

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

PLAN DE ESTUDIO

Identificación	Código SIPE	Descripción
Tipo de Curso	063	Ingeniero Tecnológico
Plan	2020	
Orientación	344	Electrotecnia
Modalidad	Presencial	
Requisitos de Ingreso	<p>Egresado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educación Media Tecnológica orientación Electro - Electrónica Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Electromecánica Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Electromecánica Automotriz Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Maquinista Naval Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Robótica y Telecomunicaciones Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Energías Renovables Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Termodinámica Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Química Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Aeronáutica Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Agrario Plan 2004 - Educación Media Tecnológica orientación Automatización Industrial - Bachillerato Profesional orientación Instalaciones Eléctricas Plan 2008 - Bachillerato Profesional orientación Operación y Mantenimiento de Instalaciones de Transmisión Plan 2008 - Bachillerato Profesional orientación Operación y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas en Baja y Mediana Tensión Plan 2008 - Bachillerato Técnico orientación Electrotecnia Plan 1976 - Curso Técnico orientación Electrotecnia Plan 1986 - Curso Técnico orientación Electrónica Plan 1986 - Curso Técnico orientación Instalaciones Eléctricas Plan 1989 - Bachillerato Tecnológico orientación Electro - Electrónica Plan 1997 - Bachillerato Tecnológico orientación Electromecánica Plan 1997 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Bachillerato Tecnológico orientación Electromecánica Automotriz Plan 1997 - Bachillerato Tecnológico orientación Química Industrial Plan 1997 - Bachillerato Tecnológico orientación Termodinámica Plan 1997 - Articulación orientación Electro - Electrónica Plan 1993/2010 (hasta dos previas, inscripción condicional) - Bachillerato Diversificado Ingeniería Plan 1994 - Bachillerato Diversificado Arquitectura Plan 1994 - Bachillerato Diversificado Ingeniería Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Arquitectura Plan 1976 - Bachillerato Diversificado Físico - Matemático Plan 2006 - Bachillerato Diversificado Matemático - Diseño Plan 2006 <p>Los estudiantes que provengan de modalidades de Educación Media Superior no detalladas en el apartado anterior, deberán realizar FAE de Física y FAE de Matemática.</p>		
Duración	Horas totales:	Horas semanales:	Semanas:
	3568	Entre 21-37	16 semanas por semestre
Perfil de Egreso	<p>Técnico en Instalaciones Eléctricas Industriales</p> <p>El perfil del Técnico en Instalaciones Eléctricas Industriales es un profesional capacitado para realizar el diseño, instalación, montaje, mantenimiento y la operación en instalaciones eléctricas de Baja Tensión e instalaciones industriales, así como también realizar la instalación, montaje, mantenimiento y operación en instalaciones eléctricas de Media Tensión. A su vez, podrá desarrollar proyectos, gestionar, ejecutar y supervisar el montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas en baja tensión y sin límite de potencia.</p> <p><u>En el ejercicio profesional el Técnico en Instalaciones Eléctricas Industriales será capaz de:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Diseñar, planificar y supervisar la fabricación, montaje, puesta en servicio, mantenimiento y mejora de sistemas eléctricos de Baja Tensión de mediano y gran porte. -Ejecutar y colaborar en el mantenimiento y operación en instalaciones de Media Tensión. -Proyectar instalaciones, instalar y mantener nuevas instalaciones, ampliaciones, divisiones o reformas, incluyendo cambios de sistemas de alimentación e instalación de fuentes de energía alternativa. -Diseñar e implementar sistemas de control en automatismo industrial y redes de potencia, con un fuerte énfasis en protocolos de comunicación e instrumentación industrial. -Organizar el mantenimiento cumpliendo con todas las etapas correspondientes: gestionar, dirigir, coordinar, controlar, supervisar y ejecutar. -Supervisar las instalaciones de Baja Tensión en servicio mediante ensayos, mediciones y controles verificando su correcto funcionamiento. -Montar e instalar los tendidos y equipos de pequeñas tensiones de redes de informática, telefonía, CCTV, sistemas de control y seguridad. -Participar en el análisis y desarrollo de soluciones informáticas aplicadas a la ingeniería eléctrica, incluyendo la estrecha colaboración en la implementación y testing de paquetes de software y dispositivos físicos de hardware. 		

