



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Montevideo, 09 de junio de 2014

Se toma conocimiento y registro del Exp. 5399/06 c 2713/08 Res. 1223/14 sobre la aprobación del Plan de Tecnólogo Mecánico.

Siga trámite como está dispuesto.

Nº 091/14
DDDC
LG.

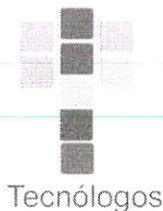
Loirena Guillama
LORENA GUILLAMA
Lic. Ciencias de la Educación

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR
10 JUN 2014
SALIDA

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
17 JUN. 2014
SALIDA

Faint, illegible text or markings.

SEARCHED INDEXED
SERIALIZED FILED
AUG 1964
FBI - MEMPHIS



110

Coordinación Ejecutiva de Tecnólogos

Montevideo, 21 de julio de 2014

La Coordinación Ejecutiva de Tecnólogos toma conocimiento y registro del Exp 5399/06 c 2713/08 Res. 1223/14 sobre el Plan del Tecnólogo Mecánico y comunica a la SCETT de la misma.

Siga trámite a la Comisión Mixta de la Carrera Tecnólogo Mecánico, como está dispuesto.

Ing. Quím. MARIO FUREST
Asistente a la Coordinación
Ejecutiva de Tecnólogos

Nº 117/14
MF/Kg



Montevideo, 25 de julio de 2014.

Sr. Decano de Facultad de Ingeniería, Dr. Ing. Héctor Cancela

Presente.

Los integrantes de la Comisión de la Carrera Tecnólogo Mecánico de Montevideo, elevan para su aprobación el proyecto de Plan de Estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico.

El presente proyecto de Plan de Estudios es una reformulación del presentado en noviembre de 2006 y que fuera aprobado por el Consejo Directivo Central (CDC) de la UdelaR el 11 de marzo de 2008. La reformulación que tomó en consideración las recomendaciones realizadas por el Programa de Planeamiento Educativo del Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP) y por la Sub Comisión de Enseñanza Tecnológica Terciaria, se adecua a las exigencias de la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelaR (2011) y no difiere significativamente en sus contenidos de aquél que fuera aprobado por el CDC.

Se deja constancia que este proyecto de Plan de Estudios ha sido aprobado por el CETP el 28 de mayo de 2014.

Sin más saluda atentamente, por la Comisión de Carrera,

Por Fac. de Ingeniería


Ing. Jorge Espasandín


Ing. Rodolfo Pienika

Por UTU


Ing. Iván Vasilev

Mtro. Téc. Miguel Venturielo

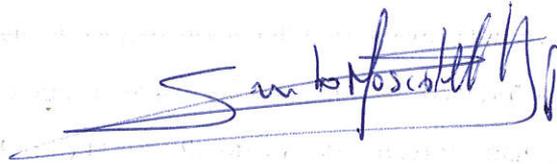

Mtro. Téc. Juan F. Mateo Rivas.
Coordinador Tecnólogo Mecánico Montevideo

02.09.14

Pase al Claustro de Facultad para su
consideración



orden Estudiantil.





Distr. Nº 22/2014
CLAUSTRO FING
10/09/2014

112
Ciento doce



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO 2014

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 5399/06 c/2713/08

Res. 1223/14

ACTA Nº 180, de fecha 28 de mayo de 2014.

VISTO: El proyecto de Plan de Estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico – Plan 2006, elevado por la Comisión Mixta de la Carrera Tecnólogo Mecánico para su aprobación;

RESULTANDO: que fueron realizadas las modificaciones, atento a las demandas presentadas por la Asamblea Técnico Docente;

CONSIDERANDO: que se estima pertinente su aprobación por el Consejo;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar el Plan de Estudios de la Carrera Tecnólogo Industrial Mecánico – Plan 2006 que a continuación se detalla:

1. Antecedentes

La creación conjunta entre ANEP y UdelaR de la Carrera de Tecnólogo Mecánico en el año 1994, surge a partir de la necesidad del Sistema Educativo Nacional de ampliar su oferta de nivel terciario. La experiencia de los años transcurridos desde esa creación lleva a plantear una actualización y consolidación del Plan de estudios de la carrera Tecnólogo Mecánico.

Del Plan 94 se destaca particularmente la organización por Áreas y por Créditos brindando la posibilidad del desarrollo de nuevos temas de la profesión a la vez que descarta las temáticas obsoletas generando naturalmente la actualización

que se requiere.

El Plan 94 creó instancias de flexibilidad que la nueva Ordenanza de los estudios de grado de la UdelaR plantea profundizar. El sistema de Créditos da la posibilidad de incluir cursos realizados en otras instituciones y la opcionalidad mínima establecida por el Plan ha mostrado resultados positivos. Se considera conveniente generalizar el sistema de créditos y la semestralización, que permiten la flexibilidad y establecen límites para el contenido de las asignaturas. El conocimiento en las diferentes ramas vinculadas a las áreas tecnológicas se ha desarrollado en los últimos años en un grado tal que hoy resulta imposible pensar que en un lapso relativamente breve pueda ser razonable asimilarlo.

Será en los estudios posteriores donde fortalezcan el buen nivel ya adquirido. Será responsabilidad de cada uno - tal como ha sucedido siempre- el asumir la responsabilidad de cada tarea específica, en función de las capacidades adquiridas curricularmente, extracurricularmente o en el desarrollo de su experiencia profesional.

Para contribuir a la superación profesional, la Facultad de Ingeniería y el CETP ofrecerán a sus egresados instancias de actualización y especialización: las primeras para actualizar conocimientos o completarlos y profundizarlos en un área específica; las de especialización, para complementar y fortalecer la capacidad de síntesis, lo que los habilitará para encarar problemas de mayor complejidad a nivel de las diferentes actividades. La Facultad de Ingeniería gestionará la posibilidad de que los egresados de esta carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico puedan continuar estudios en Ingeniería Industrial Mecánica.

Puesto que la aptitud para seguir aprendiendo, es una de las principales potencialidades, la formación ocupa el lugar primordial en la preparación del



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSE ARTIGAS
UNION DE LOS PUEBLOS LIBRES
RICHTENBERG, UY

113
Ciento trece

Tecnólogo Mecánico. Se entiende por formación el conjunto de actividades orientadas fundamentalmente a la creación de capacidades en el estudiante (incluyendo entre las capacidades por lo menos las de analizar, expresarse, y procesar, almacenar y recuperar información). La información tiene que ver con las actividades orientadas fundamentalmente a la incorporación de conocimientos por parte del estudiante.

Debe señalarse que este Plan de Estudio se podría complementar con otras acciones que están siendo o serán emprendidas por la UdelaR y por la ANEP, que tienden a:

- la superación de la marcada heterogeneidad y la preocupante insuficiencia en la preparación de los estudiantes que ingresan a la carrera que se evidencia no sólo en la extensión y profundidad con que han tratado los diferentes temas en la enseñanza preuniversitaria, sino en su espíritu crítico, su actitud frente al estudio, su motivación, sus modalidades de aprendizaje y, en definitiva, su rendimiento;
- el mejoramiento de la enseñanza en la propia Facultad y el CETP que pasa, sin duda, por el mejoramiento de las condiciones materiales en que se trabaja pero también por la modernización de los métodos didácticos y el mejoramiento de la preparación de los docentes para enseñar;
- el mejoramiento de los mecanismos de control de conocimientos que deberán servir para verificar efectivamente si el estudiante conoce los conceptos esenciales de una asignatura en el nivel correspondiente al curso y si es capaz de utilizarlos criteriosamente;
- el conocimiento circunstanciado y oportuno de los resultados de las tareas de enseñanza, su evaluación en tiempo real y la implementación de las medidas

necesarias para aplicar los correctivos correspondientes.

2. Fundamentación

Los egresados hasta el momento se han enfrentado a una dificultad de colocación laboral dado que el programa actual que se presenta como respaldo del conocimiento adquirido, no traduce el real contenido de las materias y los créditos que se le asignan al egresado posiciona la carrera como de un nivel muy básico. Esto lo es sólo en apariencia pues la real carga tiene exigencias y requerimientos de nivel.

Durante el desarrollo de los cursos se han ido introduciendo mejoras en materias y contenidos que la adecuan a las nuevas exigencias y desarrollo del arte. En particular se agrega una pasantía, que la pone al mismo nivel que el resto de tecnólogos.

En definitiva se hace necesario este cambio de plan para reflejar fielmente en el mismo los niveles y extensión de los conocimientos que el Tecnólogo Mecánico integra y facilitar la comparación con otras carreras a la hora de competir por un puesto laboral.

3. Objetivos de la formación

Se busca lograr un adecuado equilibrio entre profundidad y extensión, que permita al egresado llegar a los grados de desarrollo del conocimiento necesarios para actuar adecuadamente en los niveles que le corresponden. Esto no implica especializarlo de tal modo que haga inviable o muy dificultosa su inserción en el mercado de trabajo, un mercado al que deberá integrarse sin perder por ello su capacidad de trabajar para transformar la realidad.

