



APRUEBA ACTUALIZACIÓN DE CURSO DE POSGRADO

Buenos Aires, 21 de octubre de 2021

VISTO la Resolución N° 118/21 del Decano ad-Referéndum del Consejo Directivo de la Facultad Regional Concordia, a través de la cual solicita la actualización del Curso de Posgrado “Desarrollo de nuevas estrategias para la resolución de fallas y el mantenimiento de instalaciones energizadas”, y

CONSIDERANDO:

Que, mediante Ordenanza N° 1477, el Consejo Superior aprobó el Curso de Actualización de Posgrado “Desarrollo de nuevas estrategias para la resolución de fallas y el mantenimiento de instalaciones energizadas”, y autorizó su dictado en la Facultad Regional Concordia.

Que la citada Facultad Regional plantea la necesidad de actualizar los contenidos y la carga horaria del mencionado curso, contando para ello con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la actualización del currículum del Curso de Posgrado “Desarrollo de nuevas estrategias para la resolución de fallas y el mantenimiento de instalaciones energizadas”, aprobado por Ordenanza C.S. N° 1477, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Concordia, con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Establecer que la propuesta mencionada en el Artículo precedente quedará supeditada al cronograma de dictado de las correspondientes actividades académicas de la Facultad Regional.

ARTÍCULO 4°.- Derogar la Ordenanza N° 1477.

ARTÍCULO 5°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1834

UTN
DO
l.p.
f.c.r.

ING. HÉCTOR EDUARDO AIASSA
RECTOR

ING. MIGUEL ÁNGEL SOSA
Secretario General



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1834

ANEXO I

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
DESARROLLO DE NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE FALLAS Y EL
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ENERGIZADAS

1. FUNDAMENTACIÓN

Como es de público conocimiento, actualmente el mundo entero se enfrenta a la problemática de la falta de energía, si bien esto no se debe a una causa específica en particular, si podemos decir que a esta situación se ha llegado debido a la concurrencia de varios factores. En Argentina, en situaciones estacionales extremas, los sistemas de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica se encuentran al límite de su capacidad operativa. Consecuentemente con ello se torna técnicamente inviable efectuar el retiro de las instalaciones del servicio a que están afectadas, para realizar tareas de mantenimiento, tanto se trate de mantenimiento preventivo o correctivo.

Atento a ello es que desde la UTN, retomando la iniciativa que fuera desarrollada a fines de la década del '60 entre la UNR (Universidad Nacional de Rosario) y la entonces empresa estatal AyEE (Agua y Energía Eléctrica) se formula una nueva propuesta educativa que conlleva en su espíritu la difusión de una escuela creada en nuestro país por técnicos e ingenieros dedicados al desarrollo del mantenimiento de instalaciones eléctricas energizadas de alta tensión, cuyo objetivo final es una mejor racionalización de los recursos energéticos disponibles.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



El grado de desarrollo alcanzado actualmente con las metodologías de mantenimiento en instalaciones energizadas, nos permite, por un lado, atenuar en parte los efectos de las situaciones energéticas extremas y por otro efectuar las tareas de mantenimiento usuales sin afectar el servicio. Es por este motivo, que la implementación de los Trabajos con Tensión (TcT) en líneas y estaciones transformadoras, ha tomado un auge importante tanto a nivel mundial, así como especialmente, en países con una matriz energética similar al nuestro, dando por resultado una evolución y una difusión en la que los mismos han dejado de considerarse como una técnica en desarrollo y poco conveniente, para convertirse en una herramienta masiva, cotidiana y necesaria.

