



**LA FORMACIÓN ES LA CLAVE  
DEL ÉXITO**

# Guía del Curso

## ENAL0210 Gestión del Montaje y Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas

---

Modalidad de realización del curso: [A distancia](#)

Titulación: [Diploma acreditativo con las horas del curso](#)

---

### OBJETIVOS

En el ámbito de la familia profesional Energía y Agua es necesario conocer los aspectos fundamentales en Gestión del Montaje y Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas. Así, con el presente curso del área profesional Energía eléctrica se pretende aportar los conocimientos necesarios para conocer los principales aspectos en Gestión del Montaje y Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas

### CONTENIDOS

#### MÓDULO 1. GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

#### UNIDAD FORMATIVA 1. PLANIFICACIÓN DEL APROVISIONAMIENTO Y MONTAJE DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

## UNIDAD DIDÁCTICA 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Tipología
2. Componentes de subestaciones eléctricas
3. Simbología
4. Esquemas unifilares

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. EQUIPOS E INSTALACIONES DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Descripción y características de equipos e instalaciones:
2. - Interruptores
3. - Seccionadores
4. - Autoválvulas
5. - Aisladores
6. - Barras
7. - Transformadores de potencia
8. - Transformadores de medida
9. - Embarrados
10. - Pararrayos
11. - Puestas a tierra
12. - Sistemas de medida
13. - Sistemas de protecciones
14. - Sistemas de comunicaciones
15. - Sistemas de control digital, integrado y estaciones remotas
16. - Sistemas auxiliares
17. - Sistemas de seguridad y vigilancia
18. - Sistemas de protección contra incendios
19. - Otros sistemas auxiliares de subestaciones eléctricas
20. Disposición sobre el terreno de equipos e instalaciones

21. Descripción del funcionamiento de subestaciones eléctricas

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. DOCUMENTACIÓN Y NORMATIVA RELACIONADA CON LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Documentación técnica de equipos
2. Documentación técnica de instalaciones
3. Documentación de los materiales
4. Documentación administrativa para el montaje de una subestación eléctrica
5. Reglamentación y normativa
6. Composición de un proyecto de una subestación eléctrica
7. Tipos de planos

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. PLANIFICACIÓN DEL APROVISIONAMIENTO Y MONTAJE DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Fundamentos eléctricos del montaje de subestaciones eléctricas
2. Fundamentos mecánicos del montaje de subestaciones eléctricas
3. Técnicas de planificación
4. Diseño gráfico de subestaciones
5. Especificaciones metodológicas para el montaje de equipos e instalaciones:
6. - Interruptores
7. - Seccionadores
8. - Autoválvulas
9. - Aisladores
10. - Barras
11. - Transformadores de potencia
12. - Transformadores de medida
13. - Embarrados
14. - Pararrayos
15. - Puestas a tierra
16. - Sistemas de medida

17. - Sistemas de protecciones
18. - Sistemas de comunicaciones
19. - Sistemas de control digital, integrado y estaciones remotas
20. - Sistemas auxiliares de corriente continua
21. - Sistemas auxiliares de alimentación ininterrumpida (SAI)
22. - Sistemas auxiliares de corriente alterna
23. - Sistemas de seguridad y vigilancia
24. - Sistemas de protección contra incendios
25. - Otros equipos e instalaciones de subestaciones eléctricas
26. Planes de aprovisionamiento de materiales y equipos para el montaje
27. Logística de aprovisionamiento
28. Requerimientos fundamentales de la reglamentación de aplicación
29. Programas informáticos de apoyo a la gestión del montaje

## UNIDAD DIDÁCTICA 5. PLANES DE MONTAJE DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Técnicas de montaje de subestaciones eléctricas
2. - Tensado
3. - Ensamblaje
4. - Asentamiento
5. - Nivelado
6. - Anclaje
7. - Conexionado
8. Planes de montaje
9. - Flujogramas
10. - Diagramas
11. - Cronogramas
12. Maquinaria y equipos empleados en el montaje
13. Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación
14. Normativa de calidad en el montaje

