



PROGRAMA FORMATIVO DE LA ESPECIALIDAD FORMATIVA
MANTENIMIENTO SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN DE
SEGURIDAD Y CONTROL EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS
ELEE010PO

PROGRAMAS DE FORMACIÓN DIRIGIDOS PRIORITARIAMENTE A TRABAJADORES OCUPADOS

Noviembre 2018

PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD FORMATIVA:

MANTENIMIENTO SISTEMAS DE TELECOMUNUCACIÓN DE SEGURIDAD Y CONTROL EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

DATOS GENERALES DE LA ESPECIALIDAD FORMATIVA

1. Familia Profesional: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Área Profesional: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2. Denominación: MANTENIMIENTO SISTEMAS DE TELECOMUNUCACIÓN DE SEGURIDAD Y CONTROL EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

3. Código: **ELEE010PO**

4. Objetivo General: Mantener sistemas de control de alta tensión a través de sistemas de telecomunicaciones.

5. Número de participantes: Según normativa, el número máximo de participantes en modalidad presencial es de 30.

6. Duración:

Horas totales: 80

Modalidad: Indistinta

Distribución de horas:

Presencial:..... 80

Teleformación:..... 80

7. Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento:

7.1 Espacio formativo:

AULA POLIVALENTE:

El aula contará con las instalaciones y equipos de trabajo suficientes para el desarrollo de la acción formativa.

- Superficie: El aula deberá contar con un mínimo de 2m² por alumno.
- Iluminación: luz natural y artificial que cumpla los niveles mínimos preceptivos.
- Ventilación: Climatización apropiada.
- Acondicionamiento eléctrico de acuerdo a las Normas Electrotécnicas de Baja Tensión y otras normas de aplicación.
- Aseos y servicios higiénicos sanitarios en número adecuado.
- Condiciones higiénicas, acústicas y de habitabilidad y seguridad, exigidas por la legislación vigente.
- Adaptabilidad: en el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad dispondrá de las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar la participación en condiciones de igualdad.
- PRL: cumple con los requisitos exigidos en materia de prevención de riesgos laborales

En su caso, espacio específico relacionado con la acción formativa:

Aula taller de equipamiento electrónico y eléctrico

Cada espacio estará equipado con mobiliario docente adecuado al número de alumnos, así mismo constará de las instalaciones y equipos de trabajo suficientes para el desarrollo del curso.

7.2 Equipamientos:

Se contará con todos los medios y materiales necesarios para el correcto desarrollo formativo.

- Pizarra.
- Rotafolios.
- Material de aula.
- Medios audiovisuales.
- Mesa y silla para formador/a.
- Mesas y sillas para alumnos/as.
- Hardware y Software necesarios para la impartición de la formación.
- Conexión a Internet.

En su caso, equipamiento específico necesario para el desarrollo de la acción formativa:

Equipos adecuados a las prácticas, Herramientas y utillaje, Material fungible para las prácticas, Equipos de protección individual.

Se entregará a los participantes los manuales y el material didáctico necesarios para el adecuado desarrollo de la acción formativa

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

7.2.1 En el caso de formación en modalidad teleformación, se requiere el siguiente equipamiento:

Requisitos técnicos de la plataforma de teleformación y del contenido virtual de aprendizaje para especialidades formativas no dirigidas a la obtención de certificados de profesionalidad en la modalidad de teleformación

1. Requisitos técnicos de la plataforma de teleformación

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas no conducentes a la obtención de certificados de profesionalidad deberá reunir los siguientes requisitos técnicos:

– Compatibilidad con los estándares SCORM e IMS.

– Rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:

– Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.

– Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 100Mbps, suficiente en bajada y subida.

– Funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

– Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier infraestructura informática o sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de entre los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.

– Integración de herramientas y recursos necesarios para gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, disponiendo, específicamente, de las siguientes:

Herramientas que faciliten la colaboración y la comunicación entre todos los alumnos, tanto de carácter asíncrono (foros, tableros, correo, listas, etc.), como síncrono, (sistema de mensajería, chat, videoconferencia, etc.).

Herramientas de desarrollo, gestión e integración de contenidos.

Herramientas de seguimiento formativo, control del progreso del alumnado y evaluación del aprendizaje.

Herramientas de administración y gestión del alumnado y de la acción formativa.

