



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ASUNTOS SOCIALES

INSTITUTO NACIONAL
DE EMPLEO

PROGRAMA DE CURSO DE FORMACION PROFESIONAL OCUPACIONAL

Operario de Subestaciones Eléctricas de Alta Tensión

DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA Y AGUA
- Área Profesional:** PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
2. **Denominación del curso:** OPERARIO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN
3. **Código:** PTTR20
4. **Curso:** OCUPACIÓN

5. **Objetivo general:**

Realizar el montaje y mantenimiento de los equipos e instalaciones de la subestación, realizando la sustitución de elementos, así como reparaciones en los sistemas de protecciones hasta 45 KV.

6. **Requisitos del profesorado:**

6.1. Nivel académico:

Titulación universitaria, preferentemente:

- Ingeniero Industrial.
- Ingeniero Técnico Industrial.
- En su defecto, capacitación profesional equivalente en la ocupación relacionada con el curso

6.2. Experiencia profesional:

Deberá tener tres años de experiencia en la ocupación.

6.3. Nivel pedagógico:

Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

7. **Requisitos de acceso del alumno:**

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

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

7.2. Nivel profesional o técnico:

No se requiere experiencia profesional previa.

7.3. Condiciones físicas:

Ninguna en especial, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo de la profesión, como por ejemplo el vértigo.

8. Número de alumnos:

15 alumnos.

9. Relación secuencial de bloques de módulos formativos:

- Fundamentos de redes de distribución de energía eléctrica.
- Mantenimiento de subestaciones.
- Maniobras en parque de subestaciones.
- Sistemas de protección
- Trabajos auxiliares en subestaciones.

10. Duración:

Prácticas	450
Conocimientos profesionales	300
Evaluaciones	50
Total.....	800 horas

11. Instalaciones:

11.1. Aula de clases teóricas:

- Superficie: el aula deberá tener una superficie mínima de 30 m² para grupos de 15 alumnos (2 m² por alumno).
- Mobiliario: el aula estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares necesarios y medios audiovisuales.

11.2. Instalaciones para prácticas:

Se dispondrá de una subestación eléctrica, o simuladores adecuados capaces en todo momento de reproducir fielmente las condiciones reales de la instalación, así como talleres para la reparación de equipos eléctricos de alta tensión.

11.3. Otras instalaciones:

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

Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas de habitabilidad y de seguridad exigidas por la legislación vigente, y disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

12. Equipo y material:

12.1. Equipo:

- Compresor.
- Emisora de radio.
- Camión grúa.
- Trócolas.
- Polipastos y 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.

12.2. Herramientas y utillaje:

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

12.3. Material de consumo:

- Grapas.
- Tornillos.
- Fusibles.
- Manguitos.
- Cinta aislante.
- Tensores.
- Fusibles.
- Cables de tierra.

12.4. Material didáctico:

A los alumnos se les proporcionará los medios didácticos y el material escolar, imprescindibles, para el desarrollo del curso.

12.5. Elementos de protección:

- Equipos de protección individual.
- Botiquín completo.
- Extintores.

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad e higiene en el trabajo y se observarán las norma legales al respecto.

13. Inclusión de nuevas tecnologías:

El objetivo es ir incorporando durante el curso las nuevas tecnologías que se vayan desarrollando y que resulten de interés para el mismo, a juicio del formador.

Es probable que los nuevos desarrollos se refieran al empleo de equipos cada vez más especializados y sensibles, con mayor participación de nuevos métodos, materiales y equipos.

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

14. Denominación del módulo:

FUNDAMENTOS DE REDES DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

15. Objetivo del módulo:

Exponer los conceptos fundamentales en los que se basa la distribución de energía eléctrica.

16. Duración del módulo:

250 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Realizar trabajos elementales de reparación en sistemas eléctricos.
- Realizar trabajos elementales de montaje en sistema 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 alta tensión.
- 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.

