. Elaborar el informe de especificaciones, recogiendo la finalidad, las características funcionales y técnicas de la instalación, equipos y elementos y, en caso necesario, las modificaciones sobre la distribución de luminarias y/o equipos inicialmente prevista.
- Desarrollar las actividades:
 - Cumpliendo la normativa y reglamentos vigentes (REBT e ITC's, Normas CIE y Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, entre otras).
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.



3. Seleccionar los equipos, materiales y otros elementos de la instalación de alumbrado exterior, a partir del informe de especificaciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos y la normativa de aplicación.

- 3.1. Establecer los parámetros característicos de los equipos, materiales y otros elementos eléctricos de la instalación, según las características específicas del montaje, el tipo de instalación y los criterios de homologación establecidos.
 - 3.2. Elegir el modelo y rango de los soportes, luminarias, conductores y accesorios eléctricos, entre otros elementos de la instalación, de acuerdo con la función y parámetros característicos establecidos.
 - 3.3. Especificar las características técnicas de los elementos de la instalación incluyendo las referencias de marca, modelo, rangos, entre otros, del fabricante y la información que determine la norma u homologación de aplicación correspondiente.
 - 3.4. Redactar el informe técnico, recogiendo el listado general de equipos, materiales y otros elementos de la instalación, así como los medios de seguridad requeridos, incluyendo las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros.
- Desarrollar las actividades:
- Cumpliendo la normativa y reglamentos vigentes (REBT e ITC's, Normas CIE y Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, entre otras).
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

4. Elaborar los planos y esquemas de la instalación de iluminación exterior a partir de las especificaciones y criterios de diseño, cumpliendo los reglamentos y la normativa de aplicación.

- 4.1. Dibujar los planos de situación y de orientación general de la instalación.
 - 4.2. Establecer la disposición de los elementos de la instalación, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación utilizados en planos y esquemas, detallando las relaciones establecidas entre ellos, los valores característicos de cada circuito y las especificaciones significativas de equipos y otros elementos constituyentes.
 - 4.3. Elaborar los planos generales de la instalación, representando el emplazamiento de soportes, báculos, equipos y elementos auxiliares seleccionados.
 - 4.4. Dibujar los planos específicos de soportes, cimentaciones, tomas de tierra, diferentes tipos de luminarias, entre otros, y de los distintos conjuntos utilizados.
 - 4.5. Dibujar los planos de detalle relativos a cruzamientos, paralelismos, pasos y demás situaciones reguladas, señalando explícita y numéricamente el cumplimiento de las separaciones mínimas establecidas.
 - 4.6. Establecer el trazado de la instalación, teniendo en cuenta las características del terreno, lugar donde se ubica y otros tipos de instalaciones y facilitando su mantenimiento.
 - 4.7. Dibujar los planos y esquemas de montaje y conexionado de la instalación, identificando los diferentes circuitos o sistemas y sus componentes.
- Desarrollar las actividades:
- Siguiendo los criterios de diseño, especificaciones técnicas.



- Cumpliendo los reglamentos de aplicación (REBT e ITC's, Normas CIE, entre otras) y la normativa vigente de seguridad, referida a personas o equipos, en el ámbito de estas instalaciones.

5. Determinar el presupuesto de la instalación de alumbrado exterior, en el ámbito de sus competencias, definiendo las unidades de obra y sus características, partiendo de la documentación técnica del proyecto, considerando la selección de materiales y equipos efectuada y criterios de calidad establecidos.

- 5.1. Descomponer las unidades de obra establecidas, determinando los elementos que las componen, las mediciones y unidades, cantidades, operaciones a desarrollar, mano de obra, tiempos estimados de ejecución y costes, entre otros.
 - 5.2. Elaborar el documento de mediciones, por unidades de obra, recogiendo cantidades y unidades de medida utilizadas.
 - 5.3. Elaborar el presupuesto general de la instalación y los parciales de las obras que se encuentren sometidas a intervención de los distintos organismos.
- Desarrollar las actividades:
 - Aplicando los procedimientos establecidos, ajustando las unidades de obra a las especificaciones técnicas y de calidad del proyecto y pliego de condiciones y contemplando todos los trabajos a desarrollar.
 - Tomando como referencia información actualizada sobre costes, proporcionada por fabricantes y otros organismos de referencia.