## UNIDAD DIDÁCTICA 6. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y FACTOR HUMANO

1. Equipos humanos necesarios en cada parte del proceso de montaje
2. Técnicas de organización de trabajo
3. Técnicas de motivación de equipos humanos
4. Técnicas de gestión de equipos humanos

## UNIDAD FORMATIVA 2. MONTAJE, SUPERVISIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Interpretación del plan de aprovisionamiento
2. Preparación de áreas de trabajo para la realización de actividades de montaje
3. Montaje de equipos e instalaciones
4. Conexión de equipos e instalaciones
5. Conexión de la subestación a líneas de alta tensión
6. Obra civil: desplazamiento e izado de materiales y equipos
7. Calidad en el montaje de subestaciones eléctricas
8. - Normas y criterios de aplicación
9. - Pliegos de prescripciones técnicas
10. Plan de seguridad y salud laboral en el montaje de subestaciones eléctricas
11. Protección medioambiental durante el montaje de subestaciones eléctricas

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. REPLANTEO Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS

1. Estructuras. Geometría y cálculos básicos
2. Técnicas de replanteo y montaje de estructuras e instalaciones

3. Procedimientos de replanteo y montaje de estructuras e instalaciones
4. Tipos de esfuerzos
5. Acciones de viento y nieve
6. Catálogos técnicos de los sistemas de sujeción y anclaje
7. Adaptación y mejora de instalaciones

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. PUESTA EN SERVICIO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Procedimientos de puesta en servicio y funcionamiento de subestaciones eléctricas
2. Organización de las pruebas
3. Pruebas funcionales:
  4. - Interruptores
  5. - Seccionadores
  6. - Autoválvulas
  7. - Aisladores
  8. - Transformadores de potencia
  9. - Transformadores de medida
10. - Pararrayos
11. - Puestas a tierra
12. - Sistemas de medida
13. - Sistemas de protecciones
14. - Sistemas de comunicaciones
15. - Sistemas de control digital, integrado y estaciones remotas
16. - Sistemas auxiliares
17. - Sistemas de seguridad y vigilancia
18. - Sistemas de protección contra incendios
19. Ajustes:
  20. - Circuitos de control
  21. - Protecciones
  22. - Elementos de medida
  23. - Elementos de comunicaciones
24. Verificación y puesta en servicio:

25. - Sistemas de alarma y comunicación
26. - Sistemas de corriente continua
27. - Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI)
28. - Alimentación de sistemas auxiliares de corriente alterna
29. - Alumbrado
30. - Red de tierras
31. - Pararrayos
32. - Sistemas de seguridad contra incendios
33. - Sistemas de vigilancia y seguridad física
34. - Otros sistemas auxiliares
35. Control de puntos críticos
36. Manejo de SF6 gas fluorado usado en transformadores
37. Pruebas de seguridad de las instalaciones para la puesta en servicio de la subestación
38. Documentación técnica relacionada con la puesta en funcionamiento

## MÓDULO 2. GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

### UNIDAD FORMATIVA 1. GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA OPERACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. FUNDAMENTOS DE FUNCIONAMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Definición de un sistema eléctrico:
2. - Generación de energía eléctrica. Tipos de centrales
3. - Transporte de energía eléctrica
4. - Distribución de energía eléctrica
5. - Red mallada
6. Transformación de energía en un sistema eléctrico
7. Conexión de las subestaciones en el sistema eléctrico
8. Funciones generales de los componentes de subestaciones eléctricas