B) Contenidos teóricos

- 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.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Equipos de mejora continua.
- Técnicas y herramientas de mejora de la calidad.
- Responsabilidad en el manejo y control de los equipos, herramientas y materiales.
- Espíritu de equipo.
- Responsabilidad en la aplicación de las medidas de seguridad.
- Capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas.
- Capacidad de adaptación a nuevas normativas.
- Responsabilidad en la aplicación de normas internas de calidad.
- Responsabilidad en la aplicación de medidas medioambientales.

14. Denominación del módulo:

MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES.

15. Objetivo del módulo:

Realizar los trabajos de montaje y reparación de los diferentes equipos y sistemas de la subestación.

16. Duración del módulo:

200 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Realizar el mantenimiento preventivo , predictivo y correctivo de transformadores.
- Realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de interruptores.
- Realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de disyuntores.
- Realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de seccionadores.
- Realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de puesta a tierra, conexiones, fijaciones y soportes.
- Medir temperatura en los equipos, utilizando equipos de termografía
- Comprobar el estado de la red de tierra.
- Revisar circuitos de fuerza y alumbrado
- Sustituir luminarias fundidas.
- Verificar los sistemas de comunicaciones.
- Verificar los sistemas de seguridad: baterías, cargadores y equipo auxiliar.
- Comprobar el estado de los elementos de la subestación.
- Verificar la correcta ejecución de maniobras.
- Realizar las actuaciones de prevención de riesgos relacionados con estos trabajos.

B) Contenidos teóricos

- Clasificación de los diferentes tipos de subestaciones.
- Elementos de que consta una subestación.
- Características de las subestaciones tipo.
- Conceptos generales de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
- Condiciones previas para efectuar trabajos de transformadores.
- Operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en transformadores.
- Operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en disyuntores.
- Operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en interruptores
- Operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en seccionadores.
- Revisiones a realizar en otros elementos de la subestación.
- Funcionamiento de los equipos de termovisión y principios físicos en los que se basa.
- Elementos de las puestas a tierra.
- Características del terreno donde instalar una puesta a tierra.
- Diferencia entre tierras fijas y temporales.
- Instalaciones de fuerza y alumbrado de una subestación.
- Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

- Reglamento electrónico de baja tensión.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas internas de empresa.
- Normas de Seguridad.
- Sistemas de comunicaciones.
- Sistemas de seguridad en subestaciones.
- Baterías de acumuladores y cargadores de baterías.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Responsabilidad en el manejo y control de los equipos, herramientas y materiales.
- Espíritu de equipo.
- Responsabilidad en la aplicación de medidas de seguridad.
- Capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas.
- Capacidad de adaptación a nuevas normativas.
- Responsabilidad en aplicación de normas internas de calidad.
- Responsabilidad en la aplicación de medidas medioambientales.

14. Denominación del módulo:

MANIOBRAS EN PARQUE DE SUBESTACIONES.

15. Objetivo del módulo:

Realizar maniobras en el parque de la subestación, ya sea de forma local o desde el cuadro de control de la misma.

16. Duración del módulo:

150 horas.

17. Contenidos formativos del módulo

A) Prácticas

- Verificar las condiciones previas para relajar una maniobra.
- Comprobar la correcta ejecución de maniobras, tanto a nivel local como en el panel de control.
- Operar sobre los elementos de puesta a tierra tanto en su apertura como cierre.
- Comprobar el correcto estado de la instalación, una vez finalizada la maniobra.
- Actuar manualmente sobre seccionadores en los que falte el sistema motorizado de uno de sus polos.
- Informar al Despacho de Maniobras de las operaciones realizadas y situaciones en la que quedan los elementos de la instalación.
- Instalar puestas a tierra de protección y servicio.
- Realizar las actuaciones para la prevención de los riesgos asociados a estos trabajos.