	<p>-Realizar estudios de factibilidad, desarrollo, planificación, ejecución y evaluación de los resultados y su comunicación, oral, gráfica y escrita. -Trabajar individualmente y en equipo con capacidad de iniciativa, colaboración y cooperación en la elaboración de proyectos.</p> <p>Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia</p> <p>El perfil del Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia es el de un profesional capacitado para realizar investigación y resolución de problemas de ingeniería eléctrica. Será capaz de diseñar, desarrollar y gestionar proyectos en forma autónoma. Participará activamente en los procesos de investigación, diseño y desarrollo, producción, operación, mantenimiento y montaje de instalaciones industriales, así como de sistemas eléctricos de potencia en Extra Alta Tensión, Alta Tensión, Media Tensión y Baja Tensión.</p> <p><u>En el ejercicio profesional el Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, conteniendo las funciones descriptoras en el perfil Técnico en Instalaciones Eléctricas Industriales, será capaz de:</u></p> <p>-Evaluar la factibilidad técnica y económica para la integración de sistemas eléctricos en general, de acuerdo a protocolos y normativas vigentes, demostrando responsabilidad y capacidad para resolver problemas simultáneos y/o de carácter multidisciplinario de manera individual y grupal, brindando soluciones creativas y eficientes. -Diseñar e implementar sistemas de control en automatismo industrial y redes de potencia. -Diseñar, planificar, dirigir y supervisar proyectos ejecutivos, montaje, puesta en servicio, sistemas de protección, mantenimiento y mejora de sistemas eléctricos de Media Tensión y Baja Tensión. -Asistir y colaborar en el diseño, mantenimiento, operación, control y protección de sistemas eléctricos de potencia en extra alta tensión y alta tensión. -Realizar estudios de Eficiencia Energética y asesorar en la implementación de fuentes de energía convencionales, alternativa o renovable. -Participar en el análisis e implementación de soluciones informáticas aplicadas en la ingeniería eléctrica. -Analizar y desarrollar soluciones que se adapten a los cambios tecnológicos y a las nuevas tecnologías aplicadas a los sistemas eléctricos. -Investigar y asesorar en la implementación de métodos, técnicas y tecnologías de ensayos eléctricos. -Desarrollar, actualizar y documentar procedimientos e instructivos de trabajo y de seguridad. -Administrar recursos humanos, económicos, materiales y de aplicación, que intervengan en el desarrollo de proyectos, desempeñando funciones gerenciales acordes con su especialidad.</p>			
Certificación	Créditos Educativos	<p>Técnico en Instalaciones Eléctricas Industriales 179 creditos académicos</p> <p>Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia 370 creditos académicos</p>		
	Título	<p>Técnico en Instalaciones Eléctricas Industriales Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia</p>		
Fecha de presentación: 10/10/2019	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha

ANTECEDENTES:

La Escuela de Artes y Oficios fue creada en 1878, que era esencialmente práctica y especializada en la formación de obreros y con excelente inserción laboral. En 1916, se sanciona la ley que suprime la Escuela de Artes y Oficios y organiza la institución, tomando el nombre de Consejo de Enseñanza Industrial. En 1920, el país vivía un crecimiento importante en la industria. Impulsado por dicho crecimiento y por iniciativa de UTE, se presenta un memorándum a su directorio, planteando que las disciplinas que se impartían en los talleres de mecánica y electricidad del organismo, pasarán a depender de la Enseñanza Industrial. Esta iniciativa fue recogida por el Consejo de Enseñanza y concretada dos años más tarde, en 1922, con la inauguración de la Escuela de Mecánica y Electrotecnia.

En 1924, bajo la órbita de la Escuela de Mecánica y Electrotecnia se gradúan los primeros Técnicos Electricistas. A finales de los años 20, el Prof. Dante Tartaglia comenzaría a dictar un postgrado en Radioelectricidad (denominación dada a esta nueva rama de la ingeniería), este curso tenía una duración de un año lectivo y estaba destinado a los Técnicos Electricistas egresados de la Institución. Posteriormente este postgrado se convierte en un curso independiente y en 1938 egresan los primeros Técnicos en Radiocomunicaciones.

En 1942, por Ley N° 10.225 de 9 de septiembre del mismo año, con la iniciativa de José F. Arias y por resolución del Presidente de la República, las escuelas creadas en el año 1915 llamadas “Escuelas Industriales Primarias y una Escuela Industrial Superior” pasan con todos sus centros y órganos docentes a denominarse “Universidad del Trabajo del Uruguay”. Por Ley N° 10.335 de 3 de febrero de 1943 se modifica el artículo 1° de la ley N° 10.225, otorgando a la “Universidad del Trabajo del Uruguay” el carácter de “Ente autónomo”. Es en esta etapa en que se promueve, gestiona y logra la creación de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) con objetivos más amplios en el campo tecnológico.

En 1961, la Escuela, ampliando su esfera de acción, fue agregando cursos afines a los dictados, tratando de brindar especializaciones en las distintas ramas de la Mecánica y la Electrotecnia. La Comisión de Planes de la Universidad del Trabajo, por entonces, considera la necesidad de preparar en el Segundo Ciclo operarios altamente calificados y en un Tercer Ciclo, Técnicos de Nivel Medio. Para ello, fue necesario reorganizar la escuela y dotarla de los elementos exigidos para la docencia y en lo posible para la

investigación. Dichos ajustes apuntaban además a mantener la continuidad de estudios del Ciclo Técnico a la enseñanza Superior.

En 1962, la Escuela Industrial de Mecánica y Electrotecnia pasa a ser el Instituto de Enseñanza de Mecánica y Electrotecnia. (IEME). Con el Ing. Luis Balparda Blengio como principal impulsor y siendo el Director General, se inaugura oficialmente la enseñanza terciaria en UTU. Se introducen niveles educativos tecnológicos superiores a los que existían hasta entonces, con el fin de capacitar personal para un sector industrial nacional necesitado y por ese entonces mucho más sofisticado.

En 1973, la ley de educación General 14.101 del mismo año, determinó la adecuación del plan de estudio (Plan 1963 vigente hasta la fecha) definiendo la obligatoriedad de un mínimo de tres años de Educación Media Básica.

En 1975, por resolución del Poder Ejecutivo y a través del Ministerio de Educación y Cultura, se dispuso a transformar el sistema educativo, esta transformación incluía el plan de estudios Plan 1976 y preveía dos modalidades de Ciclo Básico de Educación Media obligatoria: uno bajo la jurisdicción del Consejo de Educación Secundaria y otro bajo el Consejo de Educación Técnico Profesional.

