

1. Introducción

Un desafío de estos tiempos es la búsqueda de vías que permitan perfeccionar el proceso de superación profesional en la educación superior, de forma tal, que se propicien las condiciones para la formación permanente de los graduados universitarios. Para lograr este objetivo es necesario explorar y profundizar en las formas organizativas de superación de los profesores con vistas a lograr la enseñanza que se aspira en las diferentes educaciones.

La Educación Técnica y Profesional es el subsistema de Educación que tiene la función de “proporcionar a la economía del país la fuerza de trabajo calificada de nivel que requiere para su desarrollo en las distintas ramas de la producción y los servicios” (Cuevas, 2012). Es por ello que la superación profesional técnica de los profesores adquiere cada vez mayor significación social en la actualidad, ya que exige profesionales competentes para enfrentar el proceso pedagógico profesional, a partir de la actualización, complementación y reorientación continuas del contenido técnico profesional de una especialidad dada.

La investigación centra su estudio en la “familia de especialidades: Eléctrica”, esta tiene sus características particulares, lo que impone que el profesor de la rama eléctrica, según criterio de Lastra (2009) debe dominar no solo el contenido pedagógico, ni solo el contenido técnico; sino la integración de lo uno con lo otro, y las habilidades profesionales que posibilitan que sea capaz de enseñar cómo debe resolver el técnico de nivel medio y los obreros calificados los problemas profesionales relacionados con la especialidad, y por ende aplicables a las modernas tecnologías en los sectores industriales y residenciales del país.

En virtud de lo anterior, las universidades tienen una gran responsabilidad, y deberán resolver problemas relacionados con el diseño de políticas preferenciales de superación y recalificación de los docentes, donde participen no solo las universidades, sino también las entidades laborales. En este sentido los profesores de la Educación Técnica y Profesional (ETP), en torno a su superación profesional pueden recibir entrenamientos en los centros de educación superior o entidades laborales, teniendo en cuenta las posibilidades que ofrecen las alianzas estratégicas interinstitucionales, todo lo cual impulsa y consolida los avances en el fortalecimiento de los vínculos entre el sector educativo y el sector productivo (López, 2015).

Según lo expuesto y dadas las posibilidades de los actuales planes de superación de la Dirección Provincial de Educación (DPE) de Artemisa, se ha trabajado en el diseño y elaboración de entrenamientos para la superación profesional técnica de los profesores de la rama eléctrica de los institutos politécnicos, lo que constituye el objetivo de este trabajo.

2. Materiales y Métodos

La metodología general se basa en la dialéctica materialista. Su utilización posibilitó estudiar el proceso de superación profesional técnica de los profesores de la rama eléctrica, desde un punto de vista dialéctico, transformador y práctico, considerando los rasgos y aspectos limitantes que se manifiestan para su transformación, a partir de los métodos del nivel teórico el analítico-sintético, el inductivo-deductivo y la sistematización con los del nivel empírico, estudio documental.

3. Resultados

La revolución científico-técnica provoca constantes cambios en la ciencia y la tecnología, que se ponen en función del desarrollo de la industria, de la producción y los servicios (Mena, 2008). Para aplicarlos es preciso acudir a la educación y así actualizar los conocimientos y habilidades de los hombres para llevar adelante el desarrollo de sus países.

El proceso de superación profesional técnica de los profesores de la rama eléctrica según el plan de estudios expedido por el Ministerio de Educación Superior (MES) en el 2013 para esta carrera, debe tener total correspondencia con la esencia de la actuación del profesional, a partir del desarrollo de las habilidades técnico-profesionales, las que descansan sobre la base de los conocimientos teóricos y prácticos con que debe contar el profesor:

