

**REAL DECRETO 406/1997,de 21 de marzo.
CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD DE:**

Operario de Redes y Centros de Distribución de
Energía Eléctrica.

ÍNDICE

I. REFERENTE OCUPACIONAL.....	6
1. Datos de la Ocupación:.....	6
1.1. Denominación:	6
1.2. Familia Profesional de:	6
2. Perfil Profesional de la Ocupación.	6
2.1. Competencia General:.....	6
2.2. Unidades de Competencia:	6
2.3. Realizaciones profesionales y criterios de ejecución.	7
Unidad de competencia 1: EFFECTUAR MANIOBRAS EN REDES Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.	7
Unidad de competencia 2: REALIZAR TRABAJOS DE MONTAJE, MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y REFORMA DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.	8
Unidad de competencia 3: REALIZAR TRABAJOS DE MONTAJE, MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y REFORMA DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.	13
II. REFERENTE FORMATIVO.....	19
1. Itinerario formativo.	19
1.1. Duración:.....	19
1.2. Módulos que lo componen:	19
2. Módulos Formativos.....	20
Módulo 1. FUNDAMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA ELECTRICA.	20
Contenidos teórico-prácticos.	30
Módulo 2. MANIOBRAS EN REDES Y CENTROS DE DISTRIBUCION.	32
Contenidos teórico-prácticos.	34
Módulo 3. SUBESTACIONES Y CENTROS DE DISTRIBUCION.	35
Contenidos teórico-prácticos.	43
Módulo 4. REDES DE DISTRIBUCION.	44
Contenidos teórico-prácticos.	52
3. Requisitos Personales.	54
3.1. Requisitos del Profesorado.	54
3.2. Requisitos de Acceso del Alumno.	54
4. Requisitos Materiales.....	54
4.1. Instalaciones.	54
4.2. Equipo y Maquinaria.....	55
4.3 Herramientas y Utillaje.	55
4.4. Material de Consumo.	55

REAL DECRETO 406/1997, de 21 de marzo.

REAL DECRETO 406/1997, de 21 de marzo, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de operario de **redes y centros de distribución de energía eléctrica**.

El Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional, ha instituido y delimitado el marco al que deben ajustarse los certificados de profesionalidad por referencia a sus características formales y materiales, a la par que ha definido reglamentariamente su naturaleza esencial, su significado, su alcance y validez territorial, y, entre otras previsiones, las vías de acceso para su obtención.

El establecimiento de ciertas reglas uniformadoras encuentra su razón de ser en la necesidad de garantizar, respecto a todas las ocupaciones susceptibles de certificación, los objetivos que se reclaman de los certificados de profesionalidad. En sustancia esos objetivos podrían considerarse referidos a la puesta en práctica de una efectiva política activa de empleo, como ayuda a la colocación y a la satisfacción de la demanda de cualificaciones por las empresas, como apoyo a la planificación y gestión de los recursos humanos en cualquier ámbito productivo, como medio de asegurar un nivel de calidad aceptable y uniforme de la formación profesional ocupacional, coherente además con la situación y requerimientos del mercado laboral, y, para, por último propiciar las mejores coordinación e integración entre las enseñanzas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional reglada, la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

El Real Decreto 797/1995 concibe además a la norma de creación del certificado de profesionalidad como un acto de Gobierno de la Nación y resultante de su potestad reglamentaria, de acuerdo con su alcance y validez nacionales, y, respetando el reparto de competencias, permite la adecuación de los contenidos mínimos formativos a la realidad socio-productiva de cada Comunidad Autónoma competente en formación profesional ocupacional, sin perjuicio, en cualquier caso, de la unidad del sistema por relación a las cualificaciones profesionales y de la competencia estatal en la emanación de los certificados de profesionalidad.

El presente Real Decreto regula el Certificado de Profesionalidad correspondiente a la ocupación de operario de redes y centros de distribución de energía eléctrica, perteneciente a la familia profesional de Producción, transformación y distribución de energía y agua, y contiene las menciones configuradoras de la referida ocupación, tales como las unidades de competencia que conforman su perfil profesional, y los contenidos mínimos de formación idóneos para la adquisición de la competencia profesional de la misma ocupación, junto con las especificaciones necesarias para el desarrollo de la acción formativa; todo ello de acuerdo al Real Decreto 797/1995, varias veces citado.

En su virtud, en base al artículo 1, apartado 2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, previo informe del Consejo General de Formación Profesional, a propuesta del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 21 de marzo de 1997.

DISPONGO

Artículo 1.- Establecimiento

Se establece el certificado de profesionalidad a la ocupación de operario de redes y centros de distribución de energía eléctrica, perteneciente a la familia profesional de producción, transformación y distribución de energía y agua, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Artículo 2.- Especificaciones del certificado de profesionalidad

1. Los datos generales de la ocupación y de su perfil profesional figuran en el Anexo I.
2. El itinerario formativo, su duración y la relación de los módulos que lo integran, así como las características fundamentales de cada uno de los módulos figuran en el Anexo II, apartados 1 y 2.
3. Los requisitos del profesorado y los requisitos de acceso del alumnado a los módulos del itinerario formativo figuran en el Anexo II, apartado 3.
4. Los requisitos básicos de instalaciones, equipos y maquinaria, herramientas y utillaje figuran en el Anexo II, apartado 4.

Artículo 3.- Acreditación del contrato de aprendizaje

Las competencias profesionales adquiridas mediante el contrato de aprendizaje, se acreditarán por relación a una, varias o todas las unidades de competencia que conforman el perfil profesional de la ocupación, a las que se refiere el presente Real Decreto, según al ámbito de la prestación laboral pactada que constituya el objeto del contrato, de conformidad con los artículos 3.3 y 4.2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo.

Disposición transitoria única. Plazo de adecuación de los centros autorizados a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional

Los centros autorizados para dispensar la Formación Profesional Ocupacional a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional, regulado por el Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, deberán adecuar la impartición de las especialidades formativas homologadas a los requisitos de instalaciones, materiales y equipos, recogidos en el Anexo II, apartado 4 de este Real Decreto, en el plazo de un año, comunicándolo inmediatamente a la Administración competente.

Disposición final primera. Habilitación normativa.

Se autoriza al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales para dictar cuantas disposiciones sean precisas para desarrollar el presente Real Decreto.

Disposición final segunda. Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del estado.

Dado en Madrid a 21 de marzo de 1997.

JUAN CARLOS REY

EL MINISTRO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
JAVIER ARENAS BOCANEGRA

ANEXO I

Referente Ocupacional

I. REFERENTE OCUPACIONAL

1.DATOS DE LA OCUPACIÓN:

1.1.Denominación:

Operario de Redes y Centros de Distribución de Energía Eléctrica.

1.2.Familia Profesional de:

Producción, Transformación y Distribución de Energía y Agua.

2.PERFIL PROFESIONAL DE LA OCUPACIÓN.

2.1.Competencia General:

Realiza maniobras en centros y redes de distribución y conecta, repara y mantiene redes y centros de distribución.

2.2.Unidades de Competencia:

1. Efectuar maniobras en Redes y Centros de Distribución.
2. Realizar trabajos de montaje, mantenimiento, reparación y reforma de los Centros de Distribución.
3. Realizar trabajos de montaje, mantenimiento, reparación y reforma de las Redes de Distribución.

2.3.Realizaciones profesionales y criterios de ejecución.

Unidad de competencia 1: **EFFECTUAR MANIOBRAS EN REDES Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
1.1 Realizar el descargo de instalaciones, siguiendo las normas de seguridad y los procedimientos establecidos para la realización de trabajos en Centros y Redes de Distribución.	1.1.1 Solicitando descargo al Centro de Maniobra para realizar reparaciones y reformas, cumpliendo las instrucciones del mismo. 1.1.2 Colocando tierras en ambos lados de la instalación donde se van a realizar los trabajos, según la normativa vigente. 1.1.3 Abriendo posiciones de interruptores, seccionadores, puentes y conexiones, para evitar zonas con tensión, comprobando con aparatos de medida. 1.1.4 Realizando la correcta señalización de la zona de trabajo y localizando las posiciones marcadas, para evitar errores de accidentes mortales y deterioros en las instalaciones.
1.2 Poner en servicio las instalaciones, siguiendo las normas de seguridad y los procedimientos establecidos para la realización de trabajos en Centros y Redes de Distribución para reponer el servicio.	1.2.1 Informando al Centro de Maniobra la finalización de los trabajos, para que autorice la puesta en servicio de la instalación. 1.2.2 Procediendo a quitar las tierras en ambos lados de la zona, dejando en condiciones de servicio. 1.2.3 Cerrando puentes, conexiones, seccionadores e interruptores, para poner en servicio la instalación, comprobando la existencia de tensión. 1.2.4 Quitando señalizaciones de alerta al haber terminado los trabajos. 1.2.5 Comunicando al Centro de Maniobra la puesta en servicio de la instalación, para que actualice la situación de la instalación en el esquema, e informando al mismo de las incidencias en los trabajos realizados, por si hubiera algún cliente afectado por el trabajo. 1.2.6 Realizando esquemas eléctricos y planos informativos, para poner al día la base de datos.