En 1985, la Dirección de la Escuela Superior de Electrotecnia y Electrónica del Consejo de Educación Técnico Profesional desempeñada por el Ing. Américo Hartmann promovió y gestó un Plan tendiente a corregir, en lo posible, los principales defectos estructurales y coyunturales de la enseñanza tecnológica. El Informe del CETP sobre la necesaria renovación de los cursos de la institución y fundamentalmente los de la Escuela Superior de Electrotecnia y Electrónica “Dr. José F. Arias”, dio origen al denominado Plan 86, en las áreas de Electrotecnia y Electrónica.

El objetivo fundamental perseguido es el de renovación de la enseñanza tecnológica que se imparte en la Institución. Frente a esta iniciativa de la Dirección del Centro, que contó con la colaboración de los docentes, se presentó para su consideración el mencionado Plan. En éste se establece un conjunto de posibles soluciones a problemas que afectan a esta Escuela Superior en particular, y a la educación tecnológica en general, los que fueron previamente relevados, analizados y estudiados.

Entre otros aspectos, se reconoce la existencia de una educación tecnológica Superior y otra Profesionalizante como dos grandes caminos formativos de metas diferentes pero íntimamente relacionados entre sí. Esta educación tecnológica Superior sería dictada en los Institutos Superiores del CETP debiendo distinguirse las Tecnológicas Especializadas, las Agrarias y las Politécnicas. Estos Institutos Superiores tendrían por misión, finalidad y funciones las relativas a la Educación Tecnológica Superior y a la

investigación tecnológica aplicada. En el caso concreto del Plan presentado existe una relación entre las carreras propuestas (Electrotecnia, Electrónica y Computación).

El Plan prevé múltiples niveles de egresos de modo de tener en cuenta no sólo aspectos educacionales sino también sociales y económicos. En general, se sustenta el principio de que cada educando alcance un nivel de egreso habilitante para el trabajo en el campo de la electrotecnia, la electrónica o la computación que sus atributos y condicionantes le permitan alcanzar dentro de una escala que parte de la formación tecnológica profesionalizante y finaliza en el título académico que se considera el más representativo del nivel superior medio adquirido.

La propuesta presentada establece la creación de un cuarto nivel de dos años más de estudios, cuyo objetivo es darle una mayor formación que habilite al egresado ejercer funciones de dirección de nivel superior en la industria.

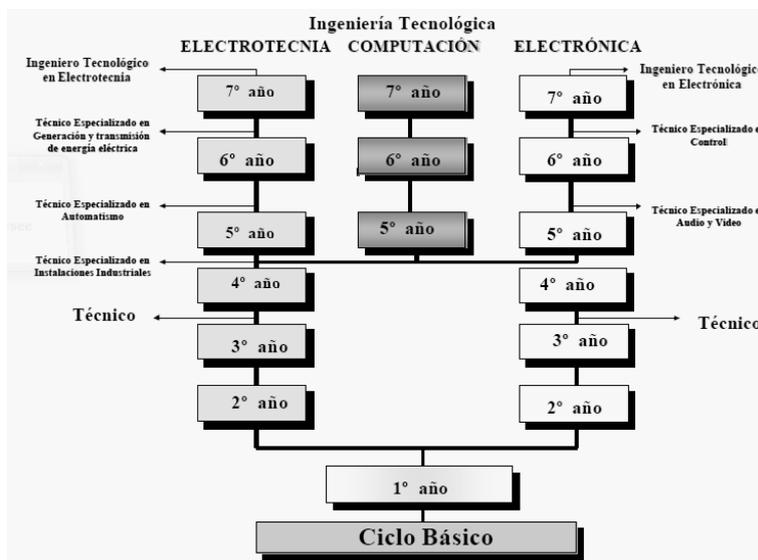
En dicho plan de estudios se concedían títulos intermedios, según el perfil:

- 1) En Electrotecnia de este primer año (4° año del Plan) se egresa como Técnico Especializado en Instalaciones Industriales y se ingresaría al segundo y último año del mismo ciclo (5° año del Plan), egresando como Técnico Especializado en Automatismo.
- 2) En Electrónica del segundo año (5° año del Plan) se egresa como Técnico en Electrónica Especializado en Audio y Video, Control o Comunicaciones, según las materias específicas que se cursen.
- 3) A Computación se ingresa al finalizar el primer año del segundo ciclo (4° año del Plan) de Electrotecnia o de Electrónica.

Además, al completarse el segundo año del tercer ciclo (5° año del Plan) el estudiante estaría habilitado además para continuar sus estudios en Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República.

Esta propuesta educativa se implementó con carácter experimental, a partir del año lectivo 1986 y durante 1987 se realizaron los ajustes y aspectos definitorios propuestos por la Comisión creada en agosto de 1985, quedando establecido definitivamente en el año lectivo de 1988 descrito a continuación:

Esquema curricular de las carreras de Ingeniería Tecnológica en Electrotecnia, Electrónica y Computación.