6. Determinar las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de la instalación de alumbrado exterior, asegurando el nivel de calidad establecido, y cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.

- 6.1. Establecer las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, así como sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción.
 - 6.2. Determinar las pruebas de recepción requeridas.
 - 6.3. Determinar las condiciones de almacenamiento y manipulación para el montaje de equipos y otros elementos de la instalación, a partir de la información del fabricante.
 - 6.4. Especificar los parámetros de referencia (resistencia, aislamiento, entre otros) que deben cumplir las redes de tierra, con sus valores máximos y mínimos.
 - 6.5. Especificar las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener), en la documentación correspondiente.
- Desarrollar las actividades:
 - Cumpliendo las normas y reglamentos vigentes y homologaciones de construcción aplicables.
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

7. Elaborar los manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, así como el estudio básico de seguridad y salud, cumpliendo los reglamentos y normativa de aplicación.



- 7.1. Redactar el manual de instrucciones de servicio, especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.
 - 7.2. Redactar el manual de mantenimiento incluyendo los procedimientos de parada y puesta en servicio, los puntos de inspección establecidos, parámetros a controlar, operaciones a desarrollar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.
 - 7.3. Especificar los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de báculos, montaje de luminarias, entre otros) de la ejecución, puesta en marcha y mantenimiento de la instalación.
 - 7.4. Identificar los riesgos asociados a los factores de riesgo, indicando las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.
 - 7.5. Redactar el estudio básico de seguridad y salud, teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.
- Desarrollar las actividades:
 - Cumpliendo la normativa y reglamentos vigentes de aplicación (REBT e ITC's, Normas CIE, entre otras).
 - Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (PRL) aplicables y de protección medioambiental en la zona de actuación.

b) Especificaciones relacionadas con el “saber”

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

1. *Elaboración de croquis generales y funcionales de la instalación de alumbrado exterior.*

- Fundamentos de representación gráfica.
 - Simbología normalizada.
 - Sistemas de representación.
 - Acotación.
 - Tolerancias.
 - Tipos de líneas, letras, escalas y formatos.
 - Conceptos básicos de vistas.
 - Recomendaciones para la elaboración de croquis.
 - Elementos constructivos de obra civil.
 - Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.

2. *Determinación de las características de los equipos, materiales y otros elementos de la instalación de alumbrado exterior.*

- Cálculos eléctricos:
 - Normativa de aplicación.



- Intensidades.
- Momento eléctrico.
- Secciones.
- Caídas de tensión.
- Pérdidas de potencia.
- Tierras.
- Tablas y gráficos.
- Cálculos luminotécnicos.
 - Normativa de aplicación.
 - Procedimiento de cálculo de parámetros luminotécnicos.
 - Iluminancia y luminancia máxima, media y mínima.
 - Uniformidades media, extrema y longitudinal.
 - Separación entre luminarias.
 - Tablas y gráficos.

3. Selección de los equipos, materiales y otros elementos de la instalación de alumbrado exterior.

- Elementos de las instalaciones de alumbrado exterior.
 - Postes, báculos y columnas.
 - Luminarias y lámparas: tipos y características.
 - Disposición de luminarias.
 - Equipos y componentes: tipos y características.
 - Conexiones.
 - Conductores y accesorios.
 - Cuadros de mando y protección.
 - Equipo de medida.
 - Cajas de conexión.
 - Elementos de protección de luminarias.
 - Arquetas, canalizaciones y cimentaciones.
 - Puesta a tierra.

4. Elaboración de los planos y esquemas de la instalación de iluminación exterior.

- Representación gráfica utilizada en instalaciones eléctricas de alumbrado exterior.
 - Márgenes y cajetín en los planos.
 - Recomendaciones del plegado de planos.
 - Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).
- Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones de alumbrado exterior.
 - Planos: De situación. De detalle de elementos constructivos y de montaje. De elementos de obra civil; de puesta a tierra.
 - Esquemas eléctricos: Generales. De conexionado.
 - Planos de elementos de obra civil.
 - Planos de puesta a tierra.