No obstante lo expuesto, y por la característica determinada que cada especialización requiere en cuanto a tiempo, dedicación, conocimientos y práctica, los Ingenieros Electricistas o Electromecánicos que egresan de nuestras universidades, no poseen, en razón de tratarse de una técnica de desarrollo muy específica, dentro de su conjunto de conocimientos una formación referida a este tipo de mantenimiento que les otorgue capacidades para acceder a estas metodologías. Esto se debe a que los programas de estudio no pueden desarrollar el correspondiente sustento científico que les permita la aplicación de las mismas, debido a que esta disciplina es de reciente difusión y aplicación generalizada en nuestro país. En consecuencia, se encuentran imposibilitados de impulsar los pasos a seguir para su implementación, y en general se desconoce la potencialidad de este método en cuanto a su influencia directa en la calidad de servicio y en la economía que representa tanto para las empresas prestatarias, así como para la sociedad toda en su conjunto. Por otra parte, es de mencionar que esta modalidad contribuye a elevar el desarrollo profesional del personal involucrado dado que requiere de una capacitación específica.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Debemos también mencionar, que los inicios en nuestro país fueron fundamentalmente desarrollados en el Centro de Trabajos con Tensión creado en la Ciudad de Rosario por la UNR y AyEE. Este Centro, no solo tenía como cometido la formación de especialistas en el tema, sino también la de realizar un proyecto integral que contemplase normativas, desarrollo de equipos, herramientas, proveedores y de todo aquello relacionado con los trabajos con tensión.

Otro protagonista de los TcT surge a principios de los '80 en el seno de la AEA, donde se crea la Comisión de estudios N°21 integrada al CEA (Comité Electrotécnico Argentino) y cuyo funcionamiento se extiende hasta el presente. Desde esta Comisión, se realizan tareas de colaboración e intercambio con el Comité 78 responsable de las recomendaciones que promulga para sus asociados el CEI (Comité Electrotécnico Internacional); además esta comisión ha redactado el Reglamento de Trabajos con Tensión para instalaciones superiores a 1KV, documento este, adoptado por la SRT como normativa a nivel nacional para la regulación de la actividad.

Es por los motivos expuestos, que la UTN, siempre dispuesta a atender los problemas educativos del sector tecnológico y movilizadora a instancias de especialistas en la materia, ha evaluado la necesidad de contar con expertos universitarios en el mantenimiento de instalaciones energizadas. Es decir, encauzar este tipo de técnicas y desarrollos, dándoles un marco académico y transformándolas en una disciplina más, dentro la amplia gama de especialidades existentes en la ingeniería eléctrica. Concluyendo que, de esta manera, se logrará que todos aquellos que realicen trabajos bajo esta modalidad, posean la adecuada formación universitaria.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente en Argentina los sistemas de Transmisión y Distribución se encuentran cada vez más al límite de sus capacidades operativas, y en consecuencia se hace más difícil retirar de servicio Líneas o Subestaciones para realizar los mantenimientos de las mismas. El desarrollo de las metodologías de mantenimiento con las instalaciones energizadas permite minimizar este grave problema. Por este motivo, la implementación del Trabajo con Tensión (TCT) ha tomado un auge importante a nivel mundial, fundamentalmente, en países con problemas similares al nuestro y ha dejado de ser una manera sofisticada de mantenimiento para convertirse en rutinaria.

Como se mencionó anteriormente, los Ingenieros Electricistas o Electromecánicos formados en nuestro país, no adquieren en su carrera de grado conocimientos suficientes que les permitan acceder a estas metodologías, por cuanto carecen del correspondiente sustento científico que les permita la aplicación de las mismas. En consecuencia, desconocen los pasos a seguir para su implementación, y la potencialidad y economía que brindan estos nuevos métodos a partir de su aplicación.

A través de este Curso de Posgrado, se pretende abordar el tema de las instalaciones energizadas en forma integral, indagando sobre las diferentes fallas que se presentan en Líneas y Subestaciones de Transmisión y Distribución y desarrollando las estrategias que permitan su resolución con las instalaciones en servicio. Para ello, se simularán situaciones en Laboratorio y se extenderán los resultados a instalaciones existentes, contemplando en todos los casos la normativa presente a nivel nacional e internacional. Finalmente, se estudiarán métodos y normas existentes, y se propondrán mejoras adecuando las mismas a las disponibilidades y realidades de nuestro país y la región.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



3. OBJETIVOS

Objetivos Generales

El objetivo general del curso es que los asistentes puedan adquirir conceptos de avanzada que les permitirán desarrollar metodologías de trabajo con tensión como así también lograr habilidades en el mantenimiento de instalaciones de Transmisión y Distribución de energía eléctrica.

Asimismo, busca formar a estos profesionales en una concepción de mantenimiento de alta competitividad, que los conduce a investigar en el área de la ingeniería eléctrica a fin de desarrollar equipos y herramientas para cada caso específico potenciando el desarrollo adquirido.