Unidad de competencia 2: **REALIZAR TRABAJOS DE MONTAJE, MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y REFORMA DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
2.1 Ejecutar obras de montaje y reforma de centros de distribución, siguiendo la legislación vigente para realizar ampliaciones y mejoras de la red.	2.1.1 Recopilando y consultando el proyecto de montaje o reforma, así como, normativas e instrucciones para la realización de estos trabajos y haciendo acopio de la maquinaria útiles y herramientas y materiales necesarios para la realización del trabajo, verificando su estado. 2.1.2 Inspeccionando previamente las zonas de trabajo, y áreas colindantes para definir las necesidades e influencia de los trabajos en el entorno. 2.1.3 Comprobando que se solicita el descargo al Centro de Maniobras para ejecutar los trabajos con seguridad, si procede, según el procedimiento establecido. 2.1.4 Comprobando el correcto montaje del transformador en su celda correspondiente, realizando la puesta a tierra y comprobandola. 2.1.5 Comprobando el correcto montaje de armarios, verificando el estado de bornas y cableado, resistencias de calefacción, puestas a tierra, contactores, relés, y electroventiladores. 2.1.6 Comprobando el correcto montaje del conmutador de tensión, observando su correcto funcionamiento. 2.1.7 Comprobando el correcto montaje, en su caso, de motobombas, motoventiladores y elementos de refrigeración, realizando pruebas funcionales, observando fallos, cambiando prioridad de motobombas, puesta en marcha y parada por temperatura y funcionamiento del termómetro de control. 2.1.8 Comprobando el correcto montaje de cabinas o celdas de interruptores y seccionadores de líneas y sistemas de protección, realizando pruebas funcionales, observando su correcto funcionamiento.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	2.1.9 Comprobando el montaje de aparatos de medida y control, observando su correcto funcionamiento. 2.1.10 Comprobando el correcto montaje de aisladores y pasamuros. 2.1.11 Comprobando las conexiones de entrada y salida, realizando pruebas funcionales del sistema, devolviendo el descargo.
2.2 Inspeccionar, verificar y conservar los componentes y equipos de los centros de distribución, siguiendo los criterios de mantenimiento para lograr óptimas condiciones del servicio.	2.2.1 Recopilando para su consulta los manuales, instrucciones, normativas y simbologías de los equipos a revisar, para identificación de características y funcionalidad y de las herramientas para realizar las instrucciones, con el fin de acortar los tiempos de los trabajos. 2.2.2. Verificando que los instrumentos necesarios para asegurar la lectura de parámetros con precisión y fiabilidad, para ajustar los datos a la realidad del momento son los adecuados. 2.2.3. Comprobando el aislamiento y poniendo señalizaciones de alerta en los equipos y zona de trabajo para conocimiento de los operarios y otras brigadas. 2.2.4 Analizando las características de las incidencias, para la actualización de datos y evaluación de posibles reclamaciones de clientes. 2.2.5. Comprobando el estado de carga del transformador, verificando temperatura y nivel de aceite, reponiendo si procede, para confirmar sus adecuadas condiciones de funcionamiento y evitar posibles averías. 2.2.6. Comprobando y limpiando el estado del conmutador de tensión, de los refrigerantes, motobombas y motoventiladores, para mantener sus condiciones operativas. 2.2.7. Revisando el correcto estado de las válvulas de seguridad, para asegurar su funcionamiento adecuado.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	2.2.8. Verificando el correcto estado de los elementos de protección, para confirmar su funcionamiento. 2.2.9. Comprobando el funcionamiento correcto de los aparatos de medida y control, para asegurar la fiabilidad de sus mediciones. 2.2.10. Inspeccionando las fugas de corriente, mediante la medida de resistencia de aislamiento a tierra y entre conductores, para evitar pérdidas en la Red. 2.2.11. Controlando rigidez dieléctrica en aisladores y pasamuros, con los aparatos de medida adecuados y corregir posibles defectos que puedan dar lugar a averías en corto tiempo. 2.2.12. Verificando calentamientos por termografía, por mala conducción en uniones y conexiones, para evitar contactos defectuosos que originen averías. 2.2.13. Analizando las incidencias encontradas y facilitando el modelo de orden de trabajo para la revisión o reparación, de forma que la incidencia esté bien documentada
2.3 Comprobar el estado de las puestas a tierra, según la normativa vigente y de seguridad, para mantener la instalación en óptimas condiciones de servicio.	2.3.1. Recopilando y comprobando aparatos de medida y herramientas necesarias para acortar el tiempo de trabajo. 2.3.2. Comprobando la correcta conexión de los elementos a la Red. 2.3.3. Inspeccionando todas las arquetas con picas y conexiones a tierra, limpiando el acceso de las mismas, y raspando las zonas sulfatadas de las conexiones y dando vaselina neutra para evitar falsas tierras. 2.3.4. Comprobando los tendidos a tierra, continuidad de la Red y midiendo aislamiento del cerramiento y estructuras. 2.3.5. Comprobando la tornillería, reponiendo la que falte o se encuentre deteriorada.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	2.3.6. Midiendo con el telurómetro que la resistencia a tierra corresponde a la normativa vigente. Esta medición se realizará teniendo en cuenta que el grado de humedad y temperatura del terreno sea análogo al de la medida anterior, para poder contrastar.
2.4 Ejecutar trabajos de reparación en centros de distribución, de acuerdo con los manuales y la normativa vigente para reponer o mejorar la calidad en el servicio.	2.4.1. Revisando el estado de la obra civil, comprobando si existen goteras o humedades y que las rejillas no impidan o corten la ventilación. 2.4.2. Comprobando las señalizaciones en los equipos, solicitando descargo en caso necesario y en función de la avería. 2.4.3. Midiendo parámetros, con el instrumental correcto, para obtener datos que reflejen la situación real. 2.4.4. Analizando los datos obtenidos, reflejándolos en los soportes adecuados para una posterior evaluación. 2.4.5. Verificando el estado del transformador, comprobando temperatura y nivel de aceite, reponiendo en caso necesario. 2.4.6. Comprobando el correcto estado del conmutador de tensión, reparando o sustituyendo en caso necesario. 2.4.7. Verificando el correcto nivel de refrigerante, recargando si es necesario. 2.4.8. Comprobando el correcto funcionamiento de motobombas y motoventiladores, reparando en caso de mal funcionamiento 2.4.9. Verificando el correcto funcionamiento de los sistemas de protección, comprobando la instalación del sistema de detección y extinción automática de incendios. 2.4.10. Comprobando el correcto funcionamiento de los interruptores de línea y de protección, sustituyendo los que no actúen correctamente.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	2.4.11. Verificando el funcionamiento de los aparatos de medida y control, comprobando que sus medidas son correctas y sustituyendo los anómalos. 2.4.12. Midiendo la resistencia de aislamiento entre conductores y tierra con megger, para comprobar que no existen fugas. 2.4.13. Comprobando la rigidez dieléctrica en aisladores y pasamuros con megger, aquellos que no cumplan los requisitos. 2.4.14. Comprobando la ausencia de calentamientos en uniones y conexiones mediante termografía, corrigiendo posibles defectos. 2.4.15. Revisando visualmente la instalación de alumbrado, sustituyendo los elementos defectuosos. 2.4.16. Analizando las incidencias encontradas, reflejándolas por escrito para que la actuación quede documentada.