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. CONFIGURACIÓN FÍSICA DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Clasificación de las subestaciones
2. Ubicaciones y funciones:
  3. - Interruptores
  4. - Seccionadores
  5. - Transformadores
  6. - Celdas
  7. - Embarrados
  8. - Redes de tierra
  9. - Pararrayos
10. - Baterías, rectificadores de corriente continua y grupos electrógenos
11. Sustitución de equipos pesados:
  12. - Elementos de obra civil y cimentaciones
  13. - Apoyos y estructuras para la instalación de los equipos
14. Subestaciones blindadas
  15. - Subestaciones aisladas en atmósfera de gas (GIS)
  16. - Composición de una subestación eléctrica GIS
17. Supervisión y mando de subestaciones eléctricas:
  18. - Centro de control
  19. - Telemando de equipos
  20. - Mando local de equipos e instalaciones

21. Planos y esquemas empleados en subestaciones eléctricas de alta tensión

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. NORMATIVA Y PROCEDIMIENTOS PARA LA OPERACIÓN DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

1. Reglamentación y normativa de subestaciones eléctricas
2. Reglamentación y normativa medioambiental
3. Reglamentación y normativa de seguridad y salud laboral
4. Procedimientos generales de descargo e inhabilitación de equipos
5. Procedimientos para la reposición del servicio de equipos
6. Procedimientos de actuación sobre equipos e instalaciones

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. SUPERVISIÓN DE LA OPERACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Condiciones de funcionamiento ordinario
2. Parámetros de funcionamiento de los componentes y equipos de subestaciones eléctricas
3. Pruebas de funcionamiento, ensayos y medidas de parámetros
4. Intervenciones a distancia en una subestación: telecontrol, telemando y teledirigida
5. Anti-intrusismo de personas y animales

## UNIDAD DIDÁCTICA 5. GESTIÓN DE DESCARGOS

1. Concepto de descargo
2. Organigrama de una subestación eléctrica
3. Funciones de los equipos de trabajo
4. Organización de trabajos en descargos
5. Trabajos sin tensión
6. Trabajos en tensión e intervenciones
7. Criterios para el aislamiento o descargo de equipos
8. Proceso de solicitud, ejecución y levantamiento de un descargo

9. El impreso de autorización de trabajos. Contenido y utilización

## UNIDAD FORMATIVA 2. GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Documentación técnica de la subestación para realizar el mantenimiento
2. Tipos de mantenimiento en las subestaciones eléctricas
3. Puntos críticos de una subestación
4. - Identificación y localización de los puntos críticos
5. - Relación de causas de averías en puntos críticos
6. - Consecuencias funcionales de las averías
7. - Consecuencias de seguridad
8. Pruebas de funcionamiento, ensayos y medidas de parámetros
9. Elaboración de especificaciones para materiales
10. Procedimientos de mantenimiento preventivo usuales
11. Secuencias de desmontaje y montaje de equipos para realizar el mantenimiento
12. Plan de seguridad en el proceso de mantenimiento
13. Documentación técnica para el proceso de intervención
14. Recursos humanos y materiales necesarios para realizar intervenciones de mantenimiento

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Técnicas de programación del mantenimiento predictivo
2. Gráficos de cargas de trabajo
3. - Recursos humanos

4. - Materiales
5. Programas informáticos para la gestión y control del mantenimiento
6. Componentes de los costes del mantenimiento. Desglose
7. Programas de intervención y seguimiento para la optimización de los recursos necesarios para el mantenimiento

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Interpretación del plan de mantenimiento
2. Actividades de mantenimiento y reparación de:
  3. - Estructuras de la subestación
  4. - Aparellaje
  5. - Transformadores de medida y potencia
  6. - Embarrados
  7. - Sistemas de protección contra sobretensiones y tomas de tierra
  8. - Sistemas de protección, detección, señalización y maniobra
  9. - Servicios auxiliares
10. Procedimientos para el control de mantenimiento en:
  11. - Estructuras de la subestación
  12. - Aparellaje
  13. - Transformadores de medida y potencia
  14. - Embarrados
  15. - Sistemas de protección contra sobretensiones y tomas de tierra
  16. - Sistemas de protección, detección, señalización y maniobra
  17. - Servicios auxiliares
18. Supervisión del proceso de inhabilitación de equipos. Descargo de la red
19. Gestión de repuestos. Sustitución de elementos
20. Manipulación y transporte de equipos pesados
21. Informes de reparación-sustitución
22. Procedimiento de ajuste y puesta en servicio de equipos
23. Restablecimiento de la red
24. Operaciones programadas. Registro. Listas de comprobación