- 1) Proyectar
 - Interpretar documentación tecnológica.
 - Seleccionar metodología de proyección tecnológica.
 - Determinar parámetros técnicos (calcular, seleccionar).
- 2) Explotar
 - 2.1) Instalar
 - Interpretar documentación tecnológica.
 - Seleccionar métodos de instalación.
 - Montar objeto de instalación.
 - Comprobar la calidad de la instalación.
 - 2.2) Mantener
 - Diagnosticar el estado técnico (interpretar documentos tecnológicos, y su relación entre estas, posibles fallas y desajustes).
 - Seleccionar método de mantenimiento.
 - Solucionar las fallas y desajustes (cumplir las normas técnicas y de protección e higiene del trabajo, preparar área y objeto de mantenimiento y aplicar metodología de mantenimiento).
 - Comprobar la calidad del mantenimiento (regular y controlar parámetros e indicadores técnicos, verificar estabilidad y calidad de funcionamiento).
 - 2.3) Reparar
 - Diagnosticar el estado técnico del objeto (interpretar documentos tecnológicos, y su relación entre estas, posibles fallas y desperfectos).
 - Seleccionar método de reparación.
 - Solucionar las fallas y desperfectos.
 - Comprobar la calidad de la reparación.

El proceso de superación profesional técnica a partir del entrenamiento, implica la transferencia y apropiación de conocimientos de la especialidad. En este sentido el especialista realiza la función de entrenador con una participación orientadora, mediadora, facilitadora y de acompañamiento, y los profesores de la rama eléctrica son los entrenados. La actividad de aprendizaje en el entrenamiento se determina también a partir de los objetivos, pero del ejercicio profesional, como sucesión de acciones, con el fin de alcanzar determinado modo de actuación previsto. Se refiere a la acción que debe realizar el profesor para aprender, que motivado, hace suya y que, mediante la sistematización, se convierte en habilidad profesional de carácter práctico (Mena, 2013).

El entrenamiento posibilita la formación básica y especializada de los graduados universitarios, particularmente en la adquisición de habilidades y destrezas, y en la asimilación e introducción de nuevos procedimientos y

tecnologías, con el propósito de complementar, actualizar, perfeccionar y consolidar conocimientos y habilidades prácticas (MES, 2004).

Y tiene como objetivo fundamental, “el completar, actualizar y reorientar, así como el perfeccionamiento y consolidación de conocimientos y habilidades prácticas. Su duración estará en dependencia de los objetivos que se persigan y responderá siempre a un plan de trabajo específico” (Añorga, 2000).

Cada entrenamiento se desarrollará mediante tres fases, la fase de orientación: básica para la comprensión por el grupo de profesores de la rama eléctrica, es lo que van a realizar en la futura ejecución de las acciones asignadas en el entrenamiento; en ella el especialista de la entidad laboral asegura el nivel de partida de cada actividad contentiva en el entrenamiento. La fase de ejecución permite determinar el desarrollo alcanzado por el grupo de profesores de la rama eléctrica en la actualización, complementación y reorientación del contenido técnico profesional, así como, el desarrollo de las habilidades profesionales desde las propias actividades concebidas en la guía de entrenamiento; los profesores ponen en práctica los conocimientos adquiridos, a partir del análisis, la reflexión y aplicación. La fase de control es donde se comprueban los resultados obtenidos, y de acuerdo con ellos se realizan ajustes y correcciones. Es necesario desarrollar en los profesores acciones de control como parte de la actividad de aprendizaje, mediante actividades de autoevaluación de los entrenamientos.

3.1. Entrenamientos para la superación profesional técnica de los profesores de la rama eléctrica

3.1.1. Entrenamiento 1. Instalaciones eléctricas

Objetivo general: realizar operaciones propias de instalaciones eléctricas de viviendas en condiciones modeladas, sobre la base de los fundamentos básicos de los equipos eléctricos, el uso correcto de la documentación técnica, herramientas, materiales y aparatos de medición, cumplimiento de las normas de seguridad y salud del trabajo y de protección del medio ambiente. En la figura 1 se representa el departamento de protecciones de la Central Termoeléctrica Mariel (CTM).

Medios utilizados: planos, herramientas, materiales, tablero de simulación y aparatos de medición.

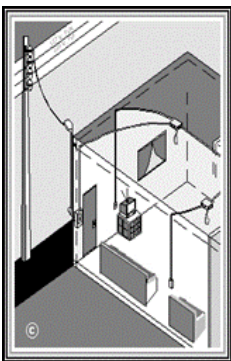


Figura 1. Departamento de protecciones de la CTM “Máximo Gómez”.

Fuente: (Departamento de protecciones de la Central Termoeléctrica Máximo Gómez, Mariel, Cuba, 2015).