Acreditaciones para Electrotecnia:

- 3ro) Técnico en Electrotecnia
- 4to) Técnico Electrotécnico Especializado en Inst. Industriales
- 5to) Técnico Electrotécnico Especializado en Automatismos
- 6to) Técnico Electrotécnico Especializado en Generación y Transmisión de Energía
- 7mo) Ingeniero Tecnológico Electrotécnico

Acreditaciones para Electrónica:

- 3ro) Técnico en Electrónica
- 5to) Técnico Electrónico Especializado en Audio y Video
- 6to) Técnico Electrónico Especializado en Control
- 7mo) Ingeniero Tecnológico Electrónico

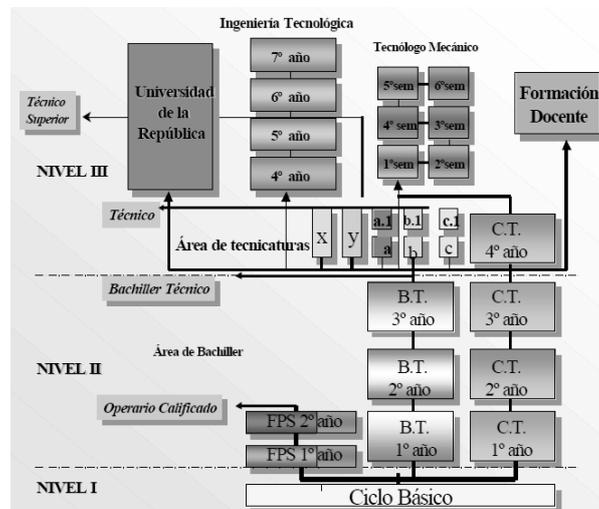
En 1995, se lleva a cabo la reforma de la Educación Técnica, el proceso de reforma educativa llevado adelante en nuestro país a partir de marzo de 1995 abarca todos los niveles de enseñanza, incluida la educación técnica.

El Consejo de Educación Técnico Profesional, a través del documento "Lineamientos de una Política Nacional de Educación Técnico-Profesional", explícita la política a seguir en los próximos años y establece el proceso de modernización y fortalecimiento de la educación técnica cuyos propósitos fundamentales apuntan a la equidad social y el mejoramiento de la calidad educativa, basándose en tres grandes pilares: 1) el fortalecimiento de la gestión institucional, 2) la función docente y 3) la dignificación de la formación.

El nuevo esquema curricular de la institución genera una línea rectora que, partiendo del Ciclo Básico (como responsable de aportar los cimientos de la instrumentación cultural y científica) llega a los cursos superiores, pasando por el desarrollo de los Bachilleratos

Tecnológicos, destinados a la adquisición de aptitudes, conocimientos y habilidades que promuevan la flexibilidad imprescindible para una rápida adaptación y para el aprendizaje y la innovación permanente.

Nuevo esquema curricular de las carreras de Ingeniería Tecnológica:



Con ello, la articulación queda asegurada a través de la construcción de puentes entre los diferentes niveles del Subsistema CETP y con todo el sistema educativo, Formación Docente y Universidad de la República en sus distintas modalidades de curso terciarios; que puedan responder a imperativos económicos o vocacionales, que requieran tiempo alternativo de estudio y trabajo y habiliten la posibilidad de ir construyendo un derrotero profesional propio.

Considerando que el Consejo de Educación Técnico-Profesional (CETP) pretende garantizar como parte del derecho a la Educación Técnico Superior, el ingreso de los Cursos de nivel Terciario de Electro-electrónica, como ser las Tecnicaturas de Instrumentación y Control, Agrónoma y Mecatrónica. Esta articulación es donde se amplía el ingreso a las distintas tecnicaturas permitiendo que los estudiantes egresados del 2º Ciclo de Educación Secundaria tengan acceso a la misma.

El nuevo modelo educativo, entonces, propone la nivelación de estudiantes que ingresen de Educación Media Superior, con perfil no afín, con la creación de una Articulación de duración 1 año lectivo. El objetivo de este curso es nivelar a los estudiantes egresados de la Educación Media Superior que provienen tanto de los Bachilleratos Diversificados de Educación Secundaria, como de los BT, EMT y BP de la Educación Técnico-Profesional, con los egresados de los BT, EMT y BP en Electro-electrónica.

Esquema curricular de Articulación 2007:

ORIENTACIÓN CIENTÍFICA CON DERECHO DE INGRESO A FACULTAD DE INGENIERÍA Y FACULTAD DE CIENCIAS		ORIENTACIONES QUE NO TENGAN DERECHO DE INGRESO A FACULTAD DE INGENIERÍA Y FACULTAD DE CIENCIAS	
ASIGNATURA	C/HORARIA	ASIGNATURA	C/HORARIA
ELECTRÓNICA ANALÓGICA	6 hs.	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	6 hs.
ELECTRÓNICA DIGITAL	4 hs.	ELECTRÓNICA DIGITAL	4 hs.
ELECTROTECNIA	6 hs.	ELECTROTECNIA	6 hs.
LABORATORIO DE ELECTRO-ELECTRÓNICA	6 hs.	LABORATORIO DE ELECTRO-ELECTRÓNICA	6 hs.
TALLER DE ELECTROTECNIA (Instalaciones Eléctricas y Máquinas Eléctricas)	5 hs.	TALLER DE ELECTROTECNIA (Instalaciones Eléctricas y Máquinas Eléctricas)	5 hs.
DISEÑO Y REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2 hs.	DISEÑO Y REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2hs.
SEGURIDAD INDUSTRIAL	2 hs.	SEGURIDAD INDUSTRIAL	2 hs.
		MATEMÁTICA APLICADA	4 hs.
		FISICA	3 hs.
TOTAL DE HORAS	31		38

Considerando el perfil de egreso de la Educación Media Básica, los conocimientos adquiridos en esta Articulación, le permitirán al egresado, continuar en los Cursos de Nivel Terciario del Área Electro-Electrónica, más precisamente en las Carreras de Ingeniería Tecnológica en sus dos orientaciones, Electrotecnia y Electrónica.