En la formación del Tecnólogo Industrial Mecánico es necesario brindar herramientas comunes a muchas de las áreas en las que actuará, las que se practicarán durante el dictado de las asignaturas del plan. Paralelamente se dará

114
Cento
Catorce

formación específica en temas comunes en el ámbito laboral objetivo. Los mismos constituyen:

- Brindar herramientas matemáticas para su uso en las áreas técnicas y desarrollar el razonamiento lógico para la resolución de problemas.
- Desarrollar facultades de modelización de la realidad.
- Interpretar normas técnicas y aplicarlas prácticamente en taller.
- Comprender los fenómenos físicos vinculados a la mecánica de fluidos y las aplicaciones tecnológicas que se derivan.
- Entender la generación, transformación, almacenamiento, etc, de energía y la criticidad de su uso racional.
- Desarrollar habilidades para realizar componentes con elementos sólidos seleccionados de acuerdo a las prestaciones químicas y físicas que deberán brindar.
- Brindar iniciación en temas de Gestión de la Producción Industrial en los aspectos referidos a su especialidad.
- Introducirlos en Electrotecnia y sistemas de Control

4. Perfil del egresado

El egresado de esta carrera tendrá que caracterizarse por su capacidad de adaptación a nuevas situaciones y tecnologías y es por ello que las actividades de formación, adaptadas a su nivel, son prioritarias en relación al nivel de información y al entrenamiento en técnicas de trabajo.

Los egresados de esta Carrera podrán desarrollar tareas vinculadas a tecnologías relacionadas con la ingeniería mecánica, mantenimiento, producción o gestión, de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor complejidad,

tanto por sus características como por su escala.

Las áreas de trabajo en las que actuará el Tecnólogo Industrial Mecánico son, entre otras:

- Diseño Mecánico y Materiales. Especifica e instala componentes o sistemas mecánicos. Estudia aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos.
- Fluidos y Energía. Participa proactivamente en proyectos, bajo la supervisión de un Ingeniero especializado, realiza instalaciones que implican movimiento de fluidos, transferencias térmicas, generación, transferencia y uso de la energía incluyendo la energía eléctrica.
- Producción. Mantiene y administra sistemas productivos de bienes y servicios.
- Proyectos. Participa de la preparación y propuestas de proyectos de instalación de industrias o servicios.
- Seguridad. Aplica la normativa vigente en cuanto a prevención, seguridad e higiene del trabajo y preservación ambiental.
- Planta. Se encarga del mantenimiento y la administración de servicios industriales, en el uso eficiente de la energía y demás insumos.

5. Denominación del título

El egresado de la carrera, recibirá el título de Tecnólogo Industrial Mecánico. El mismo será otorgado en forma conjunta por la Facultad de Ingeniería (UdelaR) y el CETP (ANEP).

6. Duración de la carrera y créditos mínimos de la titulación

El Plan de Estudio prevé una duración de seis semestres (tres años), y está estructurado en base a un sistema de créditos, con exigencias por áreas, de acuerdo con lo establecido en la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros

Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente. Según dicha ordenanza, “se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Se empleará un valor del crédito de 15 horas de trabajos estudiantil, que comprenda las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal”.

El título se obtiene dando cumplimiento a los siguientes requisitos:

- Aprobar la asignatura de Nivelación (para los estudiantes que provienen de secundaria);
- Reunir un mínimo de 58 créditos en las Áreas Básicas;
- Reunir un mínimo de 140 créditos en las Áreas Tecnológicas;
- Reunir un mínimo de 10 créditos en Actividades Complementarias;
- Tener un currículum aprobado por los Consejos de Facultad de Ingeniería y de CETP, o por el organismo que estos deleguen.

7. Descripción de la estructura del Plan

El presente Plan de Estudio se estructura mediante actividades que se desarrollan en tres años. Los cursos tienen una duración, como máximo, "semestral".

El Plan de Estudio está organizado en Áreas Temáticas (Materias), ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica. Las áreas temáticas comprenden diferentes asignaturas, entendiendo por asignatura la unidad administrativa en que el estudiante se inscribe, participa en actividades de enseñanza y es evaluado. En el Anexo I, se especifican asignaturas que componen el Plan de Estudios, así como el número de créditos en cada una de ellas.

Las asignaturas son elegidas por el estudiante, debiendo cumplir con un mínimo

de créditos en cada área temática, de modo de constituir un conjunto de conocimientos que posea una profundidad y coherencia adecuadas. Para facilitar la elección se proporcionarán al estudiante combinaciones “tipo”. Asimismo, por los mecanismos que las autoridades competentes decidan, se indicará cuáles de las asignaturas ofrecidas resultan fundamentales para la conformación del currículo.

Con el objetivo de asegurar los conocimientos, capacidades y habilidades mínimas para el Perfil del egresado, el Plan de Estudio cubrirá cuatro contenidos que se clasifican en las siguientes categorías:

- Nivelación Taller. Si el estudiante ingresa de los cursos de Bachillerato Diversificado de Secundaria (opción Ingeniería o similar) o de la Facultad de Ingeniería (habiendo ingresado a ésta por el mencionado bachillerato), el módulo semestral de nivelación consistirá en un curso de Taller de 20 horas semanales y es obligatorio.

- Básicas. Las áreas temáticas son: Matemática; Física (incluyendo Termodinámica y fundamentos de Mecánica de los Fluidos)

- Tecnológicas. Las áreas temáticas son: Fluidos y Energía; Materiales y Diseño; Ingeniería de la Producción Industrial; Electrotecnia y Control.

- Complementarias. La actividad complementaria es la Pasantía Laboral.

La formación se completa con la profundización en un conjunto coherente de asignaturas opcionales (electivas de perfil).

A modo de ejemplo, se muestra en el Anexo II, un posible esquema curricular.

8. Contenidos básicos y créditos mínimos de las áreas de formación

Objetivos y contenidos de las Áreas Temáticas de formación.

Matemática

- Tiene un primer objetivo instrumental: el manejo de las herramientas



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay



116
Ciento dieciséis

JOSE ARTIGAS
UNION DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO

matemáticas que permitan, acompañadas con una cabal percepción del sentido físico de los fenómenos, modelar la realidad, expresando las relaciones entre los entes objeto de estudio en un lenguaje de uso universal, sintético y con generalidad. Un segundo objetivo es eminentemente formativo: el razonamiento matemático, con sus características de abstracción (y por ende generalidad) y rigurosidad es un buen modelo de un enfoque racional, que aunque no abarca más que una parte de la realidad y de la teoría del conocimiento, es válido para enfrentar numerosos problemas científicos y tecnológicos.

- Los cursos incluirán entre otros los siguientes temas: cálculo diferencial e integral en funciones de una y de varias variables, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales (utilizando nociones de series de Fourier), curvas planas y gaussianas, análisis vectorial, teoremas integrales, espacios vectoriales y su aplicación al estudio de sistemas de ecuaciones, transformaciones lineales, diagonalización de matrices, nociones de formas cuadráticas y cónicas. Se impartirán además conocimientos introductorios de Probabilidad y Estadística.

Física

- Tiene por objetivo desarrollar en el estudiante las facultades de modelización de la realidad, abstrayendo de los objetos en estudio las características relevantes y sus relaciones recíprocas. Se buscará la formulación de estas relaciones en términos cualitativos tanto como cuantitativos, en la medida que la entidad e interés del problema lo justifique.

- Los cursos deberían brindar conocimientos de Mecánica clásica (incluyendo Estática, Dinámica, Ondas y Vibraciones a nivel de Física General), introducción a la Mecánica de Fluidos, Termodinámica clásica (incluyendo por

lo menos Primer y Segundo Principio, ciclos y sistemas abiertos) y una introducción al Electromagnetismo.

Taller

- Se pretende con esta actividad (de nivelación), que el estudiante adquiriera el conocimiento teórico y práctico de las distintas operaciones de ajuste de banco; pueda reconocer y utilizar las diferentes herramientas, reconocer e interpretar correctamente las normas de dibujo técnico (tolerancia, rugosidad) y aplicarlas en los trabajos correspondientes; interpretar la norma ISO para las tolerancias de ajuste.
- Los cursos deberán servir para capacitar al alumno en la técnica de medición efectuando la verificación y control de los elementos mecánicos; realizar cálculos y usar los instrumentos adecuados, conversión de unidades, medición de longitudes y ángulos; lograr que el estudiante tenga un conocimiento teórico y práctico de las máquinas y herramientas (siendo capaz de interpretar trabajos que puede realizar cada máquina con la herramienta adecuada); tenga un conocimiento descriptivo y práctico de los distintos motores de combustión interna, identificar los diferentes elementos del motor y su relación al funcionamiento; capacitar al estudiante en la técnica de la soldadura, tipos y métodos; aplicación de las técnicas en la soldadura al arco, elección de electrodos, posición y distintas formas de soldar piezas; aplicación de las técnicas de la soldadura acetilénica en distintas piezas a soldar, corte.

Fluidos y Energía

- La formación en Mecánica de Fluidos tiene por objetivo permitir una comprensión inicial de los fenómenos físicos involucrados en el movimiento de fluidos, así como sus aplicaciones tecnológicas más corrientes (al menos en casos estacionarios). La parte de Energía tiene por objeto lograr una cabal



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay



117
Ciento diecisiete

JOSE ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO 2013

comprensión de la importancia del uso racional de la energía, un conocimiento de los distintos tipos de energía (particularmente la Térmica), su generación en el mundo y en especial en Uruguay, su transformación, su almacenamiento, su distribución y su aprovechamiento, a escala de una planta industrial de mediano porte (excluyendo la energía eléctrica, por estar en otra área).