Unidad de competencia 3: **REALIZAR TRABAJOS DE MONTAJE, MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y REFORMA DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
3.1 Ejecutar obras de montaje y reforma de líneas de distribución, siguiendo la legislación y normativa vigente para realizar ampliaciones y mejoras de la red.	3.1.1 Recopilando y consultando el proyecto de montaje o reforma de las líneas de distribución, así como, normativas e instrucciones para la realización de estos trabajos y haciendo acopio de la maquinaria útiles y herramientas y materiales necesarios para la realización del trabajo, verificando su estado. 3.1.2 Inspeccionando previamente de forma visual las zonas de trabajo, y áreas colindantes para definir las necesidades e influencia de los trabajos en el entorno. 3.1.3 Comprobando que el descargo solicitado al centro de Maniobras para ejecutar los trabajos con seguridad, si procede, se realizan según al procedimiento establecido. 3.1.4 Comprobando que la tala de árboles, apertura de calles, realización de canalizaciones subterráneas, como trabajos previos, se realiza utilizando las herramientas apropiadas. 3.1.5 Comprobando que el izado y aplomado de apoyos para líneas aéreas, se realiza según los procesos definidos. 3.1.6 Comprobando que el tendido, tensado y retencionado de conductores en líneas aéreas, se realiza según los proceso definidos. 3.1.7 Comprobando que el tendido, empalme, derivación, terminales de cables subterráneos se realiza según el proceso definido. 3.1.8 Comprobando que el conexionado de paneles y montaje de cables, de potencia, mando y control y protección, se realiza según el procedimiento establecido. 3.1.9 Comprobando que el descargo al centro de maniobras para proceder a la conexión a las líneas o subestaciones correspondientes, se realiza según la normativa vigente.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	3.1.10 Comprobando la puesta en servicio de la nueva instalación, verificando los diferentes parámetros de la misma. 3.1.11 Comprobando que se solicita al Centro de Maniobras el restablecimiento del servicio, verificando las cargas de los conductores para verificar su correcto funcionamiento
3.2. Inspeccionar, verificar y conservar los elementos, componentes y equipos de las Redes de Distribución, siguiendo las normas de protección con el fin de lograr óptimas condiciones del servicio.	3.2.1. Comprobando la disponibilidad y el estado de las herramientas útiles y materiales necesarios, para acortar los tiempo de realización de los trabajos. 3.2.2. Comprobando las redes dando parte de las incidencias y anomalías encontradas tanto de la propia instalación como en la ajena, tales como nuevos cruzamientos, edificaciones próximas a líneas, para posteriores recorridos y actualización de la base de datos. 3.2.3. Revisando los conductores, palomillas, soportes, puentes, conexiones empalmes y derivaciones, aisladores y pasos de falta, para identificar los elementos para proceder a su reparación. 3.2.4. Verificando estado de protecciones y elementos de seguridad, realizando pruebas de funcionales, para asegurar su correcto funcionamiento. 3.2.5 Comprobando la correcta realización de los trabajos de desvíos, puestas a tierra y termovisión, para integrar los datos con toda la información capturada. 3.2.6 Comprobando la correcta instalación de circuitos de tierra, evitando las puestas a tierra de fases, reparando si fuera necesario. 3.2.7 Analizando el estado de la red, realizando croquis para reflejar modificaciones en las líneas, con el fin de facilitar la actualización de planos.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	3.2.8 Midiendo temperaturas por termovisión, siguiendo los diagramas de puntos que figuran en las Hojas de Toma de Datos, medir temperaturas utilizando pirómetro en conexiones, bornas, grapas, así como en las zonas de unión con seccionadores, interruptores y transformadores, anotando los valores de temperatura obtenida, así como la potencia e intensidad que pasa por el circuito en ese momento y la temperatura ambiente.
3.3. Comprobar el estado de las puestas a tierra, según la normativa vigente para mantener la instalación en óptimas condiciones de servicio.	3.3.1. Seleccionando instrucciones técnicas y observando medidas de seguridad y primeros auxilios y recopilando y comprobando aparatos de medida y herramientas necesarias para acortar el tiempo de trabajo. 3.3.2. Comprobando la correcta conexión de la red de tierras. 3.3.3. Inspeccionando todas las arquetas con picas y conexiones a tierra, limpiando el acceso de las mismas, y raspando las zonas sulfatadas de las conexiones y dando vaselina neutra para evitar falsas tierras. 3.3.4. Comprobando los tendidos a tierra, continuidad de la Red y midiendo aislamiento del cerramiento y estructuras, con los aparatos de medida adecuados. 3.3.5. Comprobando la tornillería, reponiendo la que falte o se encuentre deteriorada. 3.3.6. Midiendo con el telurómetro la resistencia a tierra. Esta medición se realizará teniendo en cuenta que el grado de humedad y temperatura del terreno sea análogo al de la medida anterior, para poder contrastar.
3.4 Localizar averías en redes subterráneas, utilizando los equipos disponibles, para restablecer el servicio.	3.4.1. Consultando normativa e instrucciones para realizar los trabajos y recopilando las herramientas y equipos auxiliares de localización de averías apropiados. 3.4.2. Investigando en la red existente el trazado de cables no reflejados en la cartografía, comprobando su conectividad eléctrica y actualizando la cartografía de la red.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	3.4.3. Analizando la avería, eliminando causas no posibles, con la finalidad de facilitar su localización. 3.4.4. Revisando los cables subterráneos de O.F, tomando lectura de presiones de aceite en los manómetros. 3.4.5. Localizando los defectos en la red, reflejando su ubicación, utilizando los equipos y métodos más adecuados en cada caso. 3.4.6. Seleccionando el cable averiado dentro de los que discurren por una misma traza. 3.4.7. Verificando la conexión de los aparatos del equipo localizando en las celdas de media tensión de los Centros de Distribución, así como en terminales de baja tensión. 3.4.8. Analizando incidencias encontradas y trabajos realizados en la red, mediciones de carga, tensiones y averías en el proceso de localización, facilitando información y pautas para su posterior reparación.
3.5. Ejecutar trabajos de reparación, en Redes de Distribución según la normativa vigente para restablecer el servicio.	3.5.1. Consultando los manuales e instrucciones existentes sobre los equipos y elementos sobre los que trabaja, con el fin de disponer previamente de la información precisa y recopilando e interpretando los planos y esquemas eléctricos de interés para cada actuación, que identifique con claridad la zona a operar y sus características. 3.5.2. Recopilando y comprobando el estado de las herramientas y útiles necesarios, para reducir los tiempos de trabajo. 3.5.3. Inspeccionando visualmente de forma previa la zona de trabajo y áreas colindantes, para definir necesidades e influencias de los trabajos en el entorno. 3.5.4. Comprobando que los descargos o puestas en servicio en las instalaciones a reparar, cambiar o ampliar, se realizan según los procedimientos establecidos.

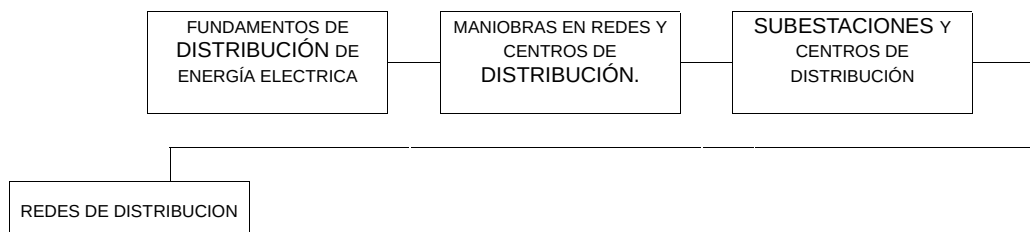
REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	3.5.5 Comprobando que la poda de árboles, apertura de calles y demás operaciones previas se realizan con las herramientas necesarias.
	3.5.6 Comprobando que el tendido, tensado y retencionado en líneas aéreas de alta tensión y baja tensión y realizando empalmes, derivaciones y terminales de cables subterráneos se realiza correctamente.
	3.5.7 Verificando la correcta realización de cableado de paneles y montaje de cables de potencia, mando, control y protecciones.
	3.5.8 Comprobando la puesta en servicio de nuevas instalaciones y redes incorporadas por ampliación de potencia, verificando que sus parámetros cumplen las especificaciones previstas.
	3.5.9 Comprobando las reparaciones o reformas realizadas, su adecuada puesta en servicio e informando por escrito la finalización e incidencias.

ANEXO II

Referente Formativo

II. REFERENTE FORMATIVO

1.ITINERARIO FORMATIVO.



1.1.Duración:

Contenidos prácticos:	400 horas.
Contenidos teóricos:	255 horas.
Evaluaciones:	45 horas.
Duración total:	700 horas.

1.2.Módulos que lo componen:

1. Fundamentos de distribución de energía eléctrica.
2. Maniobras en redes y centros de distribución.
3. Subestaciones y centros de distribución.
4. Redes de distribución.

2.MÓDULOS FORMATIVOS.

Módulo 1. FUNDAMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA ELECTRICA.

(Asociado al perfil profesional).

Objetivo General del Módulo: Exponer los conceptos fundamentales en los que se basa la distribución de energía eléctrica.

Duración: 250 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1.1. Identificar y utilizar todos los materiales, utensilios, herramientas y máquins empleados en electricidad.	1.1.1. Exponer los conceptos, leyes y fenómenos eléctricos. 1.1.2. Identificar conductores y fusibles eléctricos. 1.1.3. Identificar elementos de protección y mando de circuitos eléctricos. 1.1.4. Describir el principio de funcionamiento del motor eléctrico industrial. 1.1.5. Describir el principio de funcionamiento del transformador de potencia y medida. 1.1.6. Describir el principio de funcionamiento de los aparatos de medida. 1.1.7. Enumerar las herramientas manuales para trabajos eléctricos y su uso. 1.1.8. Realizar trabajos elementales con conductores eléctricos. 1.1.9. Realizar instalaciones de circuitos simples (serie y paralelo). 1.1.10. Manejar y estudiar el funcionamiento, los mecanismos manuales y automáticos más generalizados en electricidad. 1.1.11. Conexionar motores trifásicos y monofásicos. 1.1.12. Interpretar lecturas en aparatos de medida y control. 1.1.13. Efectuar el mantenimiento preventivo en máquinas eléctricas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1.2. Identificar, seleccionar y utilizar todos los materiales, utensilios, herramientas y máquinas empleadas en la mecánica en general.	1.2.1. Identificar los diferentes materiales y su origen. 1.2.2. Identificar los materiales utilizados en los trabajos mecánicos. 1.2.3. Describir los diferentes tipos de ensayo de la dureza de los materiales. 1.2.4. Enumerar los tipos de lima más usuales y otros elementos de ajuste. 1.2.5. Enumerar las operaciones más usuales en los trabajos mecánicos. 1.2.6. Enumerar los métodos de soldadura de metales. 1.2.7. Describir los útiles empleados en la medición, trazado y verificación de piezas, enumerando las unidades de medida.
1.3. Aplicar las técnicas elementales para interpretar todo lo representado en planos de distintas especialidades, reconociendo cada uno de los elementos que lo componen.	1.3.1. Interpretar signos convencionales en topografía. 1.3.2. Interpretar representaciones de materiales. 1.3.3. Interpretar planos de instalaciones de abastecimiento de agua. 1.3.4. Representar instalaciones de baja tensión. 1.3.5. Representar símbolos gráficos para cartografía. 1.3.6. Interpretar el esquema de montaje de una corona. 1.3.7. Interpretar el plano mecánico de una pieza. 1.3.8. Interpretar un croquis para fabricación. 1.3.9. Interpretar un plano de conjunto y despiece de elementos de un puente grúa. 1.3.10. Interpretar una perspectiva conjunta de casquillo y soporte. 1.3.11. Interpretar un croquis, dibujo y perspectiva caballera de un elemento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	1.3.12. Interpretar símbolos utilizados en esquemas, diagramas de flujo y planos mecánicos. 1.3.13. Interpretar el plano de un centro de transformación. 1.3.14. Interpretar el esquema unifilar simplificado de una subestación de distribución del nivel de 22 kV. 1.3.15. Interpretar un esquema unifilar simplificado. 1.3.16. Interpretar símbolos utilizados en esquemas unifilares. 1.3.17. Interpretar planos de cableado y desarrollados.
1.4. Identificar los materiales utilizados en instalaciones de distribución.	1.4.1. Describir los aislantes sólidos en la técnica de distribución. 1.4.2. Describir las propiedades del aceite empleado en la técnica de distribución. 1.4.3. Exponer la utilización del aire y otros gases en el campo eléctrico. 1.4.4. Describir los aislamientos combinados de materiales sólidos y aceites. 1.4.5. Describir los aislamientos basados en el aire en combinación con los aislantes sólidos. 1.4.6. Enumerar los materiales para conductores: ▪ El cobre, el aluminio y el acero. ▪ Conductores simples ▪ Conductores en haz o múltiples ▪ Aislamientos en los distintos tipos de conductores. 1.4.7. Enumerar los materiales utilizados en generadores y motores. 1.4.8. Enumerar los materiales utilizados en transformadores. 1.4.9. Enumerar los materiales de los aisladores de soporte y atravesadores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	1.4.10. Enumerar los materiales para interruptores y disyuntores de corriente alterna. 1.4.11. Identificar los diferentes materiales en instalaciones reales. 1.4.12. Realizar ensayos elementales de materiales en laboratorio.
1.5. Operar y mantener transformadores de potencia.	1.5.1. Enumerar las condiciones iniciales para poder efectuar trabajos en transformadores. 1.5.2. Describir los radiadores de refrigeración y los refrigerantes utilizados. 1.5.3. Comprobar la ausencia de fugas en el circuito de aceite. 1.5.4. Enumerar los elementos y equipos auxiliares del transformador: motobombas y motoventiladores, chimenea y depósito de expansión, válvulas de seguridad, regulador de tensión en carga y su armario de mando y control, detector de gases y flujo, termómetros y termostatos de aceite, indicadores de nivel, bornas y pasatapas, sumidero de la bancada, ruedas y rieles del transformador. 1.5.5. Aislar y señalizar transformadores para poder efectuar trabajos en él. 1.5.6. Limpiar exteriormente los radiadores y cuba del transformador. 1.5.7. Limpiar y comprobar el estado de los refrigerantes. 1.5.8. Comprobar el correcto funcionamiento y limpiar las motobombas y motoventiladores y sus armarios de mando. 1.5.9. Revisar y cambiar la membrana de seguridad de la chimenea y comprobar el dispositivo de alarma. 1.5.10. Purgar la chimenea, hasta su total vaciado. 1.5.11. Revisar el correcto estado de las válvulas de seguridad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	1.5.12. Vaciar de aceite el conmutador de tensión. 1.5.13. Comprobar el estado del aceite, mediante ensayos. 1.5.14. Revisar el conmutador de tensión, sacándolo de su emplazamiento, limpiándolo junto a su recinto, montándolo, llenándolo de aceite y purgando el aire. 1.5.15. Limpiar y comprobar el armario de mando del regulador. 1.5.16. Medir la resistencia de aislamiento de transformadores, la continuidad de los devanados y la rigidez dieléctrica del aceite del transformador, comprobando que se ajustan a los parámetros de funcionamiento. 1.5.17. Limpiar y comprobar el funcionamiento del detector de gases y flujo. 1.5.18. Comprobar, contrastar y ajustar los termómetros y termostatos de aceite. 1.5.19. Comprobar, contrastar y ajustar el indicador de nivel de aceite. 1.5.20. Comprobar el correcto estado de las bornas. 1.5.21. Purgar y limpiar bornas y pasatapas. 1.5.22. Reapretar conexiones. 1.5.23. Limpiar el sumidero y bancada de transformadores. 1.5.24. Comprobar el frenado de las ruedas del transformador. 1.5.25. Realizar las pruebas periódicas de los transformadores.
1.6. Operar y mantener aparatos de corte.	1.6.1. Enumerar procedimientos de extinción del arco en los aparatos de corte de alta tensión. 1.6.2. Definir las características de los aparatos de corte: ▪ Tensión nominal ▪ Intensidad nominal ▪ Frecuencia nominal