25. Plan de calidad en el proceso de mantenimiento
26. Plan de prevención de riesgos en el proceso de mantenimiento
27. Plan de protección medioambiental en el proceso de mantenimiento

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. AVERÍAS

1. Procedimientos para la detección de averías
2. - Técnicas predictivas
3. - Inspección visual
4. - Supervisión mediante termografías
5. - Medida de ruidos
6. - Vibraciones
7. Técnicas de diagnóstico de averías en subestaciones eléctricas
8. - Averías típicas
9. - Averías críticas
10. - Histórico

## MÓDULO 3. OPERACIÓN LOCAL Y MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

### UNIDAD FORMATIVA 1. OPERACIÓN LOCAL Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE PRIMER NIVEL EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. OPERACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Planos de subestaciones. Identificación de equipos e instalaciones
2. Maniobras de operación de disyuntores, interruptores y seccionadores
3. Maniobras de operación de los transformadores
4. Maniobras para actuación sobre cambio de topología de subestaciones
5. Operación de los sistemas de comunicaciones

6. Operación de los sistemas de protección y medida
7. Operación de los sistemas de control
8. Maniobras en sistemas auxiliares:
9. - Operación de los sistemas de corriente continua
10. - Operación de los sistemas de alimentación ininterrumpida
11. - Operación de los sistemas de corriente alterna auxiliar
12. Requisitos de seguridad y valoración de riesgos en la operación de subestaciones eléctricas

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE PRIMER NIVEL DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Establecimiento y gestión de los planes de mantenimiento en subestaciones eléctricas
2. Programa de mantenimiento preventivo de subestaciones eléctricas
3. - Mantenimiento de interruptores y seccionadores
4. - Mantenimiento de transformadores
5. - Mantenimiento del sistema de pararrayos
6. - Mantenimiento del sistema de toma de tierras
7. Procedimientos y operaciones para la toma de medidas
8. Procedimientos y operaciones para la toma de medidas
9. Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna
10. Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones y equipos
11. Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos
12. Equipos y herramientas usuales
13. Amortiguación, vibraciones
14. Filtros, ventilación
15. Medidas de prevención de riesgos laborales en el mantenimiento preventivo de subestaciones eléctricas
16. Protección medioambiental en el mantenimiento preventivo de subestaciones eléctricas
17. - Impacto medioambiental
18. - Gestión de residuos
19. - Limpieza

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. DOCUMENTACIÓN Y NORMATIVA PARA LA OPERACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Reglamentación y normativa de aplicación asociada a la operación de subestaciones eléctricas
2. Documentación técnica de los elementos sobre los que se realiza la operación y mantenimiento
3. Manuales de operación de sistemas y equipos
4. Manuales de mantenimiento de sistemas y equipos
5. Procedimientos de operación de sistemas y equipos
6. Procedimientos de descargo de los equipos e instalaciones de una subestación
7. Protocolos de restitución del servicio

## UNIDAD FORMATIVA 2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE PRIMER NIVEL DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE PRIMER NIVEL DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1. Técnicas de diagnóstico de averías
2. Averías críticas
3. Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones
4. Herramientas y equipos auxiliares soporte para realizar el mantenimiento
5. - Descripción
6. - Modos de utilización
7. - Conservación
8. Preparación de áreas de trabajo para realizar actividades de mantenimiento correctivo
9. Desmontaje y reparación o reposición de elementos eléctricos y mecánicos
10. Medidas de prevención de riesgos laborales en el mantenimiento correctivo de subestaciones eléctricas