- Se busca lograr capacidad para poder interpretar los fenómenos de transferencia de masa y energía entre fluidos y entre fluidos y sólidos (presentes en las aplicaciones tecnológicas corrientes). Interpretar el funcionamiento normal y anormal de máquinas que operan con fluidos e instalaciones de movimiento de fluidos con los tipos más comunes de estas máquinas. Se incluirán fundamentos y aplicaciones prácticas de calderas e instalaciones de vapor e instalaciones de refrigeración industrial, así como de motores de combustión, turbinas de gas e instalaciones de gases combustibles.

Materiales y Diseño

- Tiene por objetivo el desarrollo de las habilidades que se utilizan en la realización de componentes, sistemas o procesos mecánicos con elementos sólidos. Incluye el estudio de los elementos fundamentales para el conocimiento de temas tales como Ciencia de Materiales, Lubricación, Corrosión, etc.

- Se adquirirán conocimientos de las propiedades de materiales metálicos y no metálicos, su análisis, producción, procesos de manufactura, y la evaluación de esas propiedades físicas y de manufacturabilidad para su empleo en elementos, conjuntos y sistemas mecánicos. Por otra parte se incluyen los fundamentos iniciales para comprender y analizar la respuesta que los materiales sólidos tienen ante la presencia de cargas estáticas y dinámicas en distintas condiciones de operación, el diseño de elementos y sistemas mecánicos "duros" (hardware),

así como el estudio de los procesos de creación por medio de los cuales se crean, especifican y detallan los mismos.

Ingeniería de la Producción Industrial

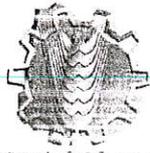
El objetivo es desarrollar capacidades iniciales para participar en la administración racional de aspectos relacionados con la fabricación de bienes o prestación de servicios, considerando cuestiones técnicas, económicas y sociales.

- Comprende una iniciación a temas como costos, análisis de inversiones, administración de operaciones, gestión de calidad, productividad de los factores y aspectos anexos que apoyen la toma de decisiones gerenciales y/o jerárquicas en ese contexto. Se podrán incluir actividades tendientes a formar al estudiante en las técnicas modernas de gestión englobadas en los términos de Gerencia de Calidad Total, Mejora Continua, Reingeniería, "Just in Time", Mantenimiento Preventivo Total, "Outsourcing", etc., así como a las herramientas clásicas de Administración de Operaciones, Planificación y Control, Análisis de Costos, Gestión de Recursos Humanos, Inventarios y Mantenimiento, entre otros.

Electrotecnia y Control

- El objetivo es desarrollar los elementos mínimos necesarios para que el egresado comprenda los elementos de máquinas, instalaciones y controles eléctricos y electrónicos que aparecen comúnmente asociados a las máquinas que usa.

- Comprende temas como teoría de circuitos, fundamentos de electrotecnia, máquinas eléctricas y protecciones de los dispositivos de potencia. También se podría introducir al estudiante en nociones de la teoría de control y su aplicación a la estabilidad de sistemas. Se introducirá a los procedimientos de instrumentación en la industria y al manejo de herramientas y métodos para la



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
Comercios del Trabajo del Uruguay



118
Cento de ciento

JOSE ARTIGAS
UNION DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

medición de variables físicas relevantes en procesos industriales, capacitándolo para analizar e interpretar esos datos.

Ingeniería de la Producción Industrial

- El objetivo es desarrollar capacidades iniciales para participar en la administración racional de aspectos relacionados con la fabricación de bienes o prestación de servicios, considerando cuestiones técnicas, económicas, ambientales y sociales. Deberá ser capaz de aplicar la normativa vigente sobre seguridad e higiene en el trabajo y conocer aspectos de prevención de riesgos laborales.

- Comprende una iniciación a temas como costos, análisis de inversiones, administración de operaciones, gestión de calidad, higiene seguridad y prevención de riesgos laborales, preservación del medio ambiente, productividad de los factores y aspectos anexos que apoyen la toma de decisiones gerenciales y/o jerárquicas en ese contexto. Se podrán incluir actividades tendientes a formar al estudiante en las técnicas modernas de gestión englobadas en los términos de Gerencia de Calidad Total, Mejora Continua, Reingeniería, "Just in Time", Mantenimiento Preventivo Total, "Outsourcing", etc., así como a las herramientas clásicas de Administración de Operaciones, Planificación y Control, Análisis de Costos, Gestión de Recursos Humanos, Inventarios y Mantenimiento, entre otros.

Pasantía

- El objetivo de la Pasantía es vincular al estudiante con el medio laboral y estimular la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera, mediante la solución de problemas reales o el análisis de un tema relevante en el ámbito laboral relacionado.

Otras Actividades

En esta área se podrán incluir otras asignaturas o actividades que se consideren formativas para el perfil del egresado y que completen su formación según los objetivos planteados.

Créditos mínimos

- Los créditos mínimos requeridos en cada una de las áreas temáticas básicas son los siguientes:

Área Temática	Créditos mínimos requeridos
Matemática	28
Física	30

Se completan los 58 créditos mínimos exigidos.

- Los créditos mínimos requeridos en cada una de las áreas temáticas tecnológicas son los siguientes:

Área Temática	Créditos mínimos requeridos
Fluidos y Energía	32
Materiales y Diseño	32
Ing. de la Producción	24
Electrotecnia y Control	24

Se completan los 140 créditos mínimos exigidos con 28 créditos de opcionales.

- Los créditos mínimos requeridos en el área actividades complementarias son los siguientes:

Área Temática	Créditos mínimos requeridos
Pasantía	10

Se completan los 10 créditos mínimos exigidos.

- Créditos mínimos globales de la carrera: 208 Créditos

9. Orientaciones pedagógicas

El Plan procura un equilibrio entre el "aprendizaje receptivo" y el "aprendizaje autodidáctico", entendiendo esta alternativa, como la oposición/complementación

entre una enseñanza en que el estudiante "recibe" y una enseñanza en que el estudiante "busca y hace suyo" el conocimiento.

Las modalidades de enseñanza son variadas, dependiendo si se trata de asignaturas dentro de las áreas básicas y fundamentales o dentro de las áreas tecnológicas. Asimismo dentro de cada asignatura se podrán presentar distintas modalidades y estrategias de enseñanza, según el tema que se desee abordar.

Así por ejemplo, se podrán tener desde clases expositivas donde el docente expone un tema frente a los estudiantes, a estrategias de aprendizaje colaborativo donde son los estudiantes formados en pequeños grupos los que analizan un problema o temática en particular.

10. Anexos

ANEXO I – Ejemplo de conjunto de asignaturas del Plan de estudios

Asignaturas Básicas y de Nivelación

Código	Nombre	Créditos	Tipo
MAT1	Matemáticas 1	10	Obligatoria
MAT2	Matemáticas 2	12	Obligatoria
MAT3	Matemáticas 3	13	Obligatoria
FIS1	Física 1	12	Obligatoria
FIS2	Física 2	12	Obligatoria
TALL1	Taller 1*	---	Obligatoria*
IT	Introducción a la Termodinámica	7	Obligatoria
IMF	Introducción a la Mecánica de los Fluidos**	8**	Obligatoria

*La asignatura Taller es obligatoria únicamente para los estudiantes que provienen de cursos de Bachillerato Diversificado de Secundaria (opción Ingeniería o similar) o de la Facultad de Ingeniería (habiendo ingresado a ésta por el mencionado bachillerato).

** Los 8 créditos de la asignatura Introducción a la Mecánica de los Fluidos corresponden a 3 créditos al área de Física y 5 créditos al área de Fluidos y

Energía.

Área Temática de Fluidos y Energía.