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	▪ Intensidades de corte ▪ Poder de corte ▪ Intensidad establecida (valor de cresta) ▪ Poder de cierre en cortocircuito ▪ Tensión de restablecimiento ▪ Ciclo de trabajo 1.6.3. Describir los principales tipos de interruptores: ▪ Gran volumen de aceite de ruptura libre ▪ Gran volumen de aceite de cámara de explosión ▪ Pequeño volumen de aceite ▪ Neumáticos ▪ Soplado magnético ▪ Hexafluoruro de azufre ▪ Al vacío 1.6.4. Describir el mando y control de interruptores. 1.6.5. Enumerar las pruebas de interruptores. 1.6.6. Exponer la clasificación de seccionadores. 1.6.7. Describir los automatismos de los aparatos de corte. 1.6.8. Enumerar las averías de los interruptores. 1.6.9. Enumerar los tipos de fusibles. 1.6.10. Enumerar los aparatos de corte de BT. 1.6.11. Describir los trabajos de mantenimiento de un interruptor de soplado magnético y de un interruptor de pequeño volumen de aceite. 1.6.12. Desmontar y montar un interruptor en baño de aceite. 1.6.13. Describir los trabajos de mantenimiento de un disyuntor neumático. 1.6.14. Llenar el compartimiento de gas de un disyuntor de Hexafluoruro de azufre, hasta la presión de operación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	1.6.15. Reponer cuchillas, aisladores, soporte y contactos en seccionadores de cuchillas giratorias unipolares, cuando estén deteriorados. 1.6.16. Reponer y comprobar la presión de contactos en seccionadores de columnas giratorias. 1.6.17. Reponer el trinquete que impide que las cuchillas de puesta a tierra se conecten estando cerradas las cuchillas del seccionador. 1.6.18. Ajustar el mando mecánico a distancia y por servomotor de los seccionadores de cuchillas, reponiendo los elementos que lo integran. 1.6.19. Realizar las revisiones periódicas de los aparatos de corte. 1.6.20. Verificar el estado de los fusibles. 1.6.21. Reponer fusibles deteriorados.
1.7. Realizar medidas de magnitudes eléctricas.	1.7.1. Describir la constitución de los aparatos de medida. 1.7.2. Exponer los sistemas de medida: Aparatos térmicos, de hierro móvil, de cuadro móvil, de imán móvil, electrodinámicos, de inducción y electrostáticos. 1.7.3. Definir el concepto de escala. 1.7.4. Describir los dispositivos indicadores y antagonistas. 1.7.5. Describir los sistemas de amortiguación. 1.7.6. Exponer la clasificación de los aparatos de medida. 1.7.7. Enumerar los errores de medición más frecuentes. 1.7.8. Interpretar las normas básicas para la utilización de aparatos de medida. 1.7.9. Exponer los principios de medición de potencia en circuitos trifásicos. 1.7.10. Exponer los principios de medición de magnitudes eléctricas con tenazas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	1.7.11. Describir los polímetros más utilizados. 1.7.12. Describir los aparatos digitales más utilizados. 1.7.13. Describir los aparatos especiales más utilizados. 1.7.14. Enumerar las averías en los aparatos de medida. 1.7.15. Identificar los sistemas de medida y sus componentes. 1.7.16. Instalar los equipos de medida con sus accesorios, comprobando su correcto funcionamiento. 1.7.17. Instalar transformadores de intensidad y tensión procediendo a realizar los ensayos de los mismos. 1.7.18. Interpretar los esquemas de conexión de los equipos de medida.
1.8. Realizar la puesta a tierra de una instalación.	1.8.1. Definir el concepto de puesta a tierra. 1.8.2. Identificar las partes de la puesta a tierra. 1.8.3. Comprobar las características del terreno. 1.8.4. Describir una instalación de puesta a tierra. 1.8.5. Definir el concepto de tierras temporales. 1.8.6. Exponer la disposición de las tomas de tierra temporales. 1.8.7. Instalar picas en el terreno, uniendo pica y cable y midiendo que la resistividad en el terreno se ajusta a la normativa. 1.8.8. Mejorar la resistividad del terreno utilizando las técnicas más usuales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	1.8.9. Instalar circuitos de tierra temporales, colocando tierras temporales con pinzas de resorte de castillete, tierras temporales con pinzas de rosca en interruptor de alta tensión, tierras temporales con pinzas de rosca en transformador y tierras con pértigas de resorte. 1.8.10. Medir con telurómetro resistencias a tierra. 1.8.11. Revisar el correcto estado de tomas de tierra y circuitos.
1.9. Realizar maniobras en parques de intemperie	1.9.1. Definir la coordinación de las maniobras. 1.9.2. Enumerar las secuencias de una maniobra. 1.9.3. Exponer los elementos o partes de la instalación que intervienen en las maniobra: ▪ Aparatos de corte ▪ Mandos de los aparatos de corte ▪ Esquemas eléctricos ▪ Dispositivos de orden ▪ Posición 1.9.4. Describir la constitución de un parque de intemperie: ▪ Celdas de líneas ▪ Bancos de transformación ▪ Embarrados o barras colectoras 1.9.5. Identificar elementos o componentes del parque de intemperie. 1.9.6. Ejecutar las secuencias en una maniobra en alta tensión. 1.9.7. Realizar según los procedimientos definidos, maniobras de: ▪ Explotación ▪ Acoplamiento ▪ Trabajos en líneas ▪ Transformadores

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1.10. Ejecutar un proceso de descargo de una instalación de la red.	1.10.1. Enumerar los conceptos relacionados con los descargos: bloqueo o enclavamiento de un aparato, verificación de ausencia de tensión, puesta a tierra y en cortocircuito, distancias de seguridad, fuente de tensión, zona protegida y zona de trabajo. 1.10.2. Exponer las prescripciones generales de los descargos. 1.10.3. Enumerar los tipos de descargos y su programación. 1.10.4. Describir la tramitación, ejecución e inspección y control de un descargo. 1.10.5. Realizar la tramitación de un descargo con el C.M.D.
1.11. Medir los valores límites de los efluentes y de los residuos industriales.	1.11.1. Exponer la normativa medioambiental en el sector eléctrico. 1.11.2. Exponer los criterios de gestión medioambiental en la empresa. 1.11.3. Enumerar las herramientas de gestión medioambiental.
1.12. Aplicar la metodología y técnicas/herramientas para participar en los Equipos de Mejora de Calidad y desarrollar el proceso de trabajo de dichos equipos.	1.12.1. Exponer los fundamentos de la mejora de la calidad. 1.12.2. Enumerar las técnicas y herramientas de mejora de la calidad.
1.13. Realizar los trabajos según la normativa legal vigente (Ley de Prevención de Riesgos Laborales).	1.13.1. Enumerar los riesgos derivados de los trabajos en función de los diferentes factores de riesgo. 1.13.2. Enumerar las medidas preventivas para evitar los riesgos derivados de los trabajos. 1.13.3. Enumerar los conceptos generales que definen a los riesgos asociados a los trabajos. 1.13.4. Enumerar las medidas preventivas de los riesgos asociados. 1.13.5. Enumerar las protecciones colectivas para cada factor de riesgo. 1.13.6. Enumerar las protecciones individuales para cada factor de riesgo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	1.13.7. Enumerar los equipos y útiles de trabajo a utilizar. 1.13.8. Exponer las normas de actuación en caso de accidente. 1.13.9. Exponer la legislación y normativa oficial vigente para el riesgo considerado.