Por último, se deja constancia cuál es el antecedente para la formación de las Carreras de Ingeniería Tecnológica en Electrotecnia e Ingeniería Tecnológica en Electrónica. Este se basa en el documento: ANEP - Codicen. (1990). *Testimonios relacionados con su gestión - Reforma de la enseñanza de la Electrotecnia, la Electrónica y la Computación 1986 - 1990*. Montevideo, Uruguay. Donde se describe y fundamenta la necesidad para la puesta en marcha y realización de las carreras ya mencionadas, así como también todo lo relacionado para que estas funcionen del modo que fueron previstas, sea: recursos, organización administrativa, organización académica, etc.

FUNDAMENTACIÓN

El cambio tecnológico y consecuentemente económico-social que vivimos se ha vuelto vertiginoso, esto es tan ostensible que no requiere análisis. Esta nueva realidad plantea obstáculos y es la tecnología la primera disciplina a la que se le piden respuestas.

Las carreras de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia e Ingeniero Tecnológico en Electrónica, que constituyen una formación especializada de Nivel Superior, tienen como propósito que sus egresados posean una sólida formación científica, técnica, social y profesional que los capacite para comprender y desarrollar en forma autónoma nuevas tecnologías, actividades de ingeniería de proyecto, producción o gestión, manteniendo el compromiso permanente de actualización, análisis y resolución de

problemas inherentes a las áreas de especialización. Inmersas en una realidad cambiante, ambas orientaciones han evolucionado informalmente con el paso del tiempo, adaptándose a las necesidades de la sociedad a la que sirven.

Este nuevo Plan de Estudios intenta, por un lado, mantener su carácter inicial sin descuidar aquello que nos destaca y por otro, actualizar las bases que hacen posible la formación sostenida de graduados de nivel terciario, fomentando y haciendo viable el adecuado tratamiento de los problemas del área y un mejor aprovechamiento de las oportunidades que se le presentan al Uruguay y a la región, en estos campos de aplicación.

La necesidad de realizar ciertos ajustes en el plan de estudios de la carrera de Ingeniero Tecnológico proviene de cuatro causas fundamentales:

1) La filosofía del Plan 86 concibe a la carrera como un todo, con una duración de 7 años post- Ciclo Básico, lográndose así una alta integración vertical entre el Nivel Medio de 3 años, tras los cuales se obtiene el título de Técnico y el Nivel Superior de 4 años, del cual se egresa con el título de Ingeniero Tecnológico.

A partir de del año 1995 ese comenzó a sustituir todos los Cursos Técnicos de nivel medio por bachilleratos tecnológicos (BT). Esto hizo necesario realizar ajustes, para poder integrar a estos estudiantes en las carreras de Ingeniería Tecnológica.

2) Adecuar la formación básica a las nuevas necesidades Físico-Matemáticas que requiere la enseñanza de la tecnología y actualizar la formación específica a los nuevos desarrollos tecnológicos.

3) Actualizar la Carrera de Ingeniero Tecnológico, en sus dos orientaciones, generando una estructura acorde con las necesidades y tendencias educativas, desarrollada en su totalidad por cursos semestrales, con programas actualizados, bajo asignaturas distribuidas en cuatro áreas diferentes: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Formación Integrada.

4) Fomentar el desarrollo personal de cada estudiante brindando áreas de formación del tipo Electivo, donde se pretende que el estudiante complemente sus estudios formales con formación curricular de variada temática.

Dentro de los cupos Electivos la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia contará, entre otros, con asignaturas destinadas a complementar a los estudiantes en el área de comunicación, aportando el conocimiento necesario para el desarrollo de las nuevas tecnologías, asignaturas destinadas a complementar a los estudiantes en el trabajo en condiciones eléctricamente seguros, que aportan a la especialización en la supervisión de operación y mantenimiento en instalaciones eléctricas y asignaturas destinadas a complementar a los estudiantes en formación básica avanzada.

Esta propuesta toma como base las siguientes premisas:

- 1) El plan de estudios debe organizarse en 8 semestres.
- 2) Al finalizar el segundo año se expide el título intermedio de Técnico
- 3) Apertura en los perfiles de ingreso de estudiantes provenientes de diferentes orientaciones.
- 4) En este Plan de estudio, la formación en Ciencias Básicas, así como la formación en Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas, apuntan fundamentalmente a las cuestiones del método científico y técnico, esencial para el abordaje de nuevos problemas aplicados a la ingeniería y la tecnología.

La formación integrada en conjunto con la formación en Tecnología Aplicada, tienen como objetivo principal generar el conocimiento de las prácticas necesarias para actuar en la profesión, en la rama y al nivel correspondientes.

La formación, en el Plan, es intercalada, con una mayor cantidad del componente Ciencias Básicas al comienzo de las Carreras y una mayor proporción del componente Tecnología Aplicada al final de las mismas, teniendo distribuidos en todo el trayecto educativo los componentes de Tecnologías Básicas y Formación Integrada.