Código	Nombre	Créditos	Tipo
EN1	Transferencia de momento, calor y masa	10	Obligatoria
EN2	Fluido maquinas 1	12	Obligatoria
EN3	Motores de combustión interna y turbinas de gas	10	Electiva
EN5	Generadores de vapor	10	Electiva
EN6	Refrigeración	10	Electiva
EN7	Instalaciones de gases combustibles	10	Electiva

Área Temática de Materiales y Diseño

Código	Nombre	Créditos	Tipo
MD1	Introducción a la ciencia de los materiales	12	Obligatoria
MD2	Metalurgia física	12	Obligatoria
MD3	Comportamiento mecánico de los materiales	10	Obligatoria
MD4	Elementos de máquinas	10	Electiva
MD5	Metalurgia de transformación	8	Electiva
MD6	Diseño asistido por computador	8	Electiva
MD7	Control numérico 1	8	Electiva
MD8	Control numérico 2	8	Electiva

Área Temática de Ingeniería de la Producción

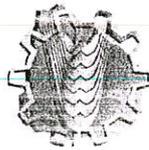
Código	Nombre	Créditos	Tipo
IP1	Costos para ingeniería	8	Obligatoria
IP2	Control de calidad	8	Electiva
IP3	Gestión de mantenimiento	8	Obligatoria
IP4	Estudio del trabajo	8	Electiva
IP5	Proyecto de inversión	12	Electiva

Área Temática de Electrotecnia y Control

Código	Nombre	Créditos	Tipo
EL1	Electrotecnia A (Introducción a la electrotecnia)	10	Obligatoria
EL2	Electrotecnia B (Maquinas eléctricas)	8	Obligatoria
EL3	Control e instrumentación	8	Obligatoria
EL4	Electrotecnia C (instalaciones eléctricas)	12	Electiva
EL5	Autómatas programables (Laboratorio PLC)	4	Electiva

Actividades Complementarias

Código	Nombre	Créditos	Tipo
AC1	Pasantía	10	Obligatoria



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
Comunidad del Trabajo del Uruguay

120
ciento veinte

JOSE ARTIGAS
UNION DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO UY

ANEXO II – Ejemplo de posible implementación del Plan (las abreviaturas de los nombres de las asignaturas según Anexo I)

1° SEMESTRE		2° SEMESTRE		3° SEMESTRE	
Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos
MAT1	10	MAT2	12	MAT3	13
TALL1*	---	FÍS1	12	FÍS2	12
MD1	12	MD2	12	MD3	10
		IP1	8	MD6	8

4° SEMESTRE		5° SEMESTRE		6° SEMESTRE	
Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos
IT	7	EN1	10	EL3	8
IMF**	8	EN2	12	EL4	12
EL1	10	EL2	8	EN4	10
IP3	8	IP2	8	IP5	12
MD4	10			AC1	10

* La asignatura TALL1 no genera créditos por ser una asignatura de Nivelación para los estudiantes que ingresan por secundaria.

** Los 8 créditos de la asignatura IMF1 (Introducción a la Mecánica de los Fluidos) corresponden a 3 créditos en el área de Física y 5 créditos en el área de Fluidos y Energía.

Observando los créditos necesarios para aprobar en cada semestre, surge que la dedicación horaria para llevar adelante este esquema es entre 38 y 44 horas semanales.

Para completar el ejemplo se da la contabilización de los créditos totales y por área. Utilizando el Anexo I, se puede verificar que se cumplen los criterios mínimos:

Area Temática	Créditos Obtenidos	Mínimos
Matemática	35	28
Física	34	30
Fluidos y Energía	37	32
Materiales y Diseño	54	32

Electrotecnia y Control	38	24
Ingeniería de la Producción	36	24
Actividades Complementarias	10	10

En este ejemplo citado se obtienen 69 créditos en las áreas básicas, 165 en las áreas tecnológicas y 10 en actividades complementarias, verificándose los mínimos exigidos de 58, 140 y 10 respectivamente.

ANEXO III

Existirá una Comisión de Carrera con cometidos mayormente académicos, que estará compuesta por integrantes designados por el Consejo de Facultad de Ingeniería e integrantes designados por el CETP. Los cometidos y atribuciones de dicha Comisión de Carrera se regirán por la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente, y/o por lo que la Comisión Mixta ANEP/UdelaR entienda conveniente.

ANEXO IV

Pueden ingresar a la carrera quienes hayan completado los estudios que se especifican en este Anexo, así como todos aquellos que cumplan con las condiciones que los Consejos de Facultad de Ingeniería y de CETP, o el organismo que estos deleguen, fijen oportunamente.

- Bachillerato Diversificado Orientación Científica, Opción Ingeniería (P. 76)
- Bachillerato Científico Matemático. Énfasis: profundidad Matemática
- Bachillerato Bicultural

(En estos tres casos citados anteriormente, se deberá cursar Taller I de nivelación)

- Bachillerato Técnico de UTU orientaciones:
 - Mecánica General.
 - Mecánica Automotriz.



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
El Nivel Superior del Trabajo del Uruguay

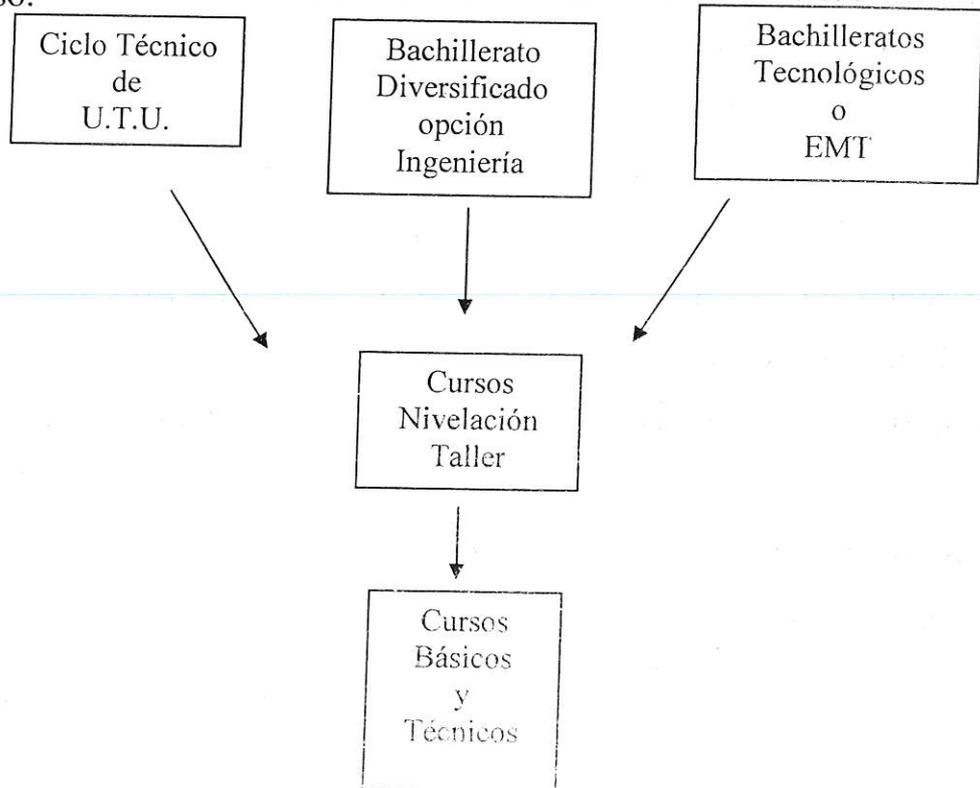


JOSE ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO UY

121
Cento
veintuno

Cursos Técnicos

- Técnico Maquinista Naval (P.89)
 - Técnico Mecánico (Producción , Mantenimiento)
 - Vehículos y Motores (P. 89)
 - Técnico Mecánico (P. 62)
 - Bachillerato Tecnológico de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.
 - EMT (Educación Media Tecnológica) de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.
 - Estudiantes de las carreras de Perito de Facultad de Ingeniería, UdelaR.
 - Estudiantes de las carreras de Ingeniería: Mecánica, Eléctrica, Naval, Civil.
- Diagrama de estudios para la obtención del título de Tecnólogo Industrial Mecánico, según algunas de las condiciones (estudios preuniversitarios) al ingreso.



2) Pase al Programa de Planeamiento Educativo y a la Comisión Mixta de la Carrera Tecnólogo Mecánico. Cumplido, siga al Departamento de Comunicaciones para su inclusión en la Página Web y al Departamento de Administración Documental para dar cuenta al Consejo Directivo Central y comunicar a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y a la Coordinación Ejecutiva de Tecnólogos. Hecho, archívese.



Ing. Agr. Eduardo DAVYT NEGRÍN

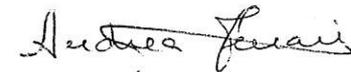
Director General



Prof. Rita FERRARI GONZÁLEZ
Consejera

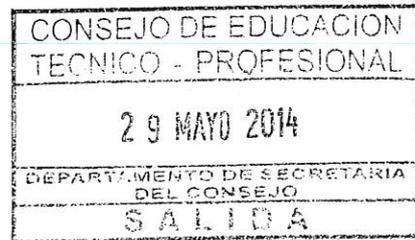


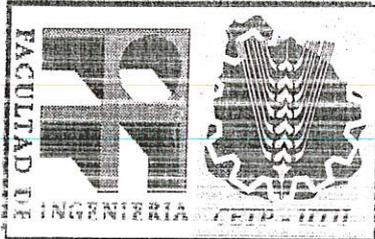
Mtro. Téc. César GONZÁLEZ SALDIVIA
Consejero



Dra. Esc. Andrea FERRARI CAETANO
Pro-Secretaria

NC/cb





122
Ciento de la Kdo

Montevideo, 25 de julio de 2014.

Sr. Decano de Facultad de Ingeniería, Dr. Ing. Héctor Cancela
Presente.

Los integrantes de la Comisión de la Carrera Tecnólogo Mecánico de Montevideo, elevan para su aprobación el proyecto de Plan de Estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico.

El presente proyecto de Plan de Estudios es una reformulación del presentado en noviembre de 2006 y que fuera aprobado por el Consejo Directivo Central (CDC) de la UdelaR el 11 de marzo de 2008. La reformulación que tomó en consideración las recomendaciones realizadas por el Programa de Planeamiento Educativo del Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP) y por la Sub Comisión de Enseñanza Tecnológica Terciaria, se adecua a las exigencias de la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelaR (2011) y no difiere significativamente en sus contenidos de aquél que fuera aprobado por el CDC.