Fase de orientación

- Aseguramiento del nivel de partida (ANP) y orientación hacia el objetivo (OO) del entrenamiento por parte del especialista de la UNE.
- La comprensión por el grupo de profesores de la rama eléctrica de lo que van a realizar en la futura ejecución de las acciones asignadas en el entrenamiento.

El especialista de la Unión Eléctrica de Cuba (UNE) hace un breve comentario de los contenidos recibidos previamente en el tema 1 del curso de superación, relacionados con los elementos que forman parte de la instalación eléctrica de viviendas, tanto la instalación de enlace como la instalación interior de la vivienda, así como el caso de suministro a un solo usuario (viviendas unifamiliares) (Urquijo, 2010).

En esta fase se propicia un espacio como recordatorio de los conocimientos adquiridos por los profesores y se orientan los resultados que han de lograrse con la puesta en práctica de las operaciones propias de instalación eléctrica en las viviendas, a partir de la identificación y descripción de la caja general de protección (CGP), el cableado de la instalación, las derivaciones individuales, toma de tierra y los circuitos independientes de la vivienda. Para ello el entrenamiento estará centrado en interrogantes, las cuales servirán de guía a los profesores para el desarrollo de las diferentes acciones en el entrenamiento.

Fase de ejecución

- Determinación por parte del especialista de la UNE, de cómo se manifiesta el desarrollo alcanzado por el grupo de profesores de la rama eléctrica en la actualización, complementación y reorientación del contenido técnico profesional.
- Desarrollo de las habilidades profesionales por el grupo de profesores de la rama eléctrica, desde las propias actividades concebidas en el entrenamiento.

En esta fase se dará tratamiento al contenido técnico profesional a partir del desarrollo de las actividades planificadas para el entrenamiento. El especialista de la UNE dará a los profesores de la rama eléctrica una guía de entrenamiento contentiva de las actividades a realizar. Este documento posibilita la fijación a partir de la sistematización de los conocimientos, con el objetivo de garantizar la asimilación sólida, consecuente y duradera de los conocimientos, y el desarrollo de las habilidades profesionales de los profesores de la rama eléctrica. El especialista de la UNE precisará qué hacer, cómo, y con qué. Se desarrollan tres actividades.

Actividad 1. Instalación eléctrica de la vivienda a partir de los elementos de instalación de enlace y de interior

El especialista precisará que la “Línea de Acometida” es una línea propiedad de la compañía eléctrica y es la línea que conecta la red de distribución de electricidad de la compañía eléctrica con la CGP. Especificará que la electricidad debe llegar de los postes de baja tensión al interior de la vivienda, para ello se configura la instalación de enlace que consta de la acometida, que es el punto en el que se conecta la red de distribución pública con el edificio y está aislada por la CGP. Es la línea general de alimentación que conecta con el edificio y pasa por los contadores que miden el consumo de energía eléctrica. La electricidad llega a la vivienda a través del cable de la derivación individual; hará énfasis en que, en el caso de una vivienda unifamiliar, no existe línea general de alimentación, ni derivación individual.

Proporcionará la observación del interior de la CGP, la acometida aérea en fachada y la CGP en fachada de un edificio, para establecer comparaciones.

Actividad 2. El cableado de la instalación eléctrica

El especialista precisará que, para las conexiones de los cables, en las instalaciones interiores se especifica que en ningún caso se permite la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones (empalmes), que siempre deberá realizarse utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Estos bornes o regletas deberán estar en el interior de cajas de empalme y/o de derivación, o en canaletas.

Especificará que los cables deben ir protegidos en tubos bien rígidos o flexibles, o en canaletas, y que con los tubos rígidos y las canaletas se requiere el uso de piezas de codos y cruces más robustos, que el número de cables que se puede colocar en un tubo depende de su sección y del diámetro del tubo, y que la sección (grosor) de los cables conductores depende de cada circuito (se ejemplificará).