– Disponer del desarrollo informático a través del cual el Servicio Público de Empleo de la Administración Competente, de manera automática, realice el seguimiento y control de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo II y en la página web de dicho organismo, a fin de auditar la actividad de los centros y entidades de formación y evaluar la calidad de las acciones formativas.

Para poder realizar tal seguimiento, el Servicio Público de Empleo de la Administración Competente, con la periodicidad que determine, se conectará automáticamente con las plataformas de teleformación, por lo que las mismas deberán contar con los desarrollos informáticos que posibiliten tales acciones de seguimiento (protocolo de conexión SOAP).

Sin perjuicio de lo anterior, y de cara al seguimiento puntual de las acciones formativas de certificado de profesionalidad que se impartan, será preceptivo proporcionar al Servicio Público de Empleo de la Administración Competente una dirección (con sus correspondientes credenciales) de acceso a la plataforma, con permiso de administrador, pero sin posibilidad de modificar datos.

– Niveles de accesibilidad e interactividad que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el Capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.

– El servidor la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 33 y 34 de dicha Ley Orgánica y en el Título VI del Reglamento de desarrollo de la misma, aprobado por Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre.

– Incluir la imagen institucional del Servicio Público de Empleo de la Administración Competente y de las entidades que él designe, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

– Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que proporcione soporte técnico y mantenga la

infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. El servicio, que deberá estar disponible para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, deberá mantener un horario de funcionamiento de mañana y de tarde, tendrá que ser accesible mediante teléfono y mensajería electrónica y no podrá superar un tiempo de demora en la respuesta superior a 2 días laborables.

2. Requisitos técnicos del contenido virtual de aprendizaje

Para garantizar la calidad del proceso de aprendizaje del alumnado, el contenido virtual de aprendizaje de las especialidades formativas no dirigidas a la obtención de certificados de profesionalidad mantendrá una estructura y funcionalidad homogénea, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Como mínimo, ser los establecidos en el correspondiente programa formativo que conste en el fichero de especialidades formativas previsto en el artículo 20.3 del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo y esté asociado a la especialidad formativa para la que se solicita inscripción.
- Estar referidos tanto a los conocimientos como a las destrezas prácticas y habilidades recogidas en los objetivos de aprendizaje de los citados programas formativos, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la práctica profesional, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante o a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

8. Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

(Este epígrafe sólo se cumplimentará si existen requisitos legales para el ejercicio de la profesión)

9. Requisitos oficiales de los centros:

(Este epígrafe sólo se cumplimentará si para la impartición de la formación existe algún requisito de homologación / autorización del centro por parte de otra administración competente.)

10. CONTENIDOS FORMATIVOS:

1. LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES:

- 1.1. Introducción.
- 1.2. El servicio de teleprotección y la comunicación de protecciones de línea.
- 1.3. Telecontrol y telemando de SE.
- 1.4. Teledisparos de generación.
- 1.5. Interconexión entre Centros de Control.
- 1.6. Regulación compartida peninsular (RCP).
- 1.7. Servicio de Interrumpibilidad.
- 1.8. El Sistema de Información de Medidas Eléctricas (SIMEL).
- 1.9. Sistema de información del Operador del Sistema (SIOS).
- 1.10. Conexiones con el OMEL.
- 1.11. Conexiones para el MIBEL.
- 1.12. Interconexión con ENTSO-E
- 1.13. Telefonía punto a punto entre Centros de Control.
- 1.14. Telefonía operacional.
- 1.15. Telegestión de elementos de subestaciones.
- 1.16. Telealarmas.
- 1.17. Videovigilancia de Subestaciones.
- 1.18. Telemedida de contadores.
- 1.19. Servicios móviles de voz y datos.
- 1.20. Videoconferencia.
- 1.21. Telefonía corporativa.
- 1.22. Informática de gestión.
- 1.23. Requisitos de los servicios de telecomunicaciones.

2. EL SERVICIO DE TELEPROTECCIÓN:

- 2.1. Consideraciones preliminares sobre las protecciones de línea.
- 2.2. Protecciones que usan telecomunicaciones.

- 2.3. Requisitos de los sistemas de Teleprotección.
- 2.4. Teleprotección analógica.
- 2.5. Teleprotección digital.
- 2.6. La comunicación de protecciones de comparación analógica.
- 2.7. La comunicación en la protección diferencial de línea.
- 2.8. Requisitos de las telecomunicaciones en la protección diferencial.
- 2.9. Configuración de los Sistemas de Protecciones.