11. Protección medioambiental en el mantenimiento correctivo de subestaciones eléctricas

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCEDIMIENTOS PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO SOBRE EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Normativa de aplicación en el mantenimiento correctivo de subestaciones eléctricas
2. Procedimientos de las operaciones de mantenimiento correctivo sobre los equipos e instalaciones
3. Procedimientos para aislar eléctricamente equipos e instalaciones

## MÓDULO 4. SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. RIESGOS LABORALES GENERALES Y PREVENCIÓN

1. El trabajo y la salud:
2. - Definición y componentes de la salud
3. - Riesgos profesionales
4. - Factores de riesgo
5. Riesgos generales y su prevención
6. - Riesgos ligados a las condiciones de Seguridad
7. - Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo
8. - La carga de trabajo
9. - La fatiga
10. - La insatisfacción laboral
11. - Técnicas de evaluación de riesgos
12. Daños derivados del trabajo:
13. - Accidentes de trabajo
14. - Enfermedades profesionales
15. - Incidentes
16. - Otras patologías derivadas del trabajo
17. Sistemas elementales de control de riesgos

18. El control de la salud de los trabajadores

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. TÉCNICAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1. Técnicas de Seguridad: medidas de prevención y protección
2. Técnicas de Salud:
3. - Higiene industrial
4. - Ergonomía
5. - Medicina del trabajo
6. - Factores psicosociales

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales
2. Derechos y obligaciones de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo
3. Obligaciones del empresario en materia de seguridad y salud en el trabajo
4. Planificación preventiva en la empresa. Plan de Seguridad y salud de una obra
5. Los servicios de prevención: tipología
6. Organismos públicos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo
7. Representación de los trabajadores
8. Organización del trabajo preventivo: rutinas básicas
9. Documentación: recogida, elaboración y archivo

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. RIESGOS LABORALES ESPECÍFICOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN TRABAJOS EN PRESENCIA DE TENSIÓN ELÉCTRICA

1. Real decreto de prevención de riesgos eléctricos

2. Identificación y evaluación de riesgos en alta tensión
3. Riesgos de origen mecánico
4. Riesgos de tipo eléctrico
5. Incendios, deflagraciones y detonaciones. Triángulo de fuego. Clases de fuego
6. Riesgos de explosión e incendios. Prevención, protección y extinción
7. Maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación
8. Maniobras seguras en la reposición de tensión
9. Trabajos en alta tensión. Trabajos en proximidad. Procedimientos y métodos de trabajo
10. Trabajos en altura
11. Trabajos en espacios confinados
12. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. Reposición de fusibles
13. Planes de seguridad
14. Impacto ambiental. Vertidos al medio, contaminación, efecto invernadero
15. Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. Las cinco reglas de oro
16. Gestión de la prevención
17. - Tipos de trabajos
18. - Autorización de trabajos
19. - Procedimientos de descargo
20. - Equipos humanos de trabajo y funciones: técnico encargado, jefe instalación, agente de descargo, coordinador de seguridad, supervisor de obra, jefe de trabajos, recurso preventivo

## UNIDAD DIDÁCTICA 5. EQUIPOS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS EN PRESENCIA DE TENSIÓN ELÉCTRICA

1. Equipos de protección individual y colectiva
2. Equipos auxiliares de seguridad. Sistemas de detección y extinción de incendios
3. Sistemas de señalización
4. Inspección y mantenimiento de equipos

## UNIDAD DIDÁCTICA 6. EMERGENCIAS EN TRABAJOS EN PRESENCIA DE TENSIÓN ELÉCTRICA

1. Plan de emergencias
2. Accidentes. Protección del accidentado. Valoración del accidente. Solicitud de ayuda
3. Primeros auxilios: criterios básicos de actuación. Coordinación de la intervención
4. Planes de evacuación



C/ San Lorenzo 2 - 2  
29001 Málaga



Tlf: 952 215 476  
Fax: 951 987 941



[www.academiaintegral.com.es](http://www.academiaintegral.com.es)  
E-mail: [info@academiaintegral.com.es](mailto:info@academiaintegral.com.es)