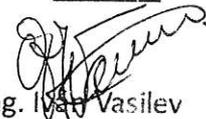
Se deja constancia que este proyecto de Plan de Estudios ha sido aprobado por el CETP el 28 de mayo de 2014.

Sin más saluda atentamente, por la Comisión de Carrera,

Por Fac. de Ingeniería

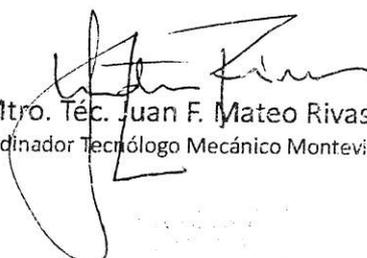

Ing. Jorge Espasandín

Por UTU


Ing. Ivan Vasilev


Ing. Rodolfo Pienika

Mtro. Téc. Miguel Venturielo


Mtro. Téc. Juan F. Mateo Rivas.
Coordinador Tecnólogo Mecánico Montevideo

123
Ciento Veintitrés

1 de octubre de 2014

Enumeración de observaciones formuladas al plan de estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico

Exp. 061100-003487-06, fs. 98 y ss.
(distribuido Nº 22/2014 del Claustro de la Facultad de Ingeniería).

La comisión de Planes de estudio del Claustro de la Facultad hace las siguientes observaciones al plan de estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico, las que se presentan organizadas en dos tipos (en paréntesis aparece la paginación según el distribuido del Claustro):

1. En relación con la coherencia interna del Plan:

- 1.1 A fs. 103 vta. y a fs. 104 (págs. 12 y 13 de distribuido 22/2014), aparece el título del área de formación "Ingeniería de la producción Industrial", cuyo contenido se describe dos párrafos subsiguientes en forma repetida (casi idéntica). Se sugiere eliminar el título y los dos párrafos subsiguientes de fs. 103 vta. (pág. 12).
- 1.2 A fs. 101 vta. (pág. 8 de distribuido 22/2014) aparece como única actividad complementaria la Pasantía laboral. Sin embargo, a fs. 104 vta. (pág. 14 de distribuido 22/2014) aparece la descripción de "Otras actividades". Se sugiere incluir "Otras actividades" en el conjunto de "Complementarias" de fs. 101 vta. (pág. 8 de distribuido 22/2014), además de la Pasantía.
- 1.3 Entre los requisitos para la obtención del título en fs. 101 (pág. 7 de distribuido 22/2014), en lo relativo a créditos, se señala que se debe "*Reunir un mínimo de 58 créditos en Áreas Básicas;*
- Reunir un mínimo de 140 créditos en Áreas básicas;
- Reunir un mínimo de 140 créditos en las Áreas tecnológicas;
- Reunir un mínimo de 10 créditos en Actividades complementarias;", dando lo que se entiende como una falsa impresión de que para obtener el título se debe realizar un esfuerzo correspondiente a unos 208 créditos, cuando de la descripción del plan, y del ejemplo de implementación del Anexo II, esa cantidad de créditos resultaría insuficiente.
Debería sustituirse esos puntos con una información que dé mejor idea del esfuerzo necesario para obtener el título (créditos globales mínimos). Se hace la misma observación sobre los créditos mínimos globales que aparecen a fs. 104 vta. (pág. 14 de distribuido 22/2014).
- 1.4 Siguiendo la misma idea del punto anterior sobre cuál es el esfuerzo necesario para cumplir con algunas áreas de formación, aparece a fs. 104 (pág. 14 de distribuido 22/2014) que los créditos mínimos requeridos en matemática son

124
ciento
veinticuatro

1 de octubre de 2014

28, cuando del Anexo I, serían obligatorios 35 créditos en matemática. En el mismo cuadro, los créditos mínimos requeridos para física son 30, cuando los obligatorios son 34. Similarmente, los créditos mínimos requeridos para Electrotecnia y control son 24, cuando los obligatorios son 26. Se entiende que los créditos mínimos en un área temática deberían ser mayores o iguales a la suma de los créditos obligatorios de las unidades curriculares que la componen.

- 1.5 Las secciones de "Antecedentes" y "Fundamentación" se centran en la historia (y devenires) de la carrera e incluso el trámite del plan de estudios de la carrera. Se esperaría que contuvieran información sobre antecedentes y fundamentación referidos a la pertinencia y necesidad de esta formación, a la inserción laboral de los egresados, identificando los núcleos docentes del CETP y la UdelaR que intervienen en la temática, (aunque sin contener ninguna alusión a sedes específicas del territorio nacional).

2. En relación con la ordenanza "De estudios de grado y otros programas de formación terciaria" (en adelante, OEG).

- 2.1 Se debería reescribir el punto "9. Orientaciones pedagógicas", con un contenido más adecuado. No parece correcta la oposición que surge entre "aprendizaje receptivo" y "aprendizaje autodidáctico", cuando por ejemplo se puede hacer aprendizaje autodidáctico en forma receptiva. El término autodidáctico no parece caber en un plan de estudio, porque se refiere a instrucción propia, cuando lo que se espera es que el aprendizaje se haga guiado por docentes. Ya sea que el aprendizaje lo haga receptivo, memorístico, o por la forma que sea, el que aprende siempre debe "hacerlo suyo". En este tema sería bueno tener en cuenta los artículos 4º y 5º de "Orientaciones de enseñanza" de la OEG. En particular, y entre otras cosas, parece pertinente mencionar el artículo 4d., que expresa que *"la enseñanza deberá contribuir explícitamente a la formación ética de los futuros egresados, a su compromiso con la honestidad científica y la solidaridad con la sociedad que les dio la oportunidad de formarse como universitarios"*.
- 2.2 A fs. 98 vta. y 99 (págs. 2 y 3 de distribuido 22/2014) se maneja la formación y la información en forma dicotómica. En cuanto a lo que se pretende enunciar, parece más adecuado lo que señala la OEG en su artículo 3: *"La acción pedagógica estará orientada a motivar procesos reflexivos y activos de construcción de conocimientos, antes que de exclusiva trasmisión de información"*.
- 2.3 Se sugiere eliminar los párrafos de fs. 99 y 99 vta. (págs. 3 y 4 de distribuido 22/2014) que comienzan con *"Debe señalarse que este plan de estudio..."* y hasta el punto "2. Fundamentación". Los esfuerzos en mejorar la enseñanza están en la esencia de las educaciones educativas, no se aplican solamente en el ingreso a la carrera, y no parece adecuado explicitarlos en un plan de estudios. Por otra parte, hay algunos conceptos por lo menos discutibles, como los que hacen referencia a la preocupación sobre las motivaciones que alguien pueda tener por seguir una carrera, o sus modalidades de aprendizaje, o la referencia a la evaluación como verificador de conocimientos, desconociendo su función formativa.

125
Ciento
Veinticinco

1 de octubre de 2014

- 2.4 De acuerdo a la nomenclatura de la OEG, debiera sustituirse la denominación “Área temática” por “Área de formación” y “Asignatura” por “Unidad curricular” en particular a fs. 101 (pág. 7 de distribuido 22/2014), y en todo el documento en general.
-

126
Ciento
Veintiseis



LA ASAMBLEA DEL CLAUSTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 22 DE OCTUBRE DE 2014, ADOPTÓ LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

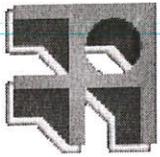
Nº 10.-

- (Exp. Nº 061100-003487-06).**- 1) Aprobar el plan de estudios de la carrera “Tecnólogo industrial mecánico”, según luce en el distribuido Nº 33/2014.
- 2) Manifiestar que esta Asamblea evalúa positivamente la presentación de un plan de estudios para esta carrera.
 - 3) Transmitir al Consejo de Facultad, y a través de él a la comisión de carrera, el conjunto de observaciones que luce en el documento adjunto.
 - 4) Invitar a la comisión de carrera a compartir con el Claustro y sus comisiones la corrección del plan y la evaluación de su funcionamiento y resultados.

(14 en 14)

Prof. María Simon
Presidente del Claustro

127
oignto
vaimisiet



EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 27 DE NOVIEMBRE DE 2014, ADOPTO LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

3112.

(Exp. N° 061100-003487-06) - Visto la resolución N° 10 adoptada por la Asamblea del Claustro de Facultad en sesión de fecha 22.10.2014.

1. Aprobar el plan de estudios de la carrera "Tecnólogo industrial mecánico", según luce en el distribuido N° 1370/14.
2. Elevar a consideración del Consejo Directivo Central. (11 en 11)

Dr. Ing. HÉCTOR CANCELA BOSI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA

Montevideo, 27 de Noviembre de 2014

Pase a DIRECCION GENERAL JURIDICA a sus efectos.

LILIANA KASTANAS
DIRECTORA
Dpto. de Apoyo al Cogobierno

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

DIRECCION GENERAL JURIDICA

Recibido el 2/12/14 por

110-XII-2014 - Page a la Doc. Harting

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Harting', written in a cursive style. The signature is positioned in the upper right quadrant of the page.