- 5) En busca de mayor potencial del nuevo Ingeniero Tecnológico se entiende que una de sus principales aptitudes están dirigidas al continuo aprendizaje, la formación y la investigación como ejes primordiales en su preparación. Entendiendo por formación al proceso educativo o de enseñanza-aprendizaje que vincula a un conjunto de actividades orientadas principalmente a la creación de nuevas habilidades y capacidades en los estudiantes.

Entendiendo por investigación al conjunto de actividades orientadas fundamentalmente a la incorporación de conocimientos por parte del estudiante.

Así mismo, la formación y la investigación no son instancias separadas dentro del ciclo enseñanza-aprendizaje, una sirve a la otra, y ambas aportan a la creación de buenos profesionales.

- 6) El nuevo Plan de estudios busca lograr un equilibrio entre el aprendizaje receptivo (definido como el aprendizaje donde el estudiante recibe el contenido que ha de internalizar) y el aprendizaje explícito (definido como el aprendizaje donde el estudiante es pro-activo adaptando los nuevos conceptos a su esquema cognitivo), entendiendo este equilibrio como la complementación de enseñanza-aprendizaje entre lo que el estudiante recibe en aulas formales y lo que el estudiante explora, descubre y relaciona por sí mismo con apoyo docente.

- 7) El plan de estudios se ajusta al marco reglamentado mediante la Res. 2266/16.

“La ingeniería continuará siempre transformado y mejorando la sociedad.”, Carlos Slim Helú. Como impulsores y transformadores del cambio, el Ingeniero Tecnológico debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y cómo estos afectan o modifican a la sociedad que los rodea, por lo que su conducta ética-profesional debe, en todo momento, ser fiel y representar estos valores.

En este marco, a CETP-UTU le compete brindar la formación adecuada, pertinente y de calidad siendo está, actualizada y adaptada a las nuevas necesidades, es que se indispensable ajustar y adecuar la propuesta actual, con el objetivo de brindarle herramientas a los nuevos egresados que le permitan desenvolverse de manera más eficiente y efectiva de acuerdo a la nueva realidad del país y de la región.

MARCO CURRICULAR

SEMESTRE		ASIGNATURA	HORA AULA SEMANAL 45'	HORA SEMESTRAL	CREDITOS EDUCATIVOS	FAE HORAS SEMANALES
PRIMER	CT	Electrotecnia	6	96	9	-
	CT	Electronica Analogica I	5	80	8	-
	CT	Laboratorio I	6	96	9	-
	CF	Cálculo I	5	80	8	-
	CF	Geometría y Álgebra Lineal I	4	64	6	-
	CF	Programación I	3	48	5	-
		Matemática (FAE)	-	-	-	4
		Fisica (FAE)	-	-	-	4
		Sub Total * 16 SEMANAS	29	464	45	8
SEGUNDO	CT	Instalaciones Eléctricas I	6	96	9	-
	CT	Circuitos y Sistemas Digitales I	5	80	8	-
	CT	Laboratorio II	6	96	9	-
	CF	Cálculo II	5	80	8	-
	CF	Geometría y Álgebra Lineal II	4	64	6	-
	CI	Representación Técnica y Diseño Asistido	3	48	5	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	29	464	45	
TERCER	CT	Instalaciones Eléctricas II	6	96	9	-
	CF	Instrumentación y Medidas	4	64	6	-
	CT	Laboratorio III	6	96	9	-
	CF	Ecuaciones Diferenciales	5	80	8	-
	CF	Cálculo III	5	80	8	-
	CF	Fisica I	4	64	6	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	30	480	46	

CUARTO	CI	Proyecto en Instalaciones Eléctricas	6	96	9	-
	CF	Diseño y Programación de Interfaces	4	64	6	-
	CT	Laboratorio IV	6	96	9	-
	CF	Analisis Complejo	5	80	8	-
	CI	Metodología de Gestión	3	48	5	-
	CF	Fisica II	4	64	6	-
			Sub Total * 16 SEMANAS	28	448	43
		CARGA HORARIA INTERMEDIO	----	1856	179	-
QUINTO	CT	Subestaciones Eléctricas	4	64	6	-
	CF	Introducción a la Teoría de Control	5	80	8	-
	CT	Máquinas Eléctricas I	6	96	9	-
	CT	Redes Eléctricas de Potencia I	6	96	9	-
	CF	Métodos Numéricos	4	64	6	-
	CF	Teoría Electromagnética I	6	96	9	-
			Sub Total * 16 SEMANAS	31	496	47
SEXTO	CI	Proyecto en Media Tensión	4	64	6	-
	CF	Sistemas de Control	5	80	8	-
	CT	Máquinas Eléctricas II	6	96	9	-
	CT	Redes Eléctricas de Potencia II	6	96	9	-
	CF	Probabilidad y Estadística	5	80	8	-
	CI	Proyecto en Automatismo y Control	4	64	6	-
			Sub Total * 16 SEMANAS	30	480	46
SEPTIMO	E	Electiva I*	-	-	-	-
	CF	Generación de Energía Eléctrica	3	48	5	-
	CT	Taller de Máquinas Eléctricas I	4	64	6	-
	CT	Circuitos de Protección y Medida	6	96	9	-
	CI	Gestión Empresarial	2	32	4	-

	CI	Proyecto	10	160	0	-
		Sub Total * 16 SEMANAS	25	400	24	
OCTAVO	E	Electiva II*	-	-	-	-
	CT	Electrónica de Potencia	3	48	5	-
	E	Electiva III*	-	-	-	-
	CT	Protecciones de los Sistemas Eléctricos de Potencia	6	96	9	-
	CI	Legislación y Relaciones Laborales	2	32	4	-
	CI	Proyecto	10	160	32	-
			Total semanal	21	336	50
		CARGA HORARIA TOTAL	----	3568	346	-
		Créditos de Electiva	----	----	24	-
		Creditos totales de la Carrera	----	----	370	

ELECTIVAS

Los estudiantes tendrán que cumplir con 24 créditos educativos de electivas para egresar y completar los 370 créditos educativos de la carrera.