5. Determinación de los planos y esquemas de la instalación de iluminación exterior.

- Mediciones.
- Unidades de obra.
- Definición de hitos.



- Cuadros de precios de referencia.
- Baremos.
- Presupuestos generales y desglosados.
- Gestión de ofertas comerciales. Fabricantes y mayoristas.
- Software de aplicación.

6. Determinación de las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de instalaciones de alumbrado exterior.

- Pruebas y ensayos.
 - Caída de tensión.
 - Equilibrado de cargas.
 - Identificación de las fases.
 - Medidas de aislamiento. Entre conductores. Entre conductores y tierra.
 - Medidas de tierras.
 - Medida del factor de potencia.
 - Comprobación de empalmes y derivaciones.
 - Medidas de iluminación: Iluminancia. Luminancias. Deslumbramiento. Nivel medio.

7. Elaboración de los manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento, así como el estudio básico de seguridad y salud.

- Identificación de los elementos y medidas de seguridad en el montaje de instalaciones de alumbrado exterior:
 - Normativa de seguridad e higiene.
 - Proyectos tipo de seguridad.
 - Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones.
 - Identificación de riesgos y riesgos asociados.
 - Equipos de protección individuales y colectivos.
 - Elaboración de estudios básicos de seguridad.
- Elaboración de los manuales de servicio y mantenimiento:
 - Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones.
 - Normativa de aplicación.
 - Documentación de los fabricantes.
 - Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
 - Elaboración de fichas y registros.
 - Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia.

- Luminotecnia aplicada a las instalaciones eléctricas de alumbrado exterior.
 - Unidades y leyes fundamentales usadas en luminotecnia.
 - Sistemas de coordenadas.
 - Tipos de alumbrado exterior.
 - Alumbrado público y alumbrado con proyectores.
 - Criterios de diseño de alumbrado exterior.
- Magnitudes luminotécnicas.
 - Normativa de aplicación.
 - Iluminancia.
 - Luminancia.
 - Matrices 3-D.
 - Criterios de calidad: coeficientes de uniformidad, deslumbramiento.



- Dispersión.
- Separación entre luminarias.
- Tablas y gráficos.
- Operaciones básicas de montaje de instalaciones eléctricas de alumbrado exterior.
 - Canalizaciones y zanjas.
 - Cimentaciones.
 - Izado y aplomado de apoyos y báculos.
 - Elementos de protección y señalización.
- Software para diseño de instalaciones eléctricas de alumbrado exterior.
- Elaboración de informes técnicos.
- Proyectos de instalaciones eléctricas de alumbrado exterior.
 - Justificación y datos generales.
 - Características de elementos y materiales.
- Normativa de aplicación.
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
 - Normas CIE.
 - Normas de compañías eléctricas.
 - Otras.

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:

1. En relación con otros profesionales:

- 1.1. Interpretar y cumplir las instrucciones recibidas con actitud positiva.
- 1.2. Mostrar iniciativa e interés en la integración con el equipo de trabajo.
- 1.3. Propiciar un trato fluido y correcto con el equipo de trabajo.
- 1.4. Establecer una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo.
- 1.5. Informar al resto del equipo de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.

2. En relación con el cliente:

- 2.1. Favorecer y mantener vías de comunicación fluidas con el cliente.
- 2.2. Promover una relación de confianza mutua.
- 2.3. Cumplir con los plazos establecidos de mutuo acuerdo.
- 2.4. Respetar los costes aceptados en los presupuestos.

3. 3. En relación con otros aspectos:

- 3.1. Mantener el puesto de trabajo organizado, limpio y libre de obstáculos.
- 3.2. Respetar el medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- 3.3. Mantener una actitud positiva ante el desempeño de nuevas funciones.
- 3.4. Aplicar responsablemente las normas (puntualidad, horarios, entre otras) y procedimientos (sistema de calidad, documentación relacionada con la actividad, entre otros).