Actividad 3. Montaje en condiciones modeladas de una instalación eléctrica doméstica

El especialista enfatizará que en una instalación real las regletas de conexión deben estar instaladas a las cajas de conexión, repartidas convenientemente por la vivienda; que, como medida de seguridad, el especialista realizará cada instalación desconectado de cualquier fuente de alimentación, y que las propias pruebas de funcionamiento se harán empleando la salida fija de 5V de la fuente de alimentación, y una lámpara de prueba de 5V.

Cuando se considere que el profesor ha realizado un montaje adecuado, el especialista comprobará el funcionamiento e indicará al profesor que desconecte la alimentación, sustituya la lámpara de prueba por una preparada a la tensión de 110V, y dará autorización para que conecte el montaje a la red de 110V y repita la comprobación. Se desconectará el montaje de la red, se devolverá la lámpara de control de 110V al profesor y se continuará con el siguiente montaje y las pruebas consiguientes a la tensión de seguridad y el desmontaje final.

Fase de control

- Comprobación por parte del especialista de la UNE de los resultados obtenidos en las actividades del entrenamiento, para poder realizar ajustes y correcciones.
- Desarrollo de acciones de autoevaluación como parte de la actividad de aprendizaje en los profesores.

En esta fase se debe garantizar el control del aprovechamiento de los profesores, en primer lugar, se debe tener en cuenta la opinión de estos (autoevaluación), luego la del resto de los miembros del grupo (coevaluación), y la evaluación que ofrece el especialista de la UNE.

La evaluación se realiza no solo en función de los resultados obtenidos, sino por el nivel de desarrollo alcanzado por los profesores durante el proceso de ejecución de las actividades, sobre la base de las interrogantes planteadas en la guía de entrenamiento. El control abarca todo el proceso, es decir, es constante. Al finalizar se orientará la actividad a desarrollar como parte de su autosuperación.

En la actividad de autoevaluación analiza el CGP de su casa, anota los distintos dispositivos que tiene, y realiza un sencillo croquis identificando los elementos estudiados en el tema, y responde a la pregunta: si tuviera que reponer el CGP en su vivienda por uno nuevo ¿cómo procedería?

3.1.2. Entrenamiento 2. Subestaciones eléctricas (SE)

Objetivo general: realizar las operaciones propias de instalación y mantenimiento en las SE en condiciones modeladas, sobre la base de los fundamentos básicos de los equipos eléctricos, y el uso correcto de la documentación técnica, las maniobras y procedimientos operativos, cumpliendo las normas de seguridad y salud del trabajo, y de protección del medio ambiente. En la figura 2 se presenta una foto de una sección de la subestación eléctrica de la CTM.

Medios: planos, herramientas, materiales y aparatos de medición.



Figura 2. Subestación eléctrica de la CTM “Máximo Gómez”, municipio Mariel (2015).

Fuente: (Departamento de protecciones de la Central Termoeléctrica Máximo Gómez, Mariel, Cuba, 2015).

Fase de orientación

- Aseguramiento del nivel de partida (ANP) y orientación hacia el objetivo (OO) del entrenamiento por parte del especialista operador de la SE.
- Comprensión por el grupo de profesores de la rama eléctrica, de lo que van a realizar en la futura ejecución de las acciones asignadas en el entrenamiento.

El especialista operador de la SE comienza con un breve comentario sobre los contenidos recibidos en el tema 2 del curso de superación, relacionados con las subestaciones eléctricas, y los conceptos básicos para maniobrar correctamente, y en forma segura subestaciones eléctricas de media y alta tensión, de tal forma que propicie un recordatorio de los conocimientos adquiridos por los profesores, y se les precisen los resultados esperados, con la puesta en práctica de la identificación de los equipos eléctricos de potencia que al ser operados, conectan o desconectan los campos en la SE y la reconfiguración de la red, para retirar de servicio circuitos y equipos para mantenimiento, garantizando la seguridad de las personas, y manteniendo la continuidad del servicio. El entrenamiento estará centrado en interrogantes, que servirán de guía a los profesores para desarrollar las acciones trazadas para el mismo.

Fase de ejecución

- Determinación por parte del especialista operador de la SE del desarrollo alcanzado por el grupo de profesores de la rama eléctrica en la actualización, complementación y reorientación del contenido técnico profesional.
- Desarrollo de habilidades profesionales por el grupo de profesores de la rama eléctrica, desde las actividades concebidas en el entrenamiento.