Se establece el siguiente listado de los cuales los estudiantes podrán elegir los cursos hasta completar los créditos establecidos. Esta lista será dinámica y se podrán incorporar otras opciones las cuales serán aprobadas por el CETP-UTU.

Las electivas que se podrán elegir son las previstas en el plan de estudio, considerando la transversabilidad definida entre las Carreras de Ingeniería Tecnológicas o en sus defecto las definidas para tales efectos

ASIGNATURA	HORA AULA SEMANAL 45'	HORA SEMESTRAL	CREDITOS EDUCATIVOS
Física III	4	64	6
Seguridad I	5	80	8
Teoría Electromagnética II	6	96	9
Taller de Máquinas Eléctricas II	4	64	6

FORTALECIMIENTO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE FAE

Los estudiantes que provengan de modalidades de Educación Media Superior no detalladas en el apartado de perfil de ingreso, deberán realizar FAE de Física y FAE de Matemática.

FAE			
SEMESTRE	ASIGNATURA	HORA AULA SEMANAL 45´	HORA SEMESTRAL
PRIMERO	Física	4	32
PRIMERO	Matemática	4	32

PERFIL DE EGRESO

Técnico en Instalaciones Eléctricas Industriales

El perfil del Técnico en Instalaciones Eléctricas Industriales es un profesional capacitado para realizar el diseño, instalación, montaje, mantenimiento y la operación en instalaciones eléctricas de Baja Tensión e instalaciones industriales, así como también realizar la instalación, montaje, mantenimiento y operación en instalaciones eléctricas de Media Tensión.

Podrá desarrollar proyectos, gestionar, ejecutar y supervisar el montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas en baja tensión y sin límite de potencia.

En el ejercicio profesional el Técnico en Instalaciones Eléctricas Industriales será capaz de:

- Diseñar, planificar y supervisar la fabricación, montaje, puesta en servicio, mantenimiento y mejora de sistemas eléctricos de Baja Tensión de mediano y gran porte.
- Ejecutar y colaborar en el mantenimiento y operación en instalaciones de Media Tensión.
- Proyectar instalaciones, instalar y mantener nuevas instalaciones, ampliaciones, divisiones o reformas, incluyendo cambios de sistemas de alimentación e instalación de fuentes de energía alternativa.

- Diseñar e implementar sistemas de control en automatismo industrial y redes de potencia, con un fuerte énfasis en protocolos de comunicación e instrumentación industrial.
- Organizar el mantenimiento cumpliendo con todas las etapas correspondientes: gestionar, dirigir, coordinar, controlar, supervisar y ejecutar.
- Supervisar las instalaciones de Baja Tensión en servicio mediante ensayos, mediciones y controles verificando su correcto funcionamiento.
- Montar e instalar los tendidos y equipos de pequeñas tensiones de redes de informática, telefonía, CCTV, sistemas de control y seguridad.
- Participar en el análisis y desarrollo de soluciones informáticas aplicadas a la ingeniería eléctrica, incluyendo la estrecha colaboración en la implementación y testing de paquetes de software y dispositivos físicos de hardware.
- Realizar estudios de factibilidad, desarrollo, planificación, ejecución y evaluación de los resultados y su comunicación, oral, gráfica y escrita.
- Trabajar individualmente y en equipo con capacidad de iniciativa, colaboración y cooperación en la elaboración de proyectos.

Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia

El perfil del Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia es el de un profesional capacitado para realizar investigación y resolución de problemas de ingeniería eléctrica.

Será capaz de diseñar, desarrollar y gestionar proyectos en forma autónoma. Participará activamente en los procesos de investigación, diseño y desarrollo, producción, operación, mantenimiento y montaje de instalaciones industriales, así como de sistemas eléctricos de potencia en Extra Alta Tensión, Alta Tensión, Media Tensión y Baja Tensión.

En el ejercicio profesional el Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, conteniendo las funciones descriptoras en el perfil Técnico Sistemas Eléctricos, será capaz de:

- Evaluar la factibilidad técnica y económica para la integración de sistemas eléctricos en general, de acuerdo a protocolos y normativas vigentes, demostrando responsabilidad y capacidad para resolver problemas simultáneos y/o de carácter multidisciplinario de manera individual y grupal, brindando soluciones creativas y eficientes.
- Diseñar e implementar sistemas de control en automatismo industrial y redes de potencia.