128

Plan de Estudios para la carrera de TECNÓLOGO INDUSTRIAL MECÁNICO 2012

1. Antecedentes

La creación conjunta entre ANEP y UdelaR de la Carrera de Tecnólogo Mecánico en el año 1994, surge a partir de la necesidad del Sistema Educativo Nacional de ampliar su oferta de nivel terciario. La experiencia de los años transcurridos desde esa creación lleva a plantear una actualización y consolidación del Plan de Estudios de la carrera Tecnólogo Mecánico.

Del Plan 94 se destaca particularmente la organización por Áreas y por Créditos brindando la posibilidad del desarrollo de nuevos temas de la profesión a la vez que descartan las temáticas obsoletas generando naturalmente la actualización que se requiere.

El Plan 94 creó instancias de flexibilidad que la nueva Ordenanza de los estudios de grado de la UdelaR plantea profundizar. El sistema de Créditos da la posibilidad de incluir cursos realizados en otras instituciones y la opcionalidad mínima establecida por el Plan ha mostrado resultados positivos. Se considera conveniente generalizar el sistema de créditos y la semestralización, que permiten la flexibilidad y establecen límites para el contenido de las asignaturas. El conocimiento en las diferentes ramas vinculadas a las áreas tecnológicas se ha desarrollado en los últimos años en un grado tal que hoy resulta imposible pensar que en un lapso relativamente breve pueda ser razonable asimilarlo.

Será en los estudios posteriores donde fortalezcan el buen nivel ya adquirido. Será responsabilidad de cada uno - tal como ha sucedido siempre- el asumir la responsabilidad de cada tarea específica, en función de las capacidades adquiridas curricularmente, extracurricularmente o en el desarrollo de su experiencia profesional.

Para contribuir a la superación profesional, la Facultad de Ingeniería y el CETP ofrecerán a sus egresados instancias de actualización y especialización: las primeras para actualizar conocimientos o completarlos y profundizarlos en un área específica; las de especialización, para complementar y fortalecer la capacidad de síntesis, lo que los habilitará para encarar problemas de mayor complejidad a nivel de las diferentes actividades. La Facultad de Ingeniería gestionará la posibilidad de que los egresados de esta carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico puedan continuar estudios en Ingeniería Industrial Mecánica.

Puesto que la aptitud para seguir aprendiendo, es una de las principales potencialidades, la formación ocupa el lugar primordial en la preparación del Tecnólogo Mecánico. Se entiende por formación el conjunto de actividades orientadas fundamentalmente a la creación de capacidades en el estudiante (incluyendo entre las capacidades por lo menos las de analizar, expresarse, y procesar, almacenar y recuperar información). La información tiene que ver con las actividades orientadas fundamentalmente a la incorporación de conocimientos por parte del estudiante.

Debe señalarse que este Plan de Estudios se podría complementar con otras acciones que están siendo o serán emprendidas por la UdelaR y por la ANEP, que tienden a:

- la superación de la marcada heterogeneidad y la preocupante insuficiencia en la preparación de los estudiantes que ingresan a la carrera que se evidencia no sólo en la extensión y profundidad con que han tratado los diferentes temas en la enseñanza preuniversitaria, sino en su espíritu crítico, su actitud frente al estudio, su motivación, sus modalidades de aprendizaje y, en definitiva, su rendimiento;
- el mejoramiento de la enseñanza en la propia Facultad y el CETP que pasa, sin duda, por el mejoramiento de las condiciones materiales en que se trabaja pero también por la modernización de los métodos didácticos y el mejoramiento de la preparación de los docentes para enseñar;
- el mejoramiento de los mecanismos de control de conocimientos que deberán servir para verificar efectivamente si el estudiante conoce los conceptos esenciales de una asignatura en el nivel correspondiente al curso y si es capaz de utilizarlos criteriosamente;
- el conocimiento circunstanciado y oportuno de los resultados de las tareas de enseñanza, su evaluación en tiempo real y la implementación de las medidas necesarias para aplicar los correctivos correspondientes.

2. Fundamentación

Los egresados hasta el momento se han enfrentado a una dificultad de colocación laboral dado que el programa actual que se presenta como respaldo del conocimiento adquirido, no traduce el real contenido de las materias y los créditos que se le asignan al egresado posiciona la carrera como de un nivel muy básico. Esto lo es sólo en apariencia pues la real carga tiene exigencias y requerimientos de nivel.

Durante el desarrollo de los cursos se han ido introduciendo mejoras en materias y contenidos que la adecuan a las nuevas exigencias y desarrollo del arte. En particular se agrega una pasantía, que la pone al mismo nivel que el resto de tecnólogos.

En definitiva se hace necesario este cambio de plan para reflejar fielmente en el mismo los niveles y extensión de los conocimientos que el Tecnólogo Mecánico integra y facilitar la comparación con otras carreras a la hora de competir por un puesto laboral.

3. Objetivos de la formación

Se busca lograr un adecuado equilibrio entre profundidad y extensión, que permita al egresado llegar a los grados de desarrollo del conocimiento necesarios para actuar adecuadamente en los niveles que le corresponden. Esto no implica especializarlo de tal modo que haga inviable o muy dificultosa su inserción en el mercado de trabajo, un mercado al que deberá integrarse sin perder por ello su capacidad de trabajar para transformar la realidad.

En la formación del Tecnólogo Industrial Mecánico es necesario brindar herramientas comunes a muchas de las áreas en las que actuará, las que se practicarán durante el dictado de las asignaturas del plan. Paralelamente se dará formación específica en temas comunes en el ámbito laboral objetivo. Los mismos constituyen:

- 130
- Brindar herramientas matemáticas para su uso en las áreas técnicas y desarrollar el razonamiento lógico para la resolución de problemas
 - Desarrollar facultades de modelización de la realidad
 - Interpretar normas técnicas y aplicarlas prácticamente en taller
 - Comprender los fenómenos físicos vinculados a la mecánica de fluidos y las aplicaciones tecnológicas que se derivan
 - Entender la generación, transformación, almacenamiento, etc., de energía y la criticidad de su uso racional.
 - Desarrollar habilidades para realizar componentes con elementos sólidos seleccionados de acuerdo a las prestaciones químicas y físicas que deberán brindar.
 - Brindar iniciación en temas de Gestión de la Producción Industrial en los aspectos referidos a su especialidad.
 - Introducirlos en Electrotecnia y sistemas de Control

4. Perfil del egresado

El egresado de esta carrera tendrá que caracterizarse por su capacidad de adaptación a nuevas situaciones y tecnologías y es por ello que las actividades de formación, adaptadas a su nivel, son prioritarias en relación al nivel de información y al entrenamiento en técnicas de trabajo.

Los egresados de esta Carrera podrán desarrollar tareas vinculadas a tecnologías relacionadas con la ingeniería mecánica, mantenimiento, producción o gestión, de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor complejidad, tanto por sus características como por su escala.

Las áreas de trabajo en las que actuará el Tecnólogo Industrial Mecánico son, entre otras:

- **Diseño Mecánico y Materiales.** Especifica e instala componentes o sistemas mecánicos. Estudia aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos.
- **Fluidos y Energía.** Participa proactivamente en proyectos, bajo la supervisión de un Ingeniero especializado, realiza instalaciones que implican movimiento de fluidos, transferencias térmicas, generación, transferencia y uso de la energía incluyendo la energía eléctrica.
- **Producción.** Mantiene y administra sistemas productivos de bienes y servicios.
- **Proyectos.** Participa de la preparación y propuestas de proyectos de instalación de industrias o servicios.
- **Seguridad.** Aplica la normativa vigente en cuanto a prevención, seguridad e higiene del trabajo y preservación ambiental.
- **Planta.** Se encarga del mantenimiento y la administración de servicios industriales, en el uso eficiente de la energía y demás insumos.

5. Denominación del título

El egresado de la carrera, recibirá el título de Tecnólogo Industrial Mecánico. El mismo será otorgado en forma conjunta por la Facultad de Ingeniería (UdelaR) y el CETP (ANEP).

6. Duración de la carrera y créditos mínimos de la titulación

El Plan de Estudios prevé una duración de seis semestres (tres años), y está estructurado en base a un sistema de créditos, con exigencias por áreas, de acuerdo con lo establecido en la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente. Según dicha ordenanza, "se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Se empleará un valor del crédito de 15 horas de trabajos estudiantil, que comprenda las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal".

El título se obtiene dando cumplimiento a los siguientes requisitos:

- Aprobar la asignatura de Nivelación (para los estudiantes que provienen de secundaria);
- Reunir un mínimo de 58 créditos en las Áreas Básicas;
- Reunir un mínimo de 140 créditos en las Áreas Tecnológicas;
- Reunir un mínimo de 10 créditos en Actividades Complementarias;
- Tener un currículum aprobado por los Consejos de Facultad de Ingeniería y de CETP, o por el organismo que estos deleguen.

7. Descripción de la estructura del Plan

El presente Plan de Estudios se estructura mediante actividades que se desarrollan en tres años. Los cursos tienen una duración, como máximo, "semestral".