En esta fase se dará tratamiento al contenido técnico profesional a partir del desarrollo de las actividades planificadas en el entrenamiento. El especialista operador de la SE hará entrega a los profesores de la rama eléctrica de la guía de entrenamiento con las actividades a realizar, y precisará qué hacer, cómo, y con qué, a partir de los objetivos específicos planificados.

Actividad 1. Descripción de la SE

El especialista precisará que, una subestación está constituida por un conjunto de equipos que cumplen la función de unir eléctricamente varios circuitos, proporcionando funciones de maniobra, protección y supervisión necesarias para la operación segura y confiable del sistema eléctrico.

A partir de la clasificación realizada, hará énfasis en la SE de central según su función, y precisará que este tipo de SE se disponen a pie de las centrales generadoras de energía eléctrica. Su uso viene dado por, la imposibilidad de construir estaciones elevadoras en la proximidad de algunas centrales. De esta manera realiza la elevación de la tensión en la central, sin la necesidad de disponer de una segunda estación elevadora.

Asimismo, hará referencia a la reglamentación sobre iluminación, ventilación, contra incendio, depósitos y conducción de agua y gas, placas de advertencia y objetos para protección y primeros auxilios, sobre la base de artículos relacionados con las centrales eléctricas, aplicables también a las estaciones transformadoras y de distribución.

Actividad 2. Elementos primarios que constituyen la SE

El especialista operador de la SE especificará que, el transformador de potencia es el elemento más importante en ella, y que los transformadores usados son los sumergidos en aceite mineral, que los transformadores secos no son utilizados como transformadores de potencia, ya que generalmente se fabrican para tensiones que no exceden los 15 kV, que el transformador cerca de la central eléctrica eleva el voltaje de la energía eléctrica alterna de 20 kV a 420 kV, y se denominan elevadores, y los que reducen el voltaje de la electricidad para distribuir la energía eléctrica a las zonas de consumo, se denominan reductores.

Referirá la existencia de varios métodos para controlar la temperatura, enfatizando en los más modernos, el dispositivo de imagen térmica con relevador, y la protección por relevador Buchholz.

En relación con los interruptores se precisará que, los de media tensión, utilizan el gas de hexafluoruro de azufre (SF₆) como medio de extinción del arco eléctrico, y también como medio aislante; que, la interrupción en gas SF₆ se efectúa sin cortes del arco, ni generación de sobretensiones; que, estas características garantizan una larga vida eléctrica del interruptor automático, y limitan los esfuerzos dinámico, dieléctrico y térmico en la instalación; y que, los polos del interruptor constituyen la parte interruptiva, son sistemas de presión, sellados por vida, y no precisan mantenimiento.

Hará énfasis en los criterios de selección de las cuchillas seccionadoras, en cuanto a garantizar un aislamiento dieléctrico a tierra, y sobre todo en la apertura.

- Conducir en forma continua la corriente nominal, sin que exista una elevación de temperatura en las diferentes partes de la cuchilla, y en particular en los contactos.

- Debe soportar por un tiempo especificado los efectos térmicos y dinámicos de las corrientes de cortocircuito.

- Las maniobras de cierre y apertura se deben realizar sin posibilidad de que se presenten falsos contactos o posiciones falsas, aún en condiciones atmosféricas desfavorables.

En cuanto al apartarrayos, enfatizará, en que permite proteger las instalaciones contra sobretensiones de tipo atmosférico. Las ondas que presentan durante una descarga atmosférica viajan a la velocidad de la luz, y dañan al equipo, si no se tiene protegido correctamente; para la protección de este se deben tomar en cuenta las descargas directas sobre la instalación y las descargas indirectas.

Sobre el banco de capacitores, precisará, que para la instalación de estos deberán tenerse en cuenta diversos factores que influyen en su ubicación: la variación y distribución de cargas, el factor de carga, tipo de motores, uniformidad en la distribución de la carga, disposición y longitud de los circuitos, y naturaleza del voltaje.

En relación con los tableros dúplex, destacará, que son los gabinetes modulares utilizados para instalar los diferentes equipos de medición, protección y mecanismos de control de la SE, además que tiene instalados los sistemas de mando, para efectuar las diferentes maniobras de control de una SE, cuando sea necesario en forma manual.