3. EL SERVICIO DE TELECONTROL:

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Arquitectura de un Centro de Control (CC).
- 3.3. La unidad remota de telecontrol.
- 3.4. Protocolos de comunicación para el telecontrol.
- 3.5. Características del protocolo IEC 60870-5-101.
- 3.6. Topología y características de los circuitos de telecomunicaciones para el Telecontrol.
- 3.7. La comunicación entre el CC y RTU.
- 3.8. Modo de interrogación Pregunta - Respuesta (polling).
- 3.9. Estimación de la capacidad del canal de telecomunicaciones en multi-drop.
- 3.10. El protocolo IEC 60870-5-104.
- 3.11. Requisitos de calidad del servicio de telecontrol.
- 3.12. Definiciones.

4. LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES:

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Los servicios de telecomunicaciones como producto.
- 4.3. Los centros de telecomunicaciones.
- 4.4. Funciones del Centro de Telecomunicaciones.
- 4.5. Gestión de Incidencias.
- 4.6. Gestión de Configuración.
- 4.7. Gestión de Inventario.
- 4.8. Gestión de Prestaciones.
- 4.9. Gestión de Seguridad.

5. LAS TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIONES PARA LOS DIFERENTES SERVICIOS.

- 5.1. Tecnologías de telecomunicaciones para el servicio de teleprotección.
- 5.2. Tecnologías de telecomunicación para la comunicación de protecciones.
- 5.3. Tecnologías de telecomunicación para el telecontrol y telemando de subestaciones Eléctricas.
- 5.4. Tecnologías de telecomunicación para los teledisparos de grupos de generación.
- 5.5. Tecnologías de telecomunicación para las interconexiones entre Centros de Control.
- 5.6. Tecnologías de telecomunicación para la Regulación Compartida Peninsular (RCP).
- 5.7. Sistema de Interrumpibilidad (SCECI).
- 5.8. Tecnologías de telecomunicación para el SIMEL.
- 5.9. Tecnologías de telecomunicación para el SIOS.
- 5.10. Tecnologías de telecomunicaciones para las conexiones con OMEL.
- 5.11. Tecnologías de telecomunicaciones para las conexiones del MIBEL.
- 5.12. Tecnologías de telecomunicaciones para la interconexión con ENTSO-E.
- 5.13. Tecnologías de telecomunicaciones para la telefonía punto a punto entre centros de Control.
- 5.14. Tecnologías de telecomunicaciones para la telefonía operacional con subestaciones Eléctricas.
- 5.15. Tecnologías de telecomunicación para la telegestión de elementos de subestaciones.
- 5.16. Tecnologías de telecomunicación para las telealarmas.
- 5.17. Tecnologías de telecomunicación para la videovigilancia.
- 5.18. Tecnologías de telecomunicación para la telemedida de contadores.
- 5.19. Tecnologías de telecomunicación para los servicios móviles de voz y datos.
- 5.20. Tecnología de telecomunicación para videoconferencia
- 5.21. Tecnologías de comunicación para la telefonía corporativa.
- 5.22. Tecnologías de telecomunicación para informática de gestión.

6. LOS SISTEMAS DE TELECONTROL EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS:

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Evolución tecnológica de los sistemas de telecontrol.
- 6.3. Elementos de un sistema de telecontrol.
- 6.4. Otros sistemas de telecontrol.
- 6.5. Protocolos de comunicación usados en telecontrol.
- 6.6. Captación de señales y mandos.
- 6.7. Mantenimiento de sistemas de telecontrol.

7. LOS SERVICIOS AUXILIARES EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS:

- 7.1. Los servicios auxiliares. Función y características generales.
- 7.2. Baterías y rectificadores.

- 7.3. Grupos electrógenos.
- 7.4. Transformadores auxiliares.
- 7.5. Referencias.

8: LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS.

- 8.1. Introducción.
- 8.2. La protección de las infraestructuras críticas de la información.
- 8.3. Casos reales de ciberataques a infraestructuras críticas.
- 8.4. Orígenes de los ataques.
- 8.5. Estadísticas de detección de ataques.
- 8.6. Amenazas de los sistemas de información.
- 8.7. Modelo cigre para la protección de la información en las compañías eléctricas.
- 8.8. Controles de ciberseguridad en los equipos de control, protecciones y Telecomunicaciones de un sistema eléctrico.
- 8.9. Herramientas y recomendaciones para minimizar los riesgos.
- 8.10. Referencias.
- 8.11. Glosario de términos.