Contenidos teórico-prácticos.

- Elementos constitutivos del sistema eléctrico.
- Conceptos elementales y herramientas para trabajos eléctricos.
- Metalurgia.
- Verificación y medida de elementos mecánicos.
- Planos topográficos y de obra civil.
- Esquemas, diagramas de flujo y planos mecánicos.
- Esquemas unifilares.
- Planos desarrollados y de cableado.
- Engrase y lubricación.
- Materiales aislantes y conductores utilizados en distribución.
- Principios de funcionamiento de los transformadores.
- Parámetros de funcionamiento de los transformadores.
- Elementos constitutivos de los transformadores.
- Principio de funcionamiento de los aparatos de medida.
- Medida de magnitudes eléctricas.
- Tierras fijas y temporales.
- Maniobras en parque de intemperie.
- Descargos en la red.
- Medio ambiente y sociedad.
- Medio ambiente y sector eléctrico.
- Gestión medioambiental en la empresa.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas internas de empresa.
- Normativa de seguridad.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
- Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.
- Realizar trabajos elementales de reparación en sistemas eléctricos.
- Realizar trabajos elementales de montaje en sistemas eléctricos.
- Realizar trabajos elementales de mantenimiento en sistemas eléctricos.
- Realizar trabajos elementales de reparación en elementos mecánicos.
- Realizar trabajos elementales de montaje.
- Realizar trabajos elementales de mantenimiento.
- Interpretar planos topográficos y de obra civil.
- Interpretar esquemas, diagramas de flujo y planos mecánicos.

- Interpretar esquemas unifilares.
- Interpretar planos de cableado y desarrollados.
- Identificar materiales utilizados en equipos e instalaciones de distribución.
- Realizar trabajos de mantenimiento y conservación de transformadores.
- Realizar verificaciones de los parámetros de funcionamiento de transformadores.
- Realizar trabajos de mantenimiento y conservación de aparatos de corte.
- Realizar verificaciones de los parámetros de funcionamiento de aparatos de corte.
- Realizar medidas de magnitudes eléctricas.
- Instalar aparatos de medida eléctricos.
- Colocar tierras fijas y temporales.
- Comprobar los parámetros de una instalación de tierras.
- Realizar maniobras en parques de intemperie.
- Realizar descargas en la red.
- Realizar las actuaciones de prevención de los riesgos relacionados con estos trabajos.

Módulo 2. MANIOBRAS EN REDES Y CENTROS DE DISTRIBUCION.

(Asociado a la U.C.: Efectuar maniobras en redes y centros de distribución).

Objetivo General del Módulo: Realizar, de forma local, maniobras en redes y subestaciones de distribución y centros de transformación.

Duración: 100 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
2.1. Realizar las actuaciones previas a la ejecución de trabajos en redes de distribución.	2.1.1. Describir los elementos y aparatos de maniobra en redes de distribución: ▪ Seccionador ▪ Seccionador de puesta a tierra ▪ Conmutador ▪ Interruptor ▪ Interruptor automático ▪ Interruptorseccionador ▪ Cortacircuitos fusibles ▪ Relés ▪ Bobina de disparo ▪ Caja terminal 2.1.2. Describir las maniobras en redes de distribución: tipos de averías en la red, socorro de circuitos, acoplamiento de circuitos. 2.1.3. Describir todas las maniobras en centros de distribución. 2.1.4. Describir las acciones a seguir en caso de avería en la red: localización de la avería, aislamiento de la avería con reposición de servicio en la zona no afectada, reparación de la avería, reposición de servicio en las instalaciones averiadas. 2.1.5. Describir las instrucciones para maniobras en centros de distribución: apertura del interruptor, cierre del interruptor, apertura del seccionador, cierre del seccionador, cierre del seccionador de puesta a tierra, reposición de fusibles, posición para ensayo de cables. 2.1.6. Comunicar con el Centro de Maniobras para asegurar sus instrucciones por ser quien debe coordinar y autorizar cualquier operación en la red. 2.1.7. Colocar tierras en ambos lados de la instalación donde se van a realizar los trabajos, para protección.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	2.1.8. Abrir posiciones de interruptores, seccionadores, puentes y conexiones, para evitar zonas con tensión. 2.1.9. Señalizar la zona de trabajo localizando las posiciones marcadas, para evitar errores de accidentes mortales y deterioros en las instalaciones. 2.1.10. Seleccionar las herramientas y aparatos de medida para realizar adecuadamente los trabajos.
2.2. Realizar las maniobras para la puesta en servicio de instalaciones de distribución.	2.2.1. Informar al Centro de Maniobra la finalización de los trabajos, para que autorice la puesta en servicio de la instalación. 2.2.2. Proceder a quitar las tierras en ambos lados de la zona de trabajo dejándola en condiciones de servicio. 2.2.3. Cerrar puentes, conexiones, seccionadores e interruptores, para poner en servicio la instalación. 2.2.4. Quitar señalizaciones de alerta al haber terminado los trabajos. 2.2.5. Comunicar al Centro de Maniobra la puesta en servicio de la instalación, para que actualice la situación de la instalación en el esquema. 2.2.6. Informar al Centro de Maniobra de las incidencias en los trabajos realizados, por si hubiera algún cliente afectado por el trabajo. 2.2.7. Realizar esquemas eléctricos y planos informativos, para poner al día la base de datos.
2.3. Realizar los trabajos según la normativa legal vigente (Ley de Prevención de Riesgos Laborales).	2.3.1. Enumerar los riesgos derivados de los trabajos en función de los diferentes factores de riesgo. 2.3.2. Enumerar las medidas preventivas para evitar los riesgos derivados de los trabajos 2.3.3. Enumerar los conceptos generales que definen los riesgos asociados a los trabajos. 2.3.4. Enumerar las medidas preventivas para evitar los riesgos asociados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	2.3.5. Enumerar las protecciones colectivas para cada factor de riesgo. 2.3.6. Enumerar las protecciones individuales para cada factor de riesgo. 2.3.7. Enumerar los equipos y útiles de trabajo a utilizar. 2.3.8. Exponer las normas de actuación en caso de accidente. 2.3.9. Exponer la legislación y normativa oficial vigente para el riesgo considerado.

Contenidos teórico-prácticos.

- Elementos y aparatos de maniobra de redes de distribución.
- Maniobras en redes de distribución.
- Maniobras en centros de transformación.
- Acciones a seguir en caso de averías.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.
- Normativa interna de empresa.
- Normas de explotación.
- Normativa de seguridad.
- Recabar información del Centro de Maniobras.
- Colocar tierras y proceder a su retirada.
- Abrir posiciones de interruptores, seccionadores, puentes y conexiones.
- Señalizar la zona de trabajo.
- Seleccionar herramientas y medios adecuados.
- Cerrar elementos de corte para poner en servicio la instalación.
- Utilizar señalizaciones de seguridad y bloqueo.
- Realizar croquis e informes del estado de la instalación.
- Comunicar la finalización de los trabajos al Centro de Maniobras.
- Verificar el correcto estado de la instalación.
- Realizar actuaciones de prevención de los riesgos relacionados con estos trabajos.

Módulo 3. SUBESTACIONES Y CENTROS DE DISTRIBUCION.

(Asociado a la U.C: Realizar trabajos de montaje, mantenimiento, reparación y reforma de los centros de distribución).

Objetivo General del Módulo: Realizar trabajos de montaje, mantenimiento, reparación y reforma de subestaciones y centros de distribución.