1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación

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

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

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

En el caso de la UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

1.2.1. Situación profesional de evaluación

a) Descripción de la situación profesional de evaluación

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para el desarrollo de la ampliación del proyecto de una instalación de alumbrado público destinada a una calzada que presentará, al menos, varios carriles de circulación de vehículos y dos aceras de tránsito para peatones, en la que se precisa determinar las características de la red de alimentación y de los elementos necesarios para la iluminación de los viales. La instalación inicial estará caracterizada por su proyecto básico y la ampliación vendrá especificada mediante los criterios previos de diseño y documentación complementaria requerida. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Dibujar los croquis y esquemas de la instalación.
2. Efectuar los cálculos eléctricos y luminotécnicos de la instalación.
3. Determinar los elementos de la instalación y sus características técnicas.
4. Dibujar los planos y esquemas funcionales de la instalación.
5. Determinar las unidades de obra y el presupuesto general de la instalación.



Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de los equipamientos, ayudas técnicas, documentación y medios requeridos para el desarrollo de esta situación SPE.
 - Se aportarán planos de situación y emplazamiento, así como las especificaciones y criterios previos de diseño.
 - Se dispondrá de manuales de fabricantes, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, normas CIE y normas de las empresas distribuidoras.
 - Se dispondrá de herramientas informáticas propias de una oficina técnica con la aplicación informática operativa para el diseño de instalaciones eléctricas con las tarifas y bases de datos de unidades de obra valoradas, así como con otros programas de diseño electrotécnico y luminotécnico.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se valorará la consideración de las normativas relativas de Eficiencia Energética y de Prevención de Riesgos Laborales.

b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Dibujo de los croquis y esquemas de la instalación.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Distribución de los puntos de luz.- Establecimiento de la ubicación y características de los centros de mando.- Representación del trazado de los circuitos de alimentación y de las líneas de puesta a tierra.- Inclusión de los datos eléctricos y luminotécnicos necesarios para elaborar los planos. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>



<p><i>Elaboración de los cálculos eléctricos y luminotécnicos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Establecimiento de las características de los elementos de la instalación.- Cálculo de las secciones de los conductores, potencia, intensidades, caídas de tensión.- Cálculo de las magnitudes luminotécnicas.- Cumplimiento de las especificaciones y criterios previos de diseño.- Cumplimiento de los requisitos mínimos de eficiencia energética. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Seleccionar los elementos de la instalación y sus características técnicas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Determinación de los equipos, elementos y materiales de la instalación.- Establecimiento de los parámetros de los elementos eléctricos.- Cumplimiento de las especificaciones y criterios previos de diseño.- Redacción del informe técnico incluyendo el listado de equipos, elementos y medios de seguridad. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<p><i>Representación de los planos y esquemas funcionales de la instalación.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Representación normalizada y a escala de los planos y esquemas de la instalación.- Cumplimiento de las separaciones mínimas con otras instalaciones.- Disposición y codificación de los elementos de la instalación.- Establecimiento de un trazado de la instalación que permita el mantenimiento. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala D.</i></p>
<p><i>Elaboración del presupuesto general de la instalación.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Descomposición de las unidades de obra en los elementos que las constituyen (inclusión de mediciones, cantidades requeridas, operaciones a realizar, mano de obra, tiempo necesario y coste total de la instalación).- Elaboración del presupuesto general de la instalación y de los parciales de aquellas obras que lo precisen. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala E.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo establecido.</i></p>	<p><i>El umbral de desempeño competente, permite una desviación del 20% en el tiempo establecido.</i></p>

Cumplimiento de la normativa vigente de Prevención de Riesgos Laborales y medioambiental, aplicable.

El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento de este criterio de mérito en todas las actividades.