- Diseñar, planificar, dirigir y supervisar proyectos ejecutivos, montaje, puesta en servicio, sistemas de protección, mantenimiento y mejora de sistemas eléctricos de Media Tensión y Baja Tensión.
- Asistir y colaborar en el diseño, mantenimiento, operación, control y protección de sistemas eléctricos de potencia en extra alta tensión y alta tensión.
- Realizar estudios de Eficiencia Energética y asesorar en la implementación de fuentes de energía convencionales, alternativa o renovable.
- Participar en el análisis e implementación de soluciones informáticas aplicadas en la ingeniería eléctrica.
- Analizar y desarrollar soluciones que se adapten a los cambios tecnológicos y a las nuevas tecnologías aplicadas a los sistemas eléctricos.
- Investigar y asesorar en la implementación de métodos, técnicas y tecnologías de ensayos eléctricos.
- Desarrollar, actualizar y documentar procedimientos e instructivos de trabajo y de seguridad.
- Administrar recursos humanos, económicos, materiales y de aplicación, que intervengan en el desarrollo de proyectos, desempeñando funciones gerenciales acordes con su especialidad.

ENFOQUE METODOLÓGICO

La metodología para el desarrollo de la carrera de Ingeniero Tecnológico deberá atender necesariamente los aspectos que colaboren a la generación de una mirada analítica de carácter interdisciplinario, que habilite la integración de conocimientos de otros campos del orden científico del campo en que se desarrollará.

La organización de las asignaturas responde a la concepción de diferentes campos de aplicación entre el Técnico y el Ingeniero Tecnológico.

Atendiendo a esto, la titulación de Técnico tendrá un fuerte énfasis en el desarrollo de capacidades de diseño técnico y técnicas aplicadas, que le permita diseñar, intervenir, mantener y operar con juicio propio, mediante aplicación del conocimiento adquirido y en buenas prácticas, instalaciones eléctricas industriales. Así mismo, se pretende que el Técnico sea capaz de intervenir, mantener y operar instalaciones de gran porte, de niveles de tensión que van desde Media Tensión hasta Extra Alta Tensión.

En relación al Ingeniero Tecnológico se desarrollan procesos de producción de conocimiento relacionado con el medio, a través de actividades de investigación y de asignaturas específicas que tienen un fuerte énfasis en lograr el conocimiento técnico necesario para diseñar, desarrollar y gestionar proyectos en instalaciones eléctricas y en sistemas eléctricos de potencia en Media Tensión y Baja Tensión, en forma autónoma. Así mismo, se pretende que el Ingeniero Tecnológico sea capaz de intervenir, mantener y operar instalaciones de gran porte, de niveles de tensión que van desde Alta Tensión hasta Extra Alta Tensión e instalaciones de Generación de Energía Eléctrica.

HORAS DE COORDINACIÓN

Los docentes de todas las asignaturas contarán con (1) una hora de coordinación semanal que se implementará cada 30 días (en reuniones de cuatro horas, una vez al mes), coordinadas por área de especificidad de la carrera. Exceptuando la asignatura Proyecto, para la cual está previsto que las coordinaciones con las otras asignaturas se realicen en función de los proyectos presentados.

En dicho espacio deberán participar en forma obligatoria todos los docentes de las áreas con el fin de realizar actividades planificación conjunta y coordinación de metodología de trabajo integradas y actividades de experiencia con el medio.

EVALUACIÓN

Las actividades académicas establecidas en el Plan de Estudio se regirán por el Reglamento de Pasaje de Grado (REPAG) del Nivel de Educación Superior Terciaria.

PLAN OPERATIVO:

Se entiende como necesario incorporar el uso de las tecnologías en las Carreras de Ingeniería Tecnológica, acompañando los cambios ya realizados en los niveles de Educación Primaria, Educación Media y Educación Superior. El CETP está impulsando de manera fuerte y sostenida la implementación de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) como soporte e innovación tecnológica en la enseñanza.

Por lo que, se requiere que los docentes de la Carrera de Ingeniería Tecnológica utilicen la plataforma CV (Campus Virtual) como apoyo, gestión y planificación de los cursos para una generación fuertemente informatizada.

La plataforma CV (Campus Virtual), basada en Moodle, es una TIC, esta plataforma educativa es un conjunto de herramientas y entornos virtuales para el aprendizaje que CETP ha puesto a disposición de la comunidad académica.

Acondicionamiento de espacios físicos:

Se deberá acondicionar los espacios físicos para implementar las asignaturas Laboratorios I, Laboratorio II, Laboratorio III y Laboratorio IV, así como también, se deberá acondicionar los espacios físicos para implementar las asignaturas Taller de Máquinas I y Taller de Máquinas II, ambos a los efectos de adecuar la actividad práctica a las necesidades de la Carrera Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia

Se deberá crear los espacios físicos para implementar las asignaturas Programación I, Representación Técnica y Diseño Asistido, Diseño y Programación de Interfaces y Métodos Numéricos, a los efectos de promover instancias prácticas de calidad dentro del centro educativo.

Para el desarrollo de estas asignaturas, es necesario contar con un salón informático acondicionado con al menos 20 PCs para utilización de los estudiantes y al menos 1 PC con Proyector para la utilización del docente que imparte la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Mag. Barcos, Rosalía y Soc. Lamas, Claudia. (2002). *La educación media superior uruguaya en el siglo XX, Cuaderno de trabajo nro. 7, Capítulo 1*. Montevideo-Uruguay.
- ANEP - Codicen. (1990). *Testimonios relacionados con su gestión - Reforma de la enseñanza de la Electrotecnia, la Electrónica y la Computación 1986 - 1990*. Montevideo, Uruguay.
- San Martín, Beatriz. (2014). *Maestría en Enseñanza Universitaria*. Montevideo-Uruguay.