B) Contenidos teóricos

- Coordinación de maniobras.
- Secuencias de maniobras.
- Elementos que intervienen en maniobras en subestaciones.
- Diferentes maniobras a realizar en subestaciones.
- Descripción del panel de control de la subestación.
- Normas de actuación sobre el panel de control en la subestación
- Tipos de electrodos utilizados en puestas a tierra y su instalación.
- Proceso de instalación de puesta a tierra y su instalación.
- Normas internas de empresa.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Responsabilidad en el manejo y control de los equipos, herramientas y materiales.
- Espíritu de equipo.
- Responsabilidad en la aplicación de las medidas de seguridad.
- Capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas.
- Capacidad de adaptación a nuevas normativas.
- Responsabilidad en la aplicación de normas internas de calidad.
- Responsabilidad en la aplicación de medidas medioambientales.

14. Denominación del módulo:

SISTEMA DE PROTECCIONES.

15. Objetivo del módulo:

Montar, ajustar y reparar los sistemas de protección.

16. Duración del módulo:

100 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Ajustar relés electromecánicos de forma manual.
- Ajustar relés digitales mediante ordenador personal.
- Comprobar la apertura y cierre de componentes de centros de control y protección.
- Sustituir o reparar aparatos averiados.
- Localizar elementos averiados.
- Comprobar el funcionamiento de los equipos.
- Realizar ensayos de inyección primaria de tensión e intensidad.
- Comprobar los canales analógicos y digitales de osciloperturbógrafo.
- Sustituir elementos de osciloperturbógrafo.
- Programar un osciloperturbógrafo.
- Comprobar los motores en osciloperturbógrafo y reponer el papel del mismo.
- Realizar las actuaciones para la prevención de los riesgos relacionados con estos trabajos.

B) Contenidos teóricos

- Perturbaciones en subestaciones y redes eléctricas.
- Dispositivos de protección contra perturbaciones.
- Características y clasificación de las redes de protección.
- Clases de protección.
- Coordinación de sistemas de protección.
- Protección de generadores.
- Protección de transformadores.
- Protección de barras generales.
- Técnicas de ensayo de equipos de protección y medida.
- Constitución de osciloperturbógrafos y parámetros que registra.
- Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
- Reglamento electrónico de baja tensión.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas internas de empresa.
- Normas de Seguridad.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Responsabilidad en el manejo y control de los equipos, herramientas y materiales.
- Espíritu de equipo.
- Responsabilidad en la aplicación de las medidas de seguridad.
- Capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas.
- Capacidad de adaptación a nuevas normativas.
- Responsabilidad en la aplicación de normas internas de calidad.
- Responsabilidad en la aplicación de medidas medioambientales.

14. Denominación del módulo:

TRABAJOS AUXILIARES EN SUBESTACIONES.

15. Objetivo del módulo:

Realizar trabajos de carácter auxiliar en las instalaciones de la subestación.

16. Duración del módulo:

100 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Comprobar equipos y herramientas para trabajos auxiliares en subestaciones.
- Comprobar cierres, conexiones, tierras y estados de la pintura en las instalaciones de la subestación.
- Comprobar el estado de viales.
- Comprobar el estado de canalizaciones y drenajes.
- Realizar trabajos elementales de jardinería.
- Comprobar la ubicación y estado de los extintores.
- Comprobar el estado del agente extintor.
- Comprobar la placa de diseño y las inscripciones que establece la ley.
- Comprobar la realización de revisiones periódicas.
- Realizar las actuaciones de prevención de riesgos relacionados con estos trabajos.

B) Contenidos teóricos

- Redes de drenaje.
- Corrimientos y desplomes.
- Cimentaciones, zanjas y pilotes.
- Arquetas.
- Materiales para viales.
- Técnicas elementales de albañilería.
- Cerramientos.
- Herramientas, útiles, maquinaria y equipos utilizados en obra civil.
- Pinturas y tratamientos de materiales.
- Técnicas elementales de fontanería.
- Tipos de extintores.
- Equipos de protección personal.
- Normativa de seguridad.
- Normativa de obra civil.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad para interpretar símbolos y esquemas.
- Habilidad para el manejo de útiles y herramientas.

- Sentido de la lógica.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Responsabilidad en el control de equipos, herramientas y materiales.
- Responsabilidad en la aplicación de las normas de seguridad.
- Facilidad para desenvolverse en condiciones adversas de trabajo.
- Capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas.
- Facilidad para interpretar instrucciones complejas.