Escala A

5	<p><i>Se representan los croquis y esquemas incluyendo la distribución de los puntos de luz, la ubicación y características de los centros de mando, el trazado de los circuitos de alimentación y de las líneas de puesta a tierra, la información requerida para la elaboración de los planos. Se indican los valores de las magnitudes eléctricas y lumínicas en los puntos característicos de la instalación.</i></p>
4	<p><i>Se representan los croquis y esquemas incluyendo la distribución de los puntos de luz, la ubicación y características de los centros de mando, el trazado de los circuitos de alimentación y de las líneas de puesta a tierra, así como la información requerida para la elaboración de los planos. Se omite alguno de los valores no significativos de las magnitudes eléctricas y lumínicas en los puntos característicos de la instalación.</i></p>
3	<p><i>Se representan los croquis y esquemas incluyendo la distribución de los puntos de luz, la ubicación y características de los centros de mando y el trazado de los circuitos de alimentación y de las líneas de puesta a tierra. Se omite información relevante requerida para la elaboración de los planos y valores significativos de las magnitudes eléctricas y lumínicas en los puntos característicos de la instalación.</i></p>
2	<p><i>Se representan los croquis y esquemas incluyendo la distribución de los puntos de luz y el trazado de los circuitos de alimentación y de las líneas de puesta a tierra. Se omite información relevante requerida para la elaboración de los planos y valores significativos de las magnitudes eléctricas y lumínicas en los puntos característicos de la instalación.</i></p>
1	<p><i>Se omiten la representación de croquis y esquemas significativos, información relevante requerida para la elaboración de los planos y los valores de las magnitudes eléctricas y lumínicas.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala B

5	<i>Se establecen las características de los elementos que componen la instalación, así como los cálculos eléctricos y luminotécnicos necesarios para el desarrollo del proyecto, sin presentar errores, cumpliendo lo establecido en la normativa y reglamentación vigentes. La instalación cumple con los requisitos mínimos de eficiencia energética.</i>
4	<i>Se establecen las características de los elementos que componen la instalación, así como los cálculos eléctricos y luminotécnicos necesarios para el desarrollo del proyecto, cumpliendo lo establecido en la normativa y reglamentación vigentes, presentando algún error que no compromete la seguridad de la instalación. La instalación cumple con los requisitos mínimos de eficiencia energética.</i>
3	<i>Se establecen las características de los elementos que componen la instalación, así como los cálculos eléctricos y luminotécnicos necesarios para el desarrollo del proyecto, cumpliendo lo establecido en la normativa y reglamentación vigentes, presentando algún error que no compromete la seguridad de la instalación. La instalación no cumple con los requisitos mínimos de eficiencia energética.</i>
2	<i>Se establecen las características de los elementos que componen la instalación, así como los cálculos eléctricos y luminotécnicos necesarios para el desarrollo del proyecto de forma incompleta, sin cumplir la normativa y reglamentación vigentes y presentando errores que comprometen la seguridad de la instalación.</i>
1	<i>Se omiten las características de los elementos que componen la instalación, así como los cálculos eléctricos y luminotécnicos necesarios para el desarrollo del proyecto.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala C

5	<i>Se detalla el listado de los equipos, elementos y medios de seguridad, junto con sus características eléctricas, en el informe técnico, sin presentar errores y cumpliendo las especificaciones y criterios previos de diseño.</i>
4	<i>Se detalla el listado de los equipos, elementos y medios de seguridad, junto con sus características eléctricas, en el informe técnico, presentando algún error que no compromete el desarrollo del proyecto y cumpliendo las especificaciones y criterios previos de diseño.</i>
3	<i>Se detalla el listado de los equipos, elementos y medios de seguridad, junto con sus características eléctricas, en el informe técnico, presentando algún error que no compromete el desarrollo del proyecto y sin cumplir alguna de las especificaciones o criterios previos de diseño.</i>
2	<i>Se detalla el listado de los equipos, elementos y medios de seguridad, junto con sus características eléctricas están detallados en el informe técnico, presentando errores que comprometen el desarrollo del proyecto y sin cumplir las especificaciones y criterios previos de diseño.</i>
1	<i>Se omite el listado de los equipos, elementos y medios de seguridad, junto con sus características eléctricas, en el informe técnico.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala D