Actividad 3. Mantenimiento preventivo a la SE

El especialista operador de la SE precisará que con el fin de conservar en buen estado funcional los elementos que integran una SE, se realiza el servicio de mantenimiento preventivo; este consiste en la revisión física, limpieza, lubricación, apriete de conexiones, así como pruebas mecánicas, eléctricas y dieléctricas.

Especificará, que el mantenimiento a equipos primarios consiste, en el cuidado que se debe tener en cualquier tipo de máquina durante su operación, para prolongar su vida, y obtener un funcionamiento correcto. Hará énfasis al caso particular de los transformadores que requieren poco mantenimiento, en virtud de ser máquinas estáticas. Y que conviene periódicamente hacer una revisión de alguna de sus partes.

El especialista operador de la SE enfatizará que, el mantenimiento preventivo se realiza utilizando el equipo de protección personal, equipo contra arco eléctrico y herramienta adecuada, así como equipos de medición calibrados. Precizará que, durante la ejecución del servicio de mantenimiento preventivo, se cumplen las condiciones de seguridad establecidas, inherentes al mantenimiento de instalaciones eléctricas en los centros de trabajo.

Fase de control

- Comprobación por parte del especialista operador de la SE de los resultados obtenidos en las actividades del entrenamiento, para de acuerdo con ellos realizar ajustes y correcciones.

- Desarrollo de acciones de autoevaluación como parte de la actividad de aprendizaje en los profesores.

En esta fase, debe garantizarse el control del aprovechamiento de los profesores, y tener en cuenta primeramente su opinión (autoevaluación), luego la de los demás miembros del grupo (coevaluación), y la evaluación que ofrece el especialista operador de la SE. Ésta evaluación se realiza en función de los resultados obtenidos, y según el nivel de desarrollo alcanzado por los profesores, durante el proceso de ejecución de las actividades, sobre la base de las interrogantes planteadas y las acciones a desarrollar en el mantenimiento preventivo de la guía de entrenamiento. El control abarcará todo el entrenamiento. Al finalizar se orientará la actividad a desarrollar como parte de su autosuperación.

Actividad de autoevaluación

1. En los procesos y/o subprocesos productivos de la SE, como pueden ser el servicio de mantenimiento preventivo, y la limpieza de las instalaciones, ¿cómo están presentes los aspectos medioambientales?
 - a. Identificar los posibles incidentes y/o accidentes que pueden dar lugar a situaciones medioambientales graves.
 - b. Describir cómo son controlados y prevenidos los posibles incidentes y/o accidentes en la SE.

3.1.3. Entrenamiento 3. Grupos electrógenos (GE)

Objetivo general: realizar las operaciones propias de instalación y mantenimiento de GE en condiciones modeladas, sobre la base de los fundamentos básicos de los equipos eléctricos, la generación distribuida, los regímenes de funcionamiento, los modos de operación, requerimientos técnicos para la tensión, la frecuencia, y las potencias de entrega, cumpliendo las normas de seguridad y salud del trabajo y de protección del medio ambiente. En la figura 3 se representa el GE de la CTM.

Medios: planos, herramientas, materiales y aparatos de medición.



Figura 3. Grupo electrógeno de la CTM “Máximo Gómez” (2015).

Fuente: (Departamento de protecciones de la Central Termoeléctrica Máximo Gómez, Mariel, Cuba, 2015).

Fase de orientación

- Aseguramiento del nivel de partida (ANP) y orientación hacia el objetivo (OO) del entrenamiento por parte del especialista operador del GE.
- Comprensión por el grupo de profesores de la rama eléctrica, de lo que van a realizar en la futura ejecución de las acciones asignadas en el entrenamiento.

El especialista operador del GE inicia con un comentario referido a los contenidos recibidos en el tema 3 del curso de superación, relacionados con la clasificación de los GE por su conexión, la instalación y operación del GE, así como los componentes y procedimientos para su instalación, operación y mantenimiento. El entrenamiento estará centrado en interrogantes que servirán de guía a los profesores para el desarrollo de las diferentes acciones.