Duración: 150 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
3.1. Realizar trabajos de montaje en subestaciones y centros de distribución.	3.1.1. Clasificar las diferentes estaciones de transformación. 3.1.2. Identificar las tensiones nominales y tensiones de servicio. 3.1.3. Enumerar los elementos de que constan las subestaciones y su disposición: ▪ Esquemas elementales. ▪ Aparatos de medida. ▪ Instalaciones a la intemperie. ▪ Instalaciones de interior. ▪ Aparellaje de A.T. 3.1.4. Identificar las diferentes subestaciones tipo. 3.1.5. Definir el concepto de centro de distribución, enumerando sus partes constitutivas. 3.1.6. Enumerar los tipos de centros de distribución: de transformación y de reflexión. 3.1.7. Exponer la clasificación de los centros de transformación: ▪ Según su alimentación ▪ Según su utilización. ▪ Según su constitución. 3.1.8. Enumerar las características constructivas y de emplazamiento: ▪ Edificio, muros, cubiertas, pozo de aceite, ventilaciones, accesos de personal y materiales, acceso de canalizaciones o líneas, pozos de tierra, celdas, dimensiones mínimas para instalaciones de centros de transformación tipo interior e intemperie.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	3.1.9. Enumerar los aparatos que se montan en cada celda y sus características: seccionador, interruptor, interruptorseccionador, interruptor automático, seccionador de puesta a tierra, transformador, transformador de medida, celdas de acometida, celdas de transformador, cuadro de baja tensión. 3.1.10. Describir las tomas de tierra en un centro de transformación. 3.1.11. Describir los elementos de un centro de transformación: celda de entrada, celda de salida, celda de seccionamiento, celda de protección general, celda de medida, celda de transformación, cuadro de baja tensión. 3.1.12. Exponer las instrucciones para puesta en servicio de un centro de transformación. 3.1.13. Recopilar y consultar el proyecto de montaje o reforma, así como normativas e instrucciones para la realización de estos trabajos. 3.1.14. Recopilar la maquinaria, útiles y herramientas y materiales necesarios para la realización del trabajo, verificando su estado. 3.1.15. Inspeccionar la zona de trabajo y áreas colindantes para definir las necesidades e influencia de los trabajos en el entorno. 3.1.16. Montar el transformador en su celda correspondiente, realizando la puesta a tierra y comprobándola. 3.1.17. Montar armarios, comprando el estado de bornas y cableado, resistencias de calefacción, contactores, relés y electroventiladores. 3.1.18. Montar el conmutador de tensión comprobando su correcto funcionamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	3.1.19. Montar en su caso motobombas, motoventiladores y elementos de refrigeración, realizando pruebas funcionales, comprobando fallos, cambiando prioridad de motobombas, puesta en marcha y parada por temperatura y funcionamiento de termómetro de control. 3.1.20. Montar cabinas o celdas de interruptores y seccionadores de líneas y sistemas de protección, realizando pruebas funcionales, comprobando su correcto funcionamiento. 3.1.21. Montar aparatos de medida y control, comprobando su correcto funcionamiento. 3.1.22. Montar aisladores y pasamuros, cuando sea necesario. 3.1.23. Realizar conexiones de entrada y salida, comprobándolas y realizando pruebas funcionales del sistema, devolviendo el descargo.
3.2. Mantener las instalaciones de una subestación de distribución o centro de transformación.	3.2.1. Exponer las características generales del mantenimiento predictivo: evaluación continua por períodos de tiempo de los parámetros normales de funcionamiento, tales como análisis de aceite, termovisión, mediciones y ensayos. 3.2.2. Exponer la filosofía de las gamas y procedimiento de mantenimiento predictivo en las revisiones exhaustivas (1 año o múltiplo de 3): observación, limpieza, corrección, mediciones e intervención. 3.2.3. Analizar las averías típicas del aparellaje a resolver mediante el mantenimiento correctivo: ▪ Averías típicas del transformador de potencia: bornas, Buchholz, reguladores, motobombas y válvulas, termostatos e interrupción del aislamiento. ▪ Averías típicas del interruptor: bobinas de apertura y cierre, fallos en accionamientos y destrucción de la cámara de corte (repetidas maniobras).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	▪ Averías típicas del transformador de medida: humedad en aceite y membranas, anillos potenciales y calentamientos en bornas. ▪ Averías típicas de los seccionadores: rotura de la transmisión o columna, cierre defectuosos de las cuchillas principales y viento excesivo. 3.2.4. Determinar las causas de las averías: operaciones o maniobras defectuosas, envejecimiento propio del aparellaje, diseño inapropiado o defectuoso, agentes atmosféricos y terrorismo. 3.2.5. Reconocer las condiciones para poder efectuar trabajos en transformadores. 3.2.5. Identificar las operaciones de mantenimiento a realizar en los elementos del transformador: ▪ Radiadores de refrigeración ▪ Refrigerantes ▪ Circuito de aceite ▪ Motobombas y motoventiladores ▪ Chimenea ▪ Válvulas de seguridad ▪ Regulador de tensión en carga. ▪ Armario de mando y control del ▪ Regulador ▪ Detector de gases y flujo ▪ Termómetros y termostatos ▪ Indicadores de nivel ▪ Bornas y pasatapas 3.2.7. Describir las técnicas de mantenimiento de celdas convencionales. 3.2.8. Describir las técnicas de mantenimiento de celdas prefabricadas. 3.2.9. Describir las técnicas de mantenimiento de transformadores. 3.2.10. Describir las técnicas de mantenimiento de elementos de telecontrol.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	3.2.11. Describir las técnicas de mantenimiento de cuadros de baja tensión. 3.2.12. Describir las técnicas de mantenimiento de terminales de alta y baja tensión. 3.2.13. Describir las técnicas de mantenimiento de los sistemas de ventilación. 3.2.14. Describir las técnicas de mantenimiento de los sistemas contra incendios. 3.2.15. Describir las técnicas de mantenimiento del edificio de obra civil. 3.2.16. Describir el proceso de medida de tierras en centros de transformación. 3.2.17. Describir el proceso de medidas de tensiones, disparos y contactos: operación, bandas admisibles de medidas. 3.2.18. Recopilar para su consulta los manuales, instrucciones, normativas y simbologías de los equipos a revisar, para identificación de características y funcionalidad. 3.2.19. Aislar y poner señalizaciones de alerta en los equipos y zona de trabajo para conocimiento de los operarios y otras brigadas. 3.2.20. Recopilar y comprobar las herramientas, con el fin de acortar los tiempos de los trabajos. 3.2.21. Seleccionar los instrumentos necesarios para asegurar la lectura de parámetros con precisión y fiabilidad, para ajustar los datos a la realidad del momento. 3.2.22. Realizar anotaciones de características e incidencias, para la actualización de datos y evaluación de posibles reclamaciones de clientes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	3.2.23. Comprobar el estado de carga del transformador, verificando temperatura y nivel de aceite, reponiendo si procede, para confirmar sus adecuadas condiciones de funcionamiento y evitar posibles averías. 3.2.24. Comprobar y limpiar el conmutador de tensión, refrigerantes, motobombas y motoventiladores, para mantener sus condiciones operativas. 3.2.25. Revisar el estado de las válvulas de seguridad, para asegurar su funcionamiento adecuado. 3.2.26. Verificar el estado de los elementos de protección, para confirmar su funcionamiento. 3.2.27. Comprobar el funcionamiento de los aparatos de medida y control, para asegurar la fiabilidad de sus mediciones. 3.2.28. Inspeccionar las fugas de corriente, mediante la medida de resistencia de aislamiento a tierra y entre conductores, para evitar pérdidas en la red. 3.2.29. Controlar la rigidez dieléctrica en aisladores y pasamuros y corregir posibles defectos que puedan dar lugar a averías en corto tiempo. 3.2.30. Verificar calentamientos, por mala conducción en uniones y conexiones, para evitar contactos defectuosos que originen averías. 3.2.31. Informar por escrito de las incidencias encontradas y facilitar el modelo de orden de trabajo para la revisión o reparación, de forma que la incidencia esté bien documentada.
3.3. Montar y mantener la red de tierras de la subestación o centro de distribución.	3.3.1. Enumerar los métodos de medida y control de la puesta a tierra: método del electrodo auxiliar, método de los electrodos auxiliares, método de la caída de tensión y métodos de revisión de las tomas de tierra. 3.3.2. Ejecutar los trabajos de la red de tierra y conexionar a los equipos de la subestación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	3.3.3. Comprobar el estado de los aparatos y herramientas necesarias para la realización de los trabajos. 3.3.4. Comprobar el estado de las conexiones y cables de la red de tierra. 3.3.4. Inspeccionar las arquetas con picas o conexiones a tierra en el parque, limpiando el acceso de las mismas, raspando las zonas sulfatadas de las conexiones y dando vaselina. 3.3.6. Comprobar los tendidos a tierra, la continuidad de la red y midiendo el aislamiento del cerramiento y estructuras metálicas soporte del parque. 3.3.7. Comprobar la tornillería, reponiendo la que falte o se encuentre deteriorada. 3.3.7. Medir con el telurómetro la resistencia a tierra, teniendo en cuenta que el grado de humedad y temperatura del terreno sea análogo al de medidas anteriores, para poder contrastar valores.
3.4. Efectuar trabajos de reparación en subestaciones o centros de distribución.	3.4.1. Seleccionar las herramientas necesarias para la realización del trabajo. 3.4.2. Revisar el estado de la obra civil, comprobando si existen goteras o humedades y que las rejillas no impidan o corten la ventilación. 3.4.3. Aislar y poner señalizaciones en los equipos, solicitando descargo en caso necesario y en función de la avería. 3.4.4. Realizar la lectura de parámetros, con el instrumental correcto, para obtener datos que reflejen la situación real. 3.4.5. Reflejar los datos obtenidos en los soportes adecuados para una posterior evaluación. 3.4.6. Verificar el estado del transformador, comprobando temperatura y nivel de aceite, reponiendo en caso necesario. 3.4.7. Comprobar el estado del conmutador de tensión, reparando o sustituyendo en caso necesario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	3.4.8. Verificar refrigerante, recargando si es necesario. 3.4.9. Comprobar el correcto funcionamiento de motobombas y ventiladores, reparando en caso de mal funcionamiento. 3.4.10. Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de protección, comprobando la instalación del sistema de detección y extinción automática de incendios. 3.4.11. Comprobar el correcto funcionamiento de los interruptores de línea y de protección, sustituyendo los que no actúen correctamente. 3.4.12. Verificar el funcionamiento de los aparatos de medida y control, comprobando que sus medidas son correctas y sustituyendo los anómalos. 3.4.13. Medir la resistencia de aislamiento entre conductores y tierra, para comprobar que no existen fugas. 3.4.14. Comprobar la rigidez dieléctrica en aisladores y pasamuros, sustituyendo aquellos que no cumplan los requisitos. 3.4.15. Comprobar calentamientos en uniones y conexiones, corrigiendo posibles defectos. 3.4.16. Revisar la instalación de alumbrado, sustituyendo los elementos defectuosos. 3.4.17. Comunicar por escrito las incidencias encontradas, para que la actuación quede documentada.
3.5. Realizar los trabajos según la normativa legal vigente (Ley de Prevención de Riesgos Laborales).	3.5.1. Enumerar los riesgos derivados de los trabajos en función de los diferentes factores de riesgo. 3.5.2. Enumerar las medidas preventivas para evitar los riesgos derivados de los trabajos. 3.5.3. Enumerar los conceptos generales que definen los riesgos asociados a los trabajos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	3.5.4. Enumerar las medidas preventivas para evitar los riesgos asociados. 3.5.5. Enumerar las protecciones colectivas para cada factor de riesgo. 3.5.6. Enumerar las protecciones individuales para cada factor de riesgo. 3.5.7. Enumerar los equipos y útiles de trabajo a utilizar. 3.5.8. Exponer las normas de actuación en caso de accidente. 3.5.9. Exponer la legislación y normativa oficial vigente para el riesgo considerado

Contenidos teórico-prácticos.