5	<p><i>Se representan los planos y esquemas de forma normalizada, aplicando las escalas adecuadas y cumpliendo las separaciones mínimas con otras instalaciones. El trazado de la instalación permite realizar su mantenimiento. Los elementos están dispuestos y codificados correctamente.</i></p>
4	<p><i>Se representan los planos y esquemas de forma normalizada, aplicando las escalas adecuadas y cumpliendo las separaciones mínimas con otras instalaciones. El trazado de la instalación presenta algunas ambigüedades que no comprometen su ejecución. Los elementos están dispuestos y codificados correctamente.</i></p>
3	<p><i>Se representan los planos y esquemas de forma normalizada, aplicando las escalas adecuadas y cumpliendo las separaciones mínimas con otras instalaciones. El trazado de la instalación presenta algunas ambigüedades que no comprometen su ejecución. Los elementos están dispuestos y codificados incorrectamente.</i></p>
2	<p><i>Se representan los planos y esquemas de forma normalizada, aplicando las escalas adecuadas y sin cumplir las separaciones mínimas con otras instalaciones. El trazado de la instalación imposibilita su ejecución. Los elementos están dispuestos y codificados incorrectamente.</i></p>
1	<p><i>Se omite la representación de planos y esquemas significativos, incumpliendo las normas y con escalas inadecuadas. El trazado de la instalación imposibilita su ejecución. Los elementos no están codificados.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala E

5	<i>Se descomponen las unidades de obra de forma detallada, junto con la relación de operaciones a efectuar, mediciones, mano de obra y tiempo necesario, sin errores en su planteamiento con arreglo a los requerimientos establecidos, elaborando correctamente el presupuesto general de la instalación y los presupuestos parciales de las obras que se precisen.</i>
4	<i>Se descomponen las unidades de obra de forma detallada, junto con la relación de operaciones a efectuar, mediciones, mano de obra y tiempo necesario, presentando algún error en su planteamiento que no modifica significativamente el presupuesto obtenido con arreglo a los requerimientos establecidos elaborando el presupuesto general de la instalación y los presupuestos parciales de las obras que se precisen.</i>
3	<i>Se descomponen las unidades de obra de forma detallada, junto con la relación de operaciones a efectuar, mediciones, mano de obra y tiempo necesario, presentando errores en su planteamiento que modifican el presupuesto obtenido con arreglo a los requerimientos establecidos.</i>
2	<i>Se descomponen las unidades de obra consideradas sin tener correspondencia con el planteamiento y, en consecuencia, el presupuesto obtenido tampoco.</i>
1	<i>Se omiten la descomposición de las unidades de obra y el presupuesto general y los parciales.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

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

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

2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección

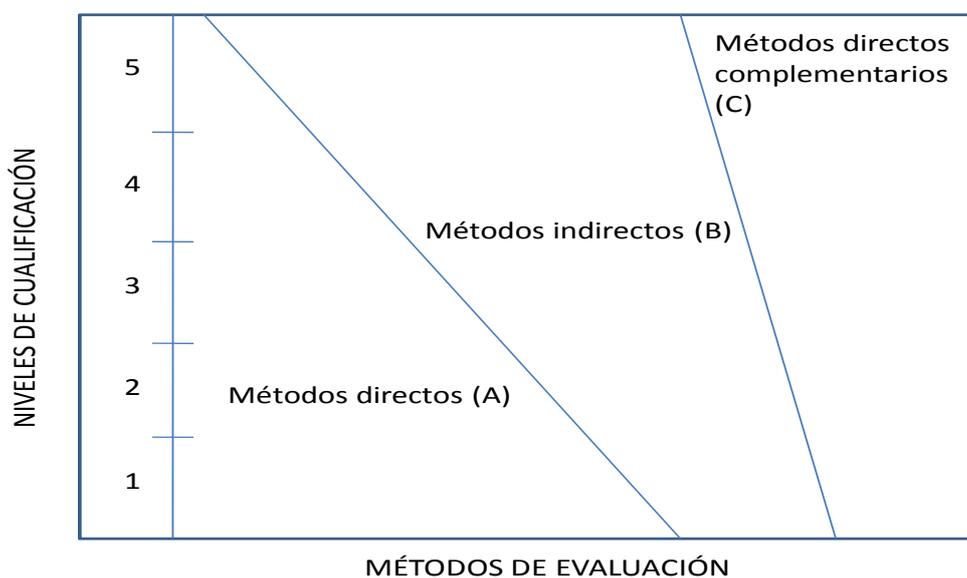
Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras

sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.