El Plan de Estudios está organizado en Áreas Temáticas (Materias), ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica. Las áreas temáticas comprenden diferentes asignaturas, entendiendo por asignatura la unidad administrativa en que el estudiante se inscribe, participa en actividades de enseñanza y es evaluado. En el Anexo I, se especifican asignaturas que componen el Plan de Estudios, así como el número de créditos en cada una de ellas.

Las asignaturas son elegidas por el estudiante, debiendo cumplir con un mínimo de créditos en cada área temática, de modo de constituir un conjunto de conocimientos que posea una profundidad y coherencia adecuadas. Para facilitar la elección se proporcionarán al estudiante combinaciones "tipo". Asimismo, por los mecanismos que las autoridades competentes decidan, se indicará cuáles de las asignaturas ofrecidas resultan fundamentales para la conformación del currículum.

Con el objetivo de asegurar los conocimientos, capacidades y habilidades mínimas para el Perfil del egresado, el Plan de Estudios cubrirá cuatro contenidos que se clasifican en las siguientes categorías:

- **Nivelación Taller.** Si el estudiante ingresa de los cursos de Bachillerato Diversificado de Secundaria (opción Ingeniería o similar) o de la Facultad de Ingeniería (habiendo ingresado a ésta por el mencionado bachillerato), el módulo semestral de nivelación consistirá en un curso de Taller de 20 horas semanales y es obligatorio.

- **Básicas.** Las áreas temáticas son: Matemática; Física (incluyendo Termodinámica y fundamentos de Mecánica de los Fluidos).
- **Tecnológicas.** Las áreas temáticas son: Fluidos y Energía; Materiales y Diseño; Ingeniería de la Producción Industrial; Electrotecnia y Control.
- **Complementarias.** La actividad complementaria es la Pasantía Laboral.

La formación se completa con la profundización en un conjunto coherente de asignaturas opcionales (electivas de perfil).

A modo de ejemplo, se muestra en el Anexo II, un posible esquema curricular.

8. Contenidos básicos y créditos mínimos de las áreas de formación

Objetivos y contenidos de las Áreas Temáticas de formación.

Matemática

- Tiene un primer objetivo instrumental: el manejo de las herramientas matemáticas que permitan, acompañadas con una cabal percepción del sentido físico de los fenómenos, modelar la realidad, expresando las relaciones entre los entes objeto de estudio en un lenguaje de uso universal, sintético y con generalidad. Un segundo objetivo es eminentemente formativo: el razonamiento matemático, con sus características de abstracción (y por ende generalidad) y rigurosidad es un buen modelo de un enfoque racional, que aunque no abarca más que una parte de la realidad y de la teoría del conocimiento, es válido para enfrentar numerosos problemas científicos y tecnológicos.
- Los cursos incluirán entre otros los siguientes temas: cálculo diferencial e integral en funciones de una y de varias variables, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales (utilizando nociones de series de Fourier), curvas planas y gaussianas, análisis vectorial, teoremas integrales, espacios vectoriales y su aplicación al estudio de sistemas de ecuaciones, transformaciones lineales, diagonalización de matrices, nociones de formas cuadráticas y cónicas. Se impartirán además conocimientos introductorios de Probabilidad y Estadística.

Física

- Tiene por objetivo desarrollar en el estudiante las facultades de modelización de la realidad, abstrayendo de los objetos en estudio las características relevantes y sus relaciones recíprocas. Se buscará la formulación de estas relaciones en términos cualitativos tanto como cuantitativos, en la medida que la entidad e interés del problema lo justifique.
- Los cursos deberían brindar conocimientos de Mecánica clásica (incluyendo Estática, Dinámica, Ondas y Vibraciones a nivel de Física General), introducción a la Mecánica de Fluidos, Termodinámica clásica (incluyendo por lo menos Primer y Segundo Principio, ciclos y sistemas abiertos) y una introducción al Electromagnetismo.

Taller

- Se pretende con esta actividad (de nivelación), que el estudiante adquiera el conocimiento teórico y práctico de las distintas operaciones de ajuste de banco; pueda reconocer y utilizar las diferentes herramientas, reconocer e interpretar correctamente las normas de dibujo técnico (tolerancia, rugosidad) y aplicarlas en los trabajos correspondientes; interpretar la norma ISO para las tolerancias de ajuste.
- Los cursos deberán servir para capacitar al alumno en la técnica de medición efectuando la verificación y control de los elementos mecánicos; realizar cálculos y usar los instrumentos adecuados, conversión de unidades, medición de longitudes y ángulos; lograr que el estudiante tenga un conocimiento teórico y práctico de las máquinas y herramientas (siendo capaz de interpretar trabajos que puede realizar cada máquina con la herramienta adecuada, con los elementos de seguridad necesarios); tenga un conocimiento descriptivo y práctico de los distintos motores de combustión interna, identificar los diferentes elementos del motor y su relación al funcionamiento; capacitar al estudiante en la técnica de la soldadura, tipos y métodos; aplicación de las técnicas en la soldadura al arco, elección de electrodos, posición y distintas formas de soldar piezas; aplicación de las técnicas de la soldadura acetilénica en distintas piezas a soldar, corte.

Fluidos y Energía

- La formación en Mecánica de Fluidos tiene por objetivo permitir una comprensión inicial de los fenómenos físicos involucrados en el movimiento de fluidos, así como sus aplicaciones tecnológicas más corrientes (al menos en casos estacionarios). La parte de Energía tiene por objeto lograr una cabal comprensión de la importancia del uso racional de la energía, un conocimiento de los distintos tipos de energía (particularmente la Térmica), su generación en el mundo y en especial en Uruguay, su transformación, su almacenamiento, su distribución y su aprovechamiento, a escala de una planta industrial de mediano porte (excluyendo la energía eléctrica, por estar en otra área).
- Se busca lograr capacidad para poder interpretar los fenómenos de transferencia de masa y energía entre fluidos y entre fluidos y sólidos (presentes en las aplicaciones tecnológicas corrientes). Interpretar el funcionamiento normal y anormal de máquinas que operan con fluidos e instalaciones de movimiento de fluidos con los tipos más comunes de estas máquinas. Se incluirán fundamentos y aplicaciones prácticas de calderas e instalaciones de vapor e instalaciones de refrigeración industrial, así como de motores de combustión, turbinas de gas e instalaciones de gases combustibles.

Materiales y Diseño

- Tiene por objetivo el desarrollo de las habilidades que se utilizan en la realización de componentes, sistemas o procesos mecánicos con elementos sólidos. Incluye el estudio de

los elementos fundamentales para el conocimiento de temas tales como Ciencia de Materiales, Lubricación, Corrosión, etc.

- Se adquirirán conocimientos de las propiedades de materiales metálicos y no metálicos, su análisis, producción, procesos de manufactura, y la evaluación de esas propiedades físicas y de manufacturabilidad para su empleo en elementos, conjuntos y sistemas mecánicos. Por otra parte se incluyen los fundamentos iniciales para comprender y analizar la respuesta que los materiales sólidos tienen ante la presencia de cargas estáticas y dinámicas en distintas condiciones de operación, el diseño de elementos y sistemas mecánicos "duros" (hardware), así como el estudio de los procesos de creación por medio de los cuales se crean, especifican y detallan los mismos.

Ingeniería de la Producción Industrial

- El objetivo es desarrollar capacidades iniciales para participar en la administración racional de aspectos relacionados con la fabricación de bienes o prestación de servicios, considerando cuestiones técnicas, económicas, ambientales y sociales.
- Comprende una iniciación a temas como costos, análisis de inversiones, administración de operaciones, gestión de calidad, productividad de los factores y aspectos anexos que apoyen la toma de decisiones gerenciales y/o jerárquicas en ese contexto. Se podrán incluir actividades tendientes a formar al estudiante en las técnicas modernas de gestión englobadas en los términos de Gerencia de Calidad Total, Mejora Continua, Reingeniería, "Just in Time", Mantenimiento Preventivo Total, "Outsourcing", etc., así como a las herramientas clásicas de Administración de Operaciones, Planificación y Control, Análisis de Costos, Gestión de Recursos Humanos, Inventarios y Mantenimiento, entre otros.

Electrotecnia y Control

- El objetivo es desarrollar los elementos mínimos necesarios para que el egresado comprenda los elementos de máquinas, instalaciones y controles eléctricos y electrónicos que aparecen comúnmente asociados a las máquinas que usa.
- Comprende temas como teoría de circuitos, fundamentos de electrotecnia, máquinas eléctricas y protecciones de los dispositivos de potencia. También se podría introducir al estudiante en nociones de la teoría de control y su aplicación a la estabilidad de sistemas. Se introducirá a los procedimientos de instrumentación en la industria y al manejo de herramientas y métodos para la medición de variables físicas relevantes en procesos industriales, capacitándolo para analizar e interpretar esos datos.

Pasantía

- El objetivo de la Pasantía es vincular al estudiante con el medio laboral y estimular la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera, mediante la solución de problemas reales o el análisis de un tema relevante en el ámbito laboral relacionado.

Otras Actividades

En esta área se podrán incluir otras asignaturas o actividades que se consideren formativas para el perfil del egresado y que completen su formación según los objetivos planteados.