Objetivos Específicos

Que los profesionales asistentes desarrollen habilidades para la aplicación de nuevas estrategias que permitan la detección y resolución de fallas para el mantenimiento de instalaciones de alta tensión energizadas, aproximándose de esta manera a los avances en el área en cuestión y que se encuentren en condiciones de responder con soluciones técnicas adecuadas que reducen costos de producción logrando gestiones eficientes, seguras y económicas.

Que adquieran la capacidad para desarrollar proyectos de investigación que permitan alcanzar soluciones tecnológicas avanzadas y de aplicación práctica.

3. CONTENIDOS

Unidad I: Metodología del trabajo con tensión

Qué es el TCT. Terminología. Definiciones. Alcances y Posibilidades. Herramientas básicas. Diferentes Métodos. Trabajo a Contacto. Trabajo a Distancia. Trabajo a Potencial.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Campo Eléctrico. Campo Magnético. Sobretensiones. Corrientes de fuga.

Unidad II: Aspectos legales y normativa argentina

Ley de Higiene y Seguridad. Resolución 592 Superintendencia de Riesgos de Trabajo. Reglamento de la AEA. Distancias de Trabajo. Fundamentos Teóricos. Norma IEC 61472. Norma OSHA. Fundamentos de la reglamentación Argentina. Discusión de las diversas propuestas. Reglamento de BT de Argentina AEA 95705. Diferencias entre la reglamentación de AT y BT.

Evaluación y discusión sobre los programas de capacitación del personal y su impacto en el desarrollo laboral.

Unidad III: Aspectos mecánicos y eléctricos relacionados al mantenimiento de instalaciones energizadas – Accidentes e Incidentes

Materiales constitutivos de herramientas y equipos. Pesos de los elementos involucrados. Esfuerzos mecánicos a que se someten las herramientas y equipos. Factores de seguridad. Ensayos eléctricos y mecánicos de equipos y herramientas. Equipos para ensayos de Campo. Periodicidad de los ensayos.

Accidentes e incidentes.

Causas: causas básicas, causas inmediatas. Accidentes más habituales en TCT. La importancia de la prevención primaria. El accidente/incidente como crisis: “conocer los riesgos disminuye los efectos del impacto”.

Evaluación de Riesgos.

Fases de la evaluación de riesgos. Seguridad en el trabajo: entorno. Riesgos asociados a las personas y controles utilizados en TCT. Factores Psicosociales, factores psicosociales de riesgos y riesgos psicosociales: formas en que pueden afectar a los trabajadores y a las organizaciones que los alojan, ISO 45003. Factor humano: comportamientos intelectuales



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



y emocionales. Personas “accidentables” y sus características. La cultura del accidente cero, seguridad autónoma/proactiva.

Unidad IV: Práctica en laboratorio

Ensayo de tipo, de recepción y de rutina de Pértigas. Ensayo de recepción y de rutina de Guantes y Mangas dieléctricas. Ensayo de rutina de Mantas y Cobertores para MT. Ensayo de rutina, dieléctrico, de Hidroelevadores de Brazo Aislado. Ensayo de rutina dieléctrico de Taburetes y Calzado de seguridad. Ensayo de Vestimenta Conductiva, guantes, medias y calzado. Mediciones de Campo Eléctrico en su interior de vestimentas conductivas. Ensayo de Tipo y de rutina de sogas. Propuestas de Mejora.

Unidad V: Mantenimientos en sistemas de distribución

Mantenimientos en 13,2 kV y 33 kV. La técnica a contacto. La técnica a distancia. Condiciones para la ejecución de los trabajos. Equipos de seguridad. Personal. Colectivos. Mantenimiento de Líneas. Recambio de aisladores de suspensión y retención. Reparación de conductores. Recambio de tramos de conductor. Recambio de crucetas. Mantenimiento de Estaciones. Conexión de plataformas aéreas. Recambio de Seccionadores. Recambio de bases tipo kearney. Reemplazo de descargadores. Recambio de barras. Limpieza de cámaras. Lavado de instalaciones. Análisis de la metodología. Propuestas de mejoras. Aplicación de software para cálculos de flujos de carga.