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

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



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

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



La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 no formal y no tenga experiencia en el desarrollo de proyectos de instalaciones de alumbrado exterior, 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) Con el fin de optimizar el procedimiento de evaluación, si se generara una prueba profesional, derivada de la SPE, se recomienda considerar las actividades dos (2) y cuatro (4) como imprescindibles, por su criticidad y cobertura de la profesionalidad. Pudiéndose plantear la ejecución del resto de actividades previstas, de forma parcial.
- c) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- d) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.



- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel 3. En este nivel tiene importancia la capacidad organizativa y de programación de actividades, así como la revisión de procedimientos, por lo que en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Ésta, se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

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

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

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

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



GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN DESARROLLO DE PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE BAJA Y ALTA TENSIÓN

Arqueta: Una arqueta es un pequeño depósito utilizado para recibir, enlazar y distribuir canalizaciones o conductos eléctricos subterráneos; suelen estar enterradas y tienen una tapa superior para evitar accidentes y poder limpiar su interior de impurezas.

AT: Alta tensión.

Aislador: Los aisladores son piezas de material aislante empleadas para soportar y separar los conductores eléctricos de las líneas eléctricas de distribución.

Báculo: Poste que se utiliza para la colocación de elementos de iluminación viaria.

BT: Baja tensión.

Columna: Soporte vertical de gran altura respecto a su sección transversal donde se coloca la luminaria.

Croquis: Un croquis es un dibujo que esboza una imagen o una idea, confeccionado con instrumentos de dibujo o copiado de un modelo, y a veces sólo es legible para el autor.

CT: Centro de transformación. Espacio en el que se sitúan los transformadores necesarios para la transformación de la energía eléctrica de alta/media a baja tensión.

Deslumbramiento: El deslumbramiento es una sensación molesta que se produce cuando la luminancia de un objeto es mucho mayor que la de su entorno.

Dispositivos anticolidión: Dispositivos que evitan que las aves colisionen con los conductores de una línea eléctrica. Entre los dispositivos que se utilizan, se encuentran: Enterramiento de conductores, Utilización de cables tranzados aislados, Utilización de crucetas bóveda, Utilización de espirales o balizas para señalar las líneas y existen de dos tipos: DAS: Dispositivo Anticolisión Simple y Dispositivo Anticolisión Doble.

Eficiencia energética: En instalaciones de iluminación de los edificios supondrá que éstas sean adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural.



Elemento de sujeción: Conjunto de piezas encargadas de dar consistencia mecánica.

Envolvente: Elemento que asegura la protección de los materiales que contiene contra ciertas influencias externas y contactos directos en cualquier dirección.

Esquema: Es la representación gráfica o simbólica de materiales que intervienen en una instalación eléctrica así como la conexión entre ellos.

Esquema funcional: Es un esquema puramente práctico para el técnico que tiene que hacer el montaje o la reparación de una instalación eléctrica. No debe tener nunca cruces entre las líneas.

Esquema unifilar: Es una representación esquemática del circuito correspondiente, en el que todos los conductores de un tramo o los que alimentan a un determinado elemento son representados con una línea. En los más completos se podrá hacer constar el número de conductores y sus características mediante una indicación.

Flecha: Distancia existente entre la prolongación en línea recta del conductor de una línea eléctrica y el punto más bajo de este.

Flujo luminoso: Potencia emitida en forma de radiación luminosa a la que el ojo humano es sensible. Su Unidad es el Lumen.

Herrajes: Elementos que componen una red eléctrica de baja o alta tensión.