- Centros de distribución.
- Partes de un centro de distribución.
- Tipos de centros de distribución y su clasificación.
- Características de un centro de transformación.
- Elementos de un centro de transformación.
- Maniobras en centros de transformación.
- Puesta en servicio de centros de transformación.
- Mantenimiento de centros de transformación.
- Características de las subestaciones de distribución.
- Montaje de las subestaciones de distribución.
- Mantenimiento de las subestaciones de distribución.
- Normativa de seguridad.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normativas de empresa.
- Utilizar las herramientas y medios necesarios para el montaje, mantenimiento y reparación de elementos de centros y subestaciones de distribución.
- Montar los elementos de los centros y subestaciones de distribución.
- Realizar el conexionado de los elementos de centros y subestaciones de distribución.
- Verificar el funcionamiento de los elementos de centros y subestaciones de distribución.
- Realizar el mantenimiento de los elementos de centros y subestaciones de distribución.
- Comprobar los parámetros de funcionamiento de los elementos de centros y subestaciones de distribución.
- Realizar informes por escrito de anomalías detectadas.
- Comprobar la red de tierra en centros y subestaciones de distribución.
- Efectuar trabajos de reparación en centros y subestaciones de distribución.
- Realizar actuaciones de prevención de riesgos relacionados con estos trabajos.

Módulo 4. REDES DE DISTRIBUCION.

(Asociado a la U.C: Realizar trabajos de montaje, mantenimiento, reparación y reforma de las redes de distribución).

Objetivo General del Módulo: Realizar los trabajos de montaje, mantenimiento, reforma y reparación de redes aéreas y subterráneas de distribución.

Duración: 200 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
4.1. Realizar trabajos de montaje y reforma de líneas aéreas.	4.1.1. Enumerar las características constitutivas de una línea eléctrica: vano, luz y flecha, distancias de seguridad. 4.1.2. Identificar los diferentes tipos de apoyos utilizados en líneas aéreas según su función. 4.1.3. Describir la configuración de los diferentes tipos de apoyo. 4.1.4. Analizar las condiciones especiales de una línea de distribución, paralelismos, paso por zonas, cruzamientos. 4.1.5. Enumerar los apoyos utilizados en distribución: metálicos, herrajes, madera y fibra de vidrio. 4.1.6. Identificar la configuración de los conductores empleados en líneas de distribución. 4.1.7. Identificar los tipos de conductores empleados en líneas de distribución. 4.1.8. Clasificar los diferentes tipos de aisladores según su función. 4.1.9. Enumerar las características que definen un aislador tanto mecánicas como eléctricas. 4.1.10. Enumerar los tipos de aisladores más empleados en la líneas aéreas de distribución. 4.1.11. Exponer las técnicas de fijación de aisladores y herrajes a los apoyos. 4.1.12. Exponer las técnicas de fijación de los conductores a los aisladores. 4.1.13. Exponer las técnicas de retención de conductores de líneas aéreas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	4.1.14. Exponer las técnicas de empalme de conductores de líneas aéreas. 4.1.15. Identificar otros elementos utilizados en las líneas aéreas: balizas, salvapájaros, separadores, antivibradores, contrapesos, dispositivos antigiro. 4.1.16. Exponer las técnicas de tendido, trenzado y retencionado de conductores. 4.1.17. Describir las características generales de los cables subterráneos. 4.1.18. Describir la constitución de un cable subterráneo. 4.1.19. Describir los conductores empleados en cables subterráneos. 4.1.20. Enumerar los materiales de relleno y materiales empleados en las pantallas de cables subterráneos. 4.1.21. Describir las armaduras para cables subterráneos. 4.1.22. Describir las cubiertas para cables subterráneos. 4.1.23. Enumerar las condiciones de servicio de cables subterráneos. 4.1.24. Enumerar los elementos de instalación de cables subterráneos: manguitos de empalme, manguitos de derivación, manguitos terminales, materiales aislantes, conjuntos constructivos, tomas de tierra para los cables subterráneos. 4.1.25. Describir los trabajos de instalación de cables subterráneos: herramientas, zanja de empalme, soldadura, corte de cables subterráneos, unión de conductores. 4.1.26. Describir los trabajos de empalme en cables subterráneos. 4.1.27. Describir los trabajos de derivación de cables subterráneos. 4.1.28. Describir las técnicas de realización de terminales para cables subterráneos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	4.1.29. Exponer las técnicas de comprobación de los cables subterráneos. 4.1.30. Describir los trabajos de montajes de los cables subterráneos: ▪ Excavación de la zanja para cables ▪ Tendido de cables subterráneos. ▪ Colocación de cables subterráneos en zanjas. 4.1.31. Describir los cables subterráneos aislados con aceite fluido a presión. 4.1.32. Describir las técnicas de localización de averías en los cables subterráneos: ▪ Ensayo de los cables subterráneos ▪ Medidas de las resistencias de aislamiento. ▪ Medidas de continuidad de conductores. ▪ Localización de la trayectoria de cables enterrados. ▪ Método general para localización de averías en cables subterráneos. 4.1.33. Exponer las características de una red con conductores autoportados: ventajas de la utilización de la red trenzada (tendida y posada). 4.1.34. Recopilar y consultar el proyecto de montaje o reforma de las líneas de distribución, así como normativas e instrucciones para la realización de estos trabajos. 4.1.35. Recopilar la maquinaria, útiles y herramientas y materiales necesarios para la realización del trabajo, verificando su estado. 4.1.36. Inspeccionar las zonas de trabajo y áreas colindantes para definir las necesidades e influencia de los trabajos en el entorno. 4.1.37. Solicitar el descargo al Centro de Maniobras para ejecutar los trabajos con seguridad, si procede. 4.1.38. Realizar tala de árboles, apertura de calles, realización de canalizaciones subterráneas, como trabajos previos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	4.1.39. Realizar el izado y aplomado de apoyos para líneas aéreas, utilizando el método apropiado. 4.1.40. Efectuar el tendido, tensado y retencionado de conductores en líneas aéreas, utilizando el método apropiado. 4.1.41. Efectuar el tendido, empalme, derivación, terminales de cables subterráneos, utilizando la técnica más apropiada. 4.1.42. Efectuar de forma correcta el conexonado de paneles y montar cable de potencia, mando y control y protección. 4.1.43. Solicitar el descargo al Centro de Maniobras para proceder a la conexión de las líneas o subestaciones correspondientes. 4.1.44. Comprobar la puesta en servicio de la nueva instalación, verificando sus parámetros. 4.1.45. Solicitar al Centro de Maniobras el restablecimiento del servicio, verificando las cargas de los conductores para verificar su correcto funcionamiento.
4.2. Inspeccionar, verificar y conservar las redes de distribución.	4.2.1. Exponer las características generales del mantenimiento preventivo: evaluación continua por períodos de tiempo de los parámetros normales de funcionamiento, tales como análisis de aceites, termovisión, mediciones y ensayos. 4.2.2. Exponer la filosofía de las gamas y procedimientos de mantenimientos predictivos en las revisiones exhaustivas (1 año o múltiplo de 3): observación, limpieza, corrección, mediciones e intervención. 4.2.3. Determinar las causas de las averías: operaciones o maniobras defectuosas, envejecimiento propio del material, diseño inapropiado o defectuoso, agentes atmosféricos y terrorismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	4.2.4. Describir las técnicas de revisión de líneas aéreas subiendo a los apoyos (1/3 al año según indica el Ministerio de Industria). 4.2.5. Describir las técnicas de revisión ocular de líneas: periódica y caso de tipo no cíclico (tormenta, nevada, vendaval, lluvia, incendio o desconocido). 4.2.6. Describir las técnicas de revisión de tierras. 4.2.7. Describir las técnicas de inspección termográfica de líneas, tanto por lo que respecta a su procedimiento (revisión ocular, revisión en detalle puntos anómalos y medición de temperatura en el punto) como de informe (localización del defecto, fotografía en espectro visible, termografía infrarrojo, datos del defecto). 4.2.8. Describir las técnicas de identificación de cables subterráneos. 4.2.9. Enumerar los trabajos de reparación de cables subterráneos. 4.2.10. Describir los trabajos para la reposición de pavimentos. 4.2.11. Describir el proceso de engrapado de cables subterráneos. 4.2.12. Describir el proceso de puesta en servicio de cables subterráneos, una vez reparados. 4.2.13. Describir las técnicas de mantenimiento de redes con conductores autosoportados. 4.2.14. Comprobar la disponibilidad y el estado de las herramientas útiles y materiales necesarios, para acortar los tiempos de realización de los trabajos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	4.2.15. Recorrer las redes aéreas (con conductores desnudos o autoportados) y subterráneas, dando parte de las incidencias y anomalías encontradas tanto de la propia instalación como en la ajena, tales como nuevos cruzamientos, edificaciones próximas a líneas, para posteriores recorridos y actualización de la base de datos. 4.2.16. Revisar los conductores, palomillas, soportes, puentes, conexiones, empalmes y derivaciones, aisladores y pasos de falta, para identificar los elementos para proceder a su reparación. 4.2.17. Verificar el estado de protecciones y elementos de seguridad, para asegurar su correcto funcionamiento. 4.2.18. Supervisar los trabajos de desvíos, puestas a tierra y termovisión, para integrar los datos con toda la información capturada. 4.2.19. Comprobar la correcta instalación de circuitos de tierra, evitando las puestas a tierra de fases, reparando si fuera necesario. 4.2.20. Realizar croquis para reflejar modificaciones en las líneas, con el fin de facilitar la actualización de planos. 4.2.21. Exponer el principio de fundamento de los equipos de termografía. 4.2.22. Realizar la previsión de repuestos y útiles para los trabajos de conservación.
4.3. Comprobar el estado de las puestas a tierra, según la normativa vigente para mantener la instalación en óptimas condiciones de trabajo.	4.3.1. Seleccionar instrucciones técnicas y conservar las medidas de seguridad y primeros auxilios. 4.3.2. Recopilar y comprobar los aparatos de medida y herramientas necesarias para acortar el tiempo de trabajo. 4.3.3. Comprobar el estado de conexiones y cables de la red de tierras.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	4.3.4. Inspeccionar todas las arquetas con picas y conexiones a tierra, limpiando el acceso de las mismas, y raspando las zonas sulfatadas de las conexiones y dando vaselina neutra para evitar falsas tierras. 4.3.5. Comprobar los tendidos a tierra, continuidad de la red y medir aislamientos del cerramiento y estructuras. 4.3.6. Tantea rla tornillería, reponiendo la que falte o se encuentre deteriorada. 4.3.7. Medir con el telurómetro la resistencia a tierra. Esta medición se realizará teniendo en cuenta que el grado de humedad y temperatura del terreno es análogo al de la medida anterior, para poder contrastar.
4.4. Localizar averías en redes subterráneas.	4.4.1. Describir las técnicas de localización de averías en los cables subterráneos: ensayo de los cables subterráneos por tensión progresiva, medidas de las resistencias de aislamiento, medidas de continuidad de conductores, localización de la trayectoria de cables enterrados, método general para la localización de averías en cables subterráneos. 4.4.2. Describir los equipos de localización de averías: ▪ Radar. ▪ Localizadores informáticos de averías. 4.4.3. Consultar la normativa e instrucciones para realizar los trabajos. 4.4.4. Recopilar herramientas y equipos auxiliares de localización de averías. 4.4.5. Analizar en la red existente, el trazado de cables no reflejados en la cartografía, comprobando su conectividad eléctrica y actualizando la cartografía de la red. 4.4.6. Analizar la avería con la finalidad de facilitar su localización. 4.4.7. Revisar los cables subterráneos de aceite a presión, tomando lectura de presiones de aceite en los manómetros.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	4.4.8. Localizar los defectos en la red, reflejando su ubicación, utilizando los equipos y métodos más adecuados en cada caso. 4.4.9. Seleccionar el cable averiado dentro de los que discurren por una misma traza, para proceder a su reparación. 4.4.10. Conectar los aparatos del equipo, localizando las celdas de media tensión de los Centros de Distribución, así como en terminales de baja tensión. 4.4.11. Realizar informes sobre las incidencias encontradas y trabajos realizados en la red, mediciones de carga, tensiones y averías en el proceso de localización, facilitando información y pautas para su posterior reparación.
4.5. Ejecutar trabajos de reparación en redes de distribución.	4.5.1. Consultar los manuales e instrucciones existentes sobre los equipos y elementos sobre los que trabaja, con el fin de disponer previamente de la información precisa. 4.5.2. Recopilar e interpretar los planos y esquemas eléctricos de interés para cada actuación, que identifique con claridad la zona a operar y sus características. 4.5.3. Inspeccionar previamente la zona de trabajo y áreas colindantes, para definir necesidades e influencias de los trabajos en el entorno. 4.5.4. Recopilar y comprobar el estado de las herramientas y útiles necesarios, para reducir los tiempos de trabajo. 4.5.5. Solicitar los descargos o puestas en servicio en las instalaciones a reparar, cambiar o ampliar. 4.5.6. Realizar poda de árboles, abrir calles y demás operaciones previas, para la adecuada realización de los trabajos. 4.5.7. Efectuar el tendido, tensado y retencionado en líneas aéreas de alta tensión y baja tensión y realizar empalmes, derivaciones y terminales de cables subterráneos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	4.5.8. Realizar de forma correcta el cableado de paneles y montar cables de potencia, mando, control y protecciones. 4.5.9. Comprobar la puesta en servicio de nuevas instalaciones y redes incorporadas por ampliación de potencia. 4.5.10. Comprobar las reparaciones o reformas realizadas, su adecuada puesta en servicio e informando por escrito la finalización e incidencias.
4.6. Realizar los trabajos según la normativa legal vigente (Ley de Prevención de Riesgos Laborales).	4.6.1. Enumerar los riesgos derivados de los trabajos en función de los diferentes factores de riesgo. 4.6.2. Enumerar las medidas preventivas para evitar los riesgos derivados de los trabajos. 4.6.3. Enumerar los conceptos generales que definen los riesgos asociados a los trabajos. 4.6.4. Enumerar las medidas preventivas para evitar los riesgos asociados. 4.6.5. Enumerar las protecciones colectivas para cada factor de riesgo. 4.6.6. Enumerar las protecciones individuales para cada factor de riesgo. 4.6.7. Enumerar los equipos y útiles de trabajo a utilizar. 4.6.8. Exponer las normas de actuación en caso de accidente. 4.6.9. Exponer la legislación y normativa oficial vigente para el riesgo considerado.