Unidad VI: Práctica en instalaciones de distribución

Recambio de aisladores de Suspensión a perno rígido Línea 13,2 kV. Recambio de Aisladores de Retención Línea 13,2 kV. Conexión de Plataformas de 13,2 kV. Análisis de la metodología. Propuestas de mejoras.

Unidad VII: Mantenimientos en sistemas de subtransmisión

Mantenimientos en 132 kV. La técnica a distancia. La técnica a potencial. Equipos de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



seguridad. Mantenimiento de Líneas. Recambio de aisladores de suspensión y retención. Reparación de conductores. Reflechado de Líneas. Eliminación de puntos calientes. Mantenimiento de Estaciones. El uso del andamio aislado. Las técnicas de by-pass. Eliminación de puntos calientes. Conexionado y desconexionado de equipos. Reparación de seccionadores. Recambio de barras. Lavado de equipos. Análisis de la metodología. Propuestas de mejoras. Aplicación de software para cálculos de flujos de carga y sobretensiones.

Unidad VIII: Práctica en instalaciones de subtransmisión

Perfilado de Aisladores de Suspensión Línea de 132 kV. Recambio de Cadena de Suspensión Línea de 132 Kv con diversos métodos. Análisis de la metodología. Propuestas de mejoras.

Unidad IX: Mantenimientos en sistemas de transmisión

Mantenimientos en 500 kV. La técnica a distancia. La técnica a potencial. Equipos de seguridad. Mantenimiento de Líneas. Recambio de aisladores de suspensión y retención. Reparación de conductores. Recambio de espaciadores Reflechado de Líneas. Eliminación de puntos calientes. Retiro de tramos de conductor. Lavado de Aisladores. Mantenimiento de Estaciones. Eliminación de puntos calientes. Conexionado y desconexionado de equipos. Reparación y recambio de seccionadores. Recambio de acometidas. Reemplazo de flexibles. Análisis de la metodología. Propuestas de mejoras. Aplicación de software para cálculos de flujos de carga y sobretensiones.

Unidad X: Práctica en instalaciones de transmisión

Perfilado de Aisladores Poliméricos en torre de retención Línea 500kV. Recambio de Aisladores de Suspensión y Retención en Línea 500 kV método a potencial. Análisis de la metodología. Propuestas de mejoras.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Unidad XII: Los TcT en el plano internacional – técnicas especiales - aspectos económicos

Normativa internacional sobre TcT. Normativa europea. Normativa española. Normativa francesa. Normativa italiana. Normativa portuguesa. Análisis comparativo de las normativas argentina y europea. Normas OHSAS 18000 como sistema internacional de salud y seguridad laboral. TcT con helicópteros en el plano internacional. Los periodos de desarrollo de los TcT. Los helicópteros y las líneas de transporte. Técnicas de diferentes países en el uso de helicópteros en TcT. Propuesta de Reglamento para realizar TcT con helicópteros. Aspectos económicos del TcT. Costos de los trabajos bajo esta técnica en las diferentes tensiones. Comparación con los costos de trabajos sin tensión. Costos marginales.

4. DURACIÓN

El curso tendrá una carga horaria de NOVENTA Y SEIS (96) horas.

5. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y prácticas de laboratorio, con entrenamiento en métodos de ensayo y análisis de materiales.

6. EVALUACIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además del 80% de asistencia, la aprobación de un examen final individual.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1834

ANEXO II

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
DESARROLLO DE NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE FALLAS Y EL
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ENERGIZADAS
FACULTAD REGIONAL CONCORDIA

Cuerpo Docente

- Ing. Luis NEIRA (Pasaporte AAB774761) *Responsable*
- Ing. Francisco PÉREZ (DNI13.198.129)
- Ing. Rodrigo FRANCHINI (DNI24.467.535)
- Ing. Jorge CLAPÉS (DNI 8.549.786)
- Mg. Julio BERTOT (DNI 8.451.774)
- Dr. Martín PORTILLO BELINCHÓN (Pasaporte AAD372960)
- Esp. William SANTANA ACHURY (Pasaporte AQ538823)
- Lic. María Marta NEIRA (DNI 33.317.456)