Informe de especificaciones: Documento escrito en el que se identifican los valores, parámetros, niveles a conseguir, resultados a lograr, etc, por una instalación o equipo.

Informe de montaje: Documento escrito que refleja el avance de realización de las operaciones de montaje de una instalación.

Informe de pruebas: Documento escrito en el que se indican las medidas realizadas y las verificaciones de los elementos de la instalación, junto con los equipos utilizados.

Informe de verificación: Documento escrito en el que se verifican en una instalación un determinado número de elementos, equipos, valores, etc, de acuerdo a unos parámetros definidos en la documentación técnica de la instalación, normativa o proyecto.

Iluminancia: Flujo luminoso recibido por unidad de superficie. Su unidad es el LUX.



Intensidad luminosa: Flujo emitido por unidad de ángulo sólido en una dirección concreta. Su unidad es la candela.

Luminancia: Relación entre la intensidad luminosa y la superficie aparente vista por el ojo en una dirección determinada. Su unidad es la cd/m^2 .

MT: Media tensión.

Plan de seguridad: Documento escrito que, partiendo del estudio básico de seguridad y salud, permite desarrollar los trabajos en las debidas condiciones preventivas.

Pliego de condiciones de un proyecto: Describe las condiciones generales del trabajo a realizar en la obra, la descripción del mismo, los planos que lo definen, la localización y emplazamiento.

PRL: Prevención de riesgos laborales.

Proyecto: Agrupación de documentos escritos en los que se define el diseño de una instalación u obra a realizar o a modificar antes de ser realizada. Es el documento base sobre el que se desarrolla el trabajo de los ingenieros y proyectistas de distintas especialidades que intervienen en dicha instalación. En él se desarrolla la distribución de usos y espacios, la utilización de materiales y tecnologías, y la justificación técnica del cumplimiento de las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable. Normalmente la elaboración de un proyecto completo es obligatoria antes de iniciar el desarrollo de una construcción, y puede tener carácter contractual.

Puesta en servicio de la red: Conjunto de acciones coordinadas para reponer la tensión en una instalación eléctrica una vez finalizado el trabajo que se había previsto acometer en la misma.

Red de tierras: Conjunto de conductores de una instalación que tienen la finalidad de limitar las tensiones de paso y de contacto que se presentan en dicha instalación tanto en su área interna como en su contorno.

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior: Tiene como objetivo mejorar la eficiencia y el ahorro energético; limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta. Para ello, fija niveles de iluminación en función del uso del espacio exterior, caracteriza los espacios abiertos a efectos de la contaminación lumínica y establece niveles mínimos de eficiencia energética, centrándose en el diseño de la instalación.

Relé: Elemento de protección de una red eléctrica o de un centro de transformación. Existen de varios tipos como de máxima intensidad o de mínima tensión, etc.



Rendimiento en color: De las lámparas, es una medida de la calidad de reproducción de los colores.

Replantear: Trazar en el terreno una obra ya estudiada y proyectada.

Subestación: Es una instalación destinada a modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, con el fin de facilitar el transporte y distribución de la energía eléctrica. Su equipo principal es el transformador.

Sistema de automatización alumbrado: Tiene por objeto automatizar la instalación de alumbrado para conseguir una buena eficiencia energética a la par que contempla las necesidades y confort del usuario.

Unidades de obra: Conjunto de actividades en las que se descompone una obra de mayor envergadura, para facilitar la adjudicación de medios técnicos y humanos.

Transformador: Máquina eléctrica que manteniendo la potencia prácticamente constante disminuye o aumenta el nivel de tensión en su salida.

Vano de regulación: Para hacer que la tensión de los cables sea la misma en todos los vanos del tramo de una red eléctrica se determina una tabla de tendido. Para calcular la tabla se usa un vano teórico o ficticio llamado vano de regulación, que se determina teniendo en cuenta los distintos vanos reales de tramo en estudio.

Zanja: Es un corte o excavación lineal que se realiza sobre el terreno, del cual se extraen las tierras para introducir en ella conductores de una red eléctrica.