Contenidos teórico-prácticos.

- Proyectos e instrucciones de montaje de redes de distribución.
- Útiles y herramientas para el montaje y mantenimiento de redes aéreas, trenzadas y subterráneas.
- Características descriptivas de las redes aéreas, trenzadas y subterráneas.
- Elementos constitutivos de las redes aéreas, trenzadas y subterráneas.
- Trabajos de montaje de redes aéreas.
- Trabajos de montaje de redes con conductores autosoportados (trenzados).

- Trabajos de montaje de redes subterráneas.
- Trabajos de conservación y mantenimiento de redes aéreas.
- Trabajos de conservación y mantenimiento de redes con conductores autoportados (trenzados).
- Trabajos de conservación y mantenimiento de redes subterráneas.
- Revisiones de puestas a tierra .
- Medición de temperaturas por termovisión.
- Localización de averías en cables subterráneos.
- Trabajos de reparación en redes aéreas.
- Trabajos de reparación en redes con conductores autoportados (trenzados).
- Trabajos de reparación en redes subterráneas.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.
- Normativa de seguridad.
- Normas internas de empresa.
- Recopilar las herramienta y útiles necesarios para la ejecución de los trabajos, comprobando su estado.
- Realizar los trabajos de reparación de cables para líneas aéreas de distribución y de conservación de instalaciones subterráneas.
- Izar y aplomar apoyos, así como tender, tensar y retencionar conductores.
- Conectar paneles y conductores para circuitos de mando, protecciones y control.
- Verificar la puesta en servicio de la línea.
- Recorrer las redes para la localización de defectos.
- Revisar las instalaciones de puesta a tierra.
- Medir temperaturas por termovisión.
- Localizar averías en cables subterráneos.
- Reparar o sustituir elementos de cables subterráneos.
- Realizar informes de las incidencias habidas en los trabajos.
- Comprobar instalaciones de nueva construcción o reformadas.
- Realizar las actuaciones de prevención de riesgos relacionados con estos trabajos.

3.REQUISITOS PERSONALES.

3.1.Requisitos del Profesorado.

- Nivel Académico:

Ingeniero Industrial.

Ingeniero Tecnico Industrial.

En su defecto, capacitación profesional equivalente en la ocupación relacionada con el curso.

- Experiencia Profesional:

Deberá tener tres años de experiencia de la ocupación.

- Nivel Pedagógico:

Será necesario tener formación metodologica o experiencia docente.

3.2.Requisitos de Acceso del Alumno.

- Nivel Académico:

Haber cursado el COU o F.P.1 en la especialidad eléctrica.

- Experiencia profesional:

No se requiere experiencia profesional previa.

- Condiciones físicas.

Ninguna en especial, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo de la profesión.

4.REQUISITOS MATERIALES.

4.1.Instalaciones.

- Aula de Clases Teóricas:

Superficie: 2 m² por alumno.

Mobiliario: El habitual para 15 plazas de adultos, ademas de los elementos auxiliares de pizarra, mesa y silla de profesor y medios audiovisuales.

- Instalaciones para Prácticas:

Se dispondrá de instalaciones de redes y centros de distribución, o simuladores adecuados capaces en todo momento de reproducir fielmente las condiciones reales de la instalación, así como talleres para reparación de equipos de distribución.

- Otras Instalaciones:

- ☐ Nave acondicionada para almacenamiento de equipos y material de 50 m2.
- ☐ Aseos higiénicos sanitarios, diferenciados por sexos, en numero adecuado a la capacidad del centro.
- ☐ Un espacio mínimo de 50 m2 para despachos de dirección, sala de profesores y actividades de coordinación.

4.2. Equipo y Maquinaria.

- Compresor.
- Emisora de radio.
- Camión grúa.
- Trócolas.
- Polipastos.
- Poleas.
- Martillo perforador.
- Tráctel.
- Polea de salvamento y descenso.
- Fusil lanzacables.
- Equipo de puesta a tierra.
- Aparatos de medida.
- Contadores.
- Amperímetros.
- Voltímetros.
- Vatímetros.
- Giroscopio.
- Comprobador de fases.
- Transformadores de medida.
- Medidor de aislamiento y tierra.
- Ordenador personal.
- Interruptores.
- Seccionadores.
- Aisladores.

4.3 Herramientas y Utillaje.

- Alicates.
- Destornillador.
- Sierra.
- Linterna.
- Escalera.
- Pértiga.
- Banquetas aislantes.
- Manguitos.
- Portafusibles.
- Cinturón de seguridad.
- Bolsa portaherramientas.
- Equipo de seguridad.
- Calzado especial.

4.4. Material de Consumo.

- Grapas.
- Tornillos.
- Fusibles.
- Manguitos.
- Cinta aislante.

- Tensores.
- Fusibles.
- Cables de tierra.