Fase de ejecución

- Determinación por parte del especialista operador del GE del desarrollo alcanzado por el grupo de profesores de la rama eléctrica en la actualización, complementación y reorientación del contenido técnico profesional.

- Desarrollo de las habilidades profesionales por el grupo de profesores de la rama eléctrica, desde las actividades concebidas en el entrenamiento.

En esta fase se trabaja el contenido técnico profesional, a partir del desarrollo de las actividades planificadas en el entrenamiento. El especialista operador del GE entrega a los profesores de la rama eléctrica la guía de entrenamiento, con las actividades a realizar, y precisa qué hacer, cómo, y con qué, a partir de los objetivos específicos planificados.

Actividad 1. Descripción del GE

El especialista operador del GE precisará que, en la red eléctrica, los GE han sido utilizados por lo general, para compensar las interrupciones de energía de las redes de distribución, donde la falta de esta puede causar daños importantes, o donde la red eléctrica no está disponible, es insuficiente, o no es rentable. En la central termoeléctrica del Mariel hay 8 grupos electrógenos con una capacidad de 147,2 MW.

Como dato de interés, se especificará que los GE instalados en Cuba, se consideran con clase de comportamiento en el del grupo G3, y que, entre las partes fundamentales del GE, el motor representa la fuente de energía mecánica para que el alternador gire y genere electricidad; que generalmente los motores diésel son los más utilizados en los grupos electrógenos por sus prestaciones mecánicas, ecológicas y económicas.

Actividad 2. Composición de los GE

El especialista operador del GE destacará que, para el correcto funcionamiento de un motor de combustión interna, este tiene asociado diferentes sistemas, y hará énfasis a partir de la explicación demostrativa de cada uno de ellos; se referirá además a los accesorios principales del motor, de diferentes tecnologías. Asimismo, precisará, que la energía mecánica que proviene del motor de combustión interna, llega al generador, se convierte en energía eléctrica, y es entregada a los consumidores, que la pueden recibir de una sola máquina, o de un grupo, conectadas entre sí en paralelo, a través de líneas de transmisión y subestaciones a un sistema electroenergético.

Distinguirá que para formar un sistema de gran potencia se emplean alternadores, los cuales funcionan en paralelo con otros alternadores, y a este proceso se le denomina sincronización, y que el sincronismo, y el paralelismo se realizan, al existir un aumento del requerimiento de carga.

Actividad 3. Mantenimiento preventivo del GE

El especialista operador del GE, en el proceso de ejecución de las acciones planificadas, especificará, que, en todos los casos de comprobación, revisión y chequeo de instalación del GE, el control debe ser trasferido al modo manual de funcionamiento, para evitar posibles accidentes, ante un arranque automático de éste, y que la frecuencia y el tipo de mantenimiento necesario en un GE, dependerán de factores como el uso, ambiente donde funciona, y la carga porcentual que lleva.

Detallará las recomendaciones dadas por los fabricantes de generadores, que, en el caso de uso de emergencia, es realizar inspecciones y mantención preventiva motor-alternador cada tres meses, y si es de uso continuo, cada 250 o 500 horas, deberá hacerse dependiendo de la marca y las recomendaciones de cada fabricante. Se hace énfasis en que un mantenimiento preventivo completo incluye para el motor cambio de filtros y de aceite lubricante, revisión de niveles, agua, aceite, combustible y revisión de la carga de la batería, además de limpieza y chequeo del motor en general.

Respecto al alternador, se recomendará, que se haga una limpieza y chequeo de parámetros al momento de arrancar el generador, para realizar pruebas y rangos de carga. Se sugiere inspeccionar y arrancar este una vez por semana, para verificar su buen funcionamiento.

Fase de control

- Comprobación por el especialista operador del GE de los resultados obtenidos en las actividades del entrenamiento, para poder realizar ajustes y correcciones.
- Desarrollo de acciones de autoevaluación como parte de la actividad de aprendizaje en los profesores.

En esta fase se debe garantizar el control del aprovechamiento de los profesores, se considera en primer lugar la opinión de estos (autoevaluación), y luego la opinión de los otros miembros del grupo (coevaluación), reconociéndose también la evaluación que ofrece el especialista operador del GE.

La evaluación se realiza en función de los resultados obtenidos, y del nivel de desarrollo alcanzado por los profesores durante el proceso de ejecución de las actividades, sobre la base de las interrogantes planteadas, y las acciones a desarrollar en el mantenimiento preventivo de la guía de entrenamiento. El control abarcará todo el entrenamiento. Al finalizar se orienta la actividad a desarrollar como parte de su autosuperación.

Actividad de autoevaluación

1. Los combustibles y humos asociados con los GE pueden ser inflamables y potencialmente explosivos. Su correcta manipulación reduce drásticamente el riesgo de incendio o explosión; sin embargo, para completar la seguridad deben cumplirse medidas asociadas al factor humano, tales como: riesgos mecánicos, eléctricos, ergonómicos e higiénicos-sanitarios.
 - a. Investigue y argumente cómo prevenir accidentes en este sentido.

4. Discusión

4.1. Valoración económica y aporte social

El impacto obtenido es esencialmente de tipo social, por la importancia del papel que cumple la universidad cubana en la formación permanente del profesor de la Educación Técnica y Profesional en las entidades laborales.

Tiene un extraordinario impacto económico-productivo, este desarrollo progresivo influye en el aumento de la producción, y en el profesor, en sus conocimientos, habilidades y capacidades, sin los cuales no podría enfrentar los acelerados cambios en el mundo del trabajo.

La educación técnica y profesional cobra singular importancia, en ella descansa la preparación de las fuerzas productivas para impulsar los programas de desarrollo económico, productivo y de servicios que en cada momento responden a las necesidades del país.

La sistematización teórica realizada acerca del proceso de superación profesional técnica en la educación técnica y profesional, permitió establecer los rasgos que lo caracterizan y distinguen para la rama eléctrica, como un proceso pedagógico que ejecutan los profesores, a partir de la actualización, complementación y reorientación de sus conocimientos, habilidades técnico-profesionales, actitudes y valores, para obtener resultados, en correspondencia con las exigencias actuales y los roles que desempeñan.

Las acciones de superación profesional técnica dirigidas a la profesionalización se pueden concretar en acciones de entrenamiento técnico profesional de los profesores en las entidades laborales, mediante la rotación por los puestos de trabajo de esas entidades, de conjunto con el especialista de la entidad laboral, para lograr una mejor preparación científico- técnica, en un proceso de transferencia tecnológica.

Referencias

- Añorga, J. y otros. (2000). *Glosario de Términos de la Educación Avanzada*. Ciudad de la Habana: Material en soporte magnético. pág.15.
- Cuevas, C. (2012). *Tendencias y retos de la Educación Técnica y Profesional en la actualidad*. Conferencia desarrollada en el análisis de los resultados del Proyecto Ramal 6. La Habana. Cuba.
- Urquijo, J. C. (2010). *Fiabilidad en el sistema eléctrico cubano*. UNE, MINBAS. Manual de Redes de Distribución. UNE, MINBAS.
- Lastra, J. E. (2009). *Antecedentes históricos de la carrera Licenciatura en Educación Eléctrica*. La Habana. Cuba: ISPETP.
- López, Z. (2015). *Modelo pedagógico para la superación profesional técnica de los profesores de la rama eléctrica en el contexto de la entidad laboral*. Tesis en opción al título de doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona. La Habana, Cuba.
- Materiales disponibles en el Departamento de protecciones de la Central Termoeléctrica Máximo Gómez. 2015. Mariel, Cuba.
- Mena, J. A. (2008). *Una metodología para potenciar la integración escuela politécnica-entidad laboral en la rama del transporte*. Pinar del Río.
- Mena, M. (2013). *La sistematización: un método de la gestión de información para enfrentar la investigación educativa*. Órbita Científica. Recuperado de: <http://www.revistaorbita.rimed.cu/>. ISSN 1027 - 4472.
- MES (2004). *Reglamento de la Educación de Postgrado de la República de Cuba*. RM -132/204. Ciudad de La Habana: [Folleto]. pág. 24.
- MES (2013). *Plan de Estudio D. Modelo del Profesional. Carrera de Licenciatura en Educación Eléctrica*. UCPETP.