Créditos mínimos

- Los créditos mínimos requeridos en cada una de las **áreas temáticas básicas** son los siguientes:

Área Temática	Créditos mínimos requeridos
Matemática	28
Física	30

Se completan los 58 créditos mínimos exigidos.

- Los créditos mínimos requeridos en cada una de las **áreas temáticas tecnológicas** son los siguientes:

Área Temática	Créditos mínimos requeridos
Fluidos y Energía	32
Materiales y Diseño	32
Ing. de la Producción	24
Electrotecnia y Control	24

Se completan los 140 créditos mínimos exigidos con 28 créditos de opcionales.

- Los créditos mínimos requeridos en el **área actividades complementarias** son los siguientes:

Área Temática	Créditos mínimos requeridos
Pasantía	10

Se completan los 10 créditos mínimos exigidos.

- Créditos mínimos globales de la carrera: 208 Créditos

9. Orientaciones pedagógicas

El Plan procura un equilibrio entre el "aprendizaje receptivo" y el "aprendizaje autodidáctico", entendiendo esta alternativa, como la oposición/complementación entre una enseñanza en que el estudiante "recibe" y una enseñanza en que el estudiante "busca y hace suyo" el conocimiento.

Las modalidades de enseñanza son variadas, dependiendo si se trata de asignaturas dentro de las áreas básicas y fundamentales o dentro de las áreas tecnológicas. Asimismo dentro de cada asignatura se podrán presentar distintas modalidades y estrategias de enseñanza, según el tema que se desee abordar.

Así por ejemplo, se podrán tener desde clases expositivas donde el docente expone un tema frente a los estudiantes, a estrategias de aprendizaje colaborativo donde son los estudiantes formados en pequeños grupos los que analizan un problema o temática en particular.

Anexos

ANEXO I – Ejemplo de conjunto de asignaturas del Plan de estudios

Asignaturas Básicas y de Nivelación

CÓDIGO	NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
MAT1	Matemáticas 1	10	Obligatoria
MAT2	Matemáticas 2	12	Obligatoria
MAT3	Matemáticas 3	13	Obligatoria
FIS1	Física 1	12	Obligatoria
FIS2	Física 2	12	Obligatoria
TALL1	Taller*	---	Obligatoria*
IT	Introducción a la termodinámica	7	Obligatoria
IMF	Introducción a la Mecánica de los Fluidos	8**	Obligatoria

*La asignatura Taller es obligatoria únicamente para los estudiantes que provienen de cursos de Bachillerato Diversificado de Secundaria (opción Ingeniería o similar) o de la Facultad de Ingeniería (habiendo ingresado a ésta por el mencionado bachillerato) y por lo tanto no genera créditos.

**Los 8 créditos de la asignatura Introducción a la Mecánica de los Fluidos corresponden a 3 créditos al área de Física y 5 créditos al área de Fluidos y Energía.

Área Temática de Fluidos y Energía.

CÓDIGO	NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
EN1	Transferencia de momento, calor y masa	10	Obligatoria
EN2	Máquinas para fluidos	12	Obligatoria
EN3	Motores de combustión interna y turbinas de gas	10	Electiva
EN5	Generadores de vapor	10	Electiva
EN6	Refrigeración industrial	10	Electiva
EN7	Instalaciones generales de gases combustibles	10	Electiva

Área Temática de Materiales y Diseño

CÓDIGO	NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
MD1	Introducción a la ciencia de los materiales	12	Obligatoria
MD2	Metalurgia física	12	Obligatoria
MD3	Comportamiento mecánico de los materiales	10	Obligatoria
MD4	Elementos de máquinas	10	Electiva
MD5	Metalurgia de transformación	8	Electiva
MD6	Diseño asistido por computador	8	Electiva
MD7	Control numérico 1	8	Electiva
MD8	Control numérico 2	8	Electiva

Área Temática de Ingeniería de la Producción

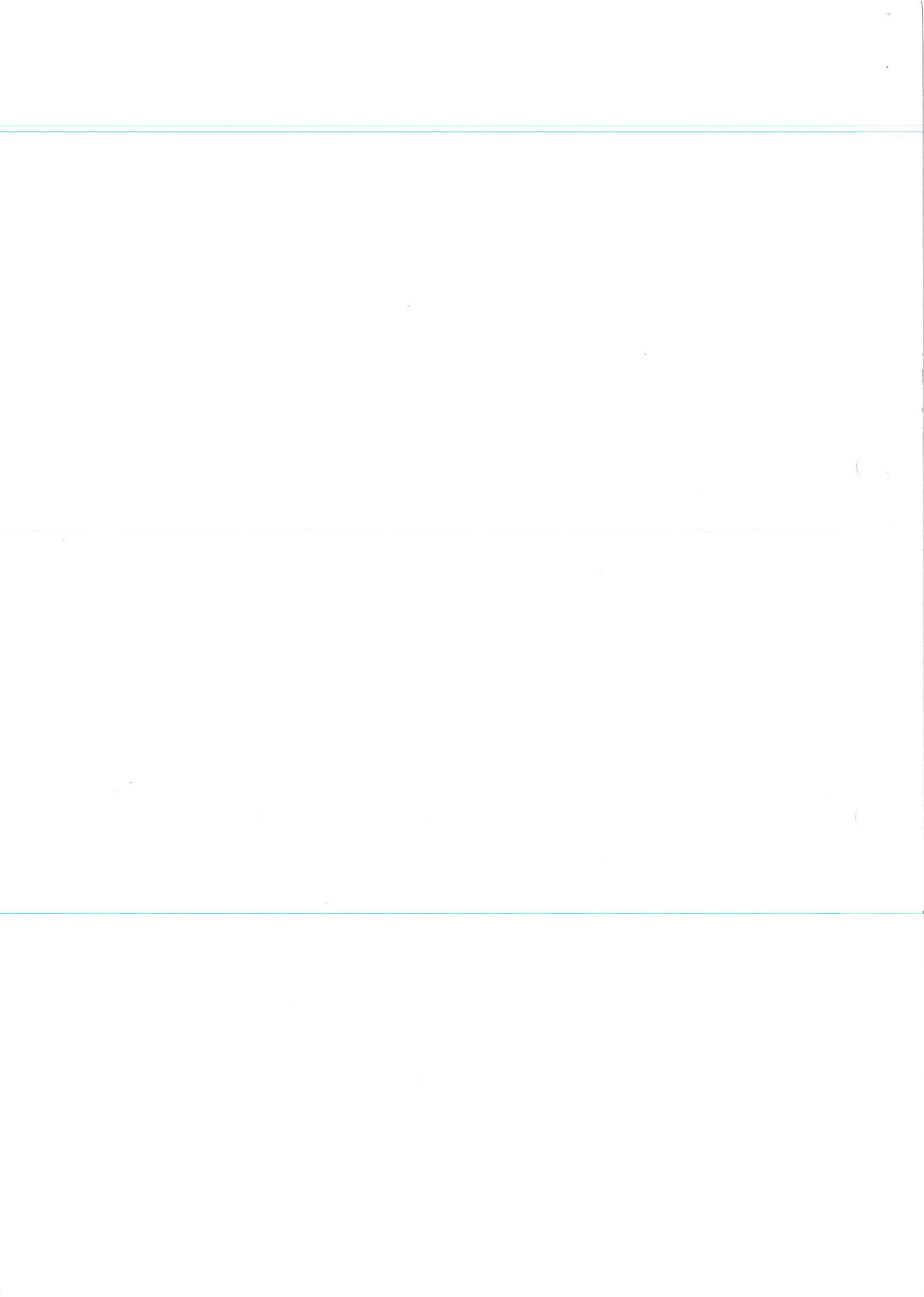
CÓDIGO	NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
IP1	Costos para ingeniería	8	Obligatoria
IP2	Control de calidad	8	Electiva
IP3	Gestión de mantenimiento	8	Obligatoria
IP4	Estudio del trabajo	8	Electiva
IP5	Proyecto de inversión	12	Electiva

Área Temática de Electrotecnia y Control

CÓDIGO	NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
EL1	Electrotecnia A (Introducción a la electrotecnia)	10	Obligatoria
EL2	Electrotecnia B (Máquinas eléctricas)	8	Obligatoria
EL3	Control e instrumentación	8	Obligatoria
EL4	Electrotecnia C (Instalaciones eléctricas)	12	Electiva
EL5	Autómatas programables (Laboratorio PLC)	4	Electiva

Actividades Complementarias

CÓDIGO	NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
AC1	Pasantía	10	Obligatoria



ANEXO II – Ejemplo de posible implementación del Plan (los códigos de las asignaturas según Anexo I)

1º SEMESTRE		2º SEMESTRE		3º SEMESTRE	
Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos
MAT1	10	MAT2	12	MAT3	13
TALL1*	---	FÍS1	12	FÍS2	12
MD1	12	MD2	12	MD3	10
		IP1	8	MD6	8

4º SEMESTRE		5º SEMESTRE		6º SEMESTRE	
Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos
IT	7	EN1	10	EL3	8
IMF**	8	EN2	12	EL4	12
EL1	10	EL2	8	EN4	10
IP3	8	IP2	8	IP5	12
MD4	10			AC1	10

* La asignatura TALL1 no genera créditos por ser una asignatura de Nivelación para los estudiantes que ingresan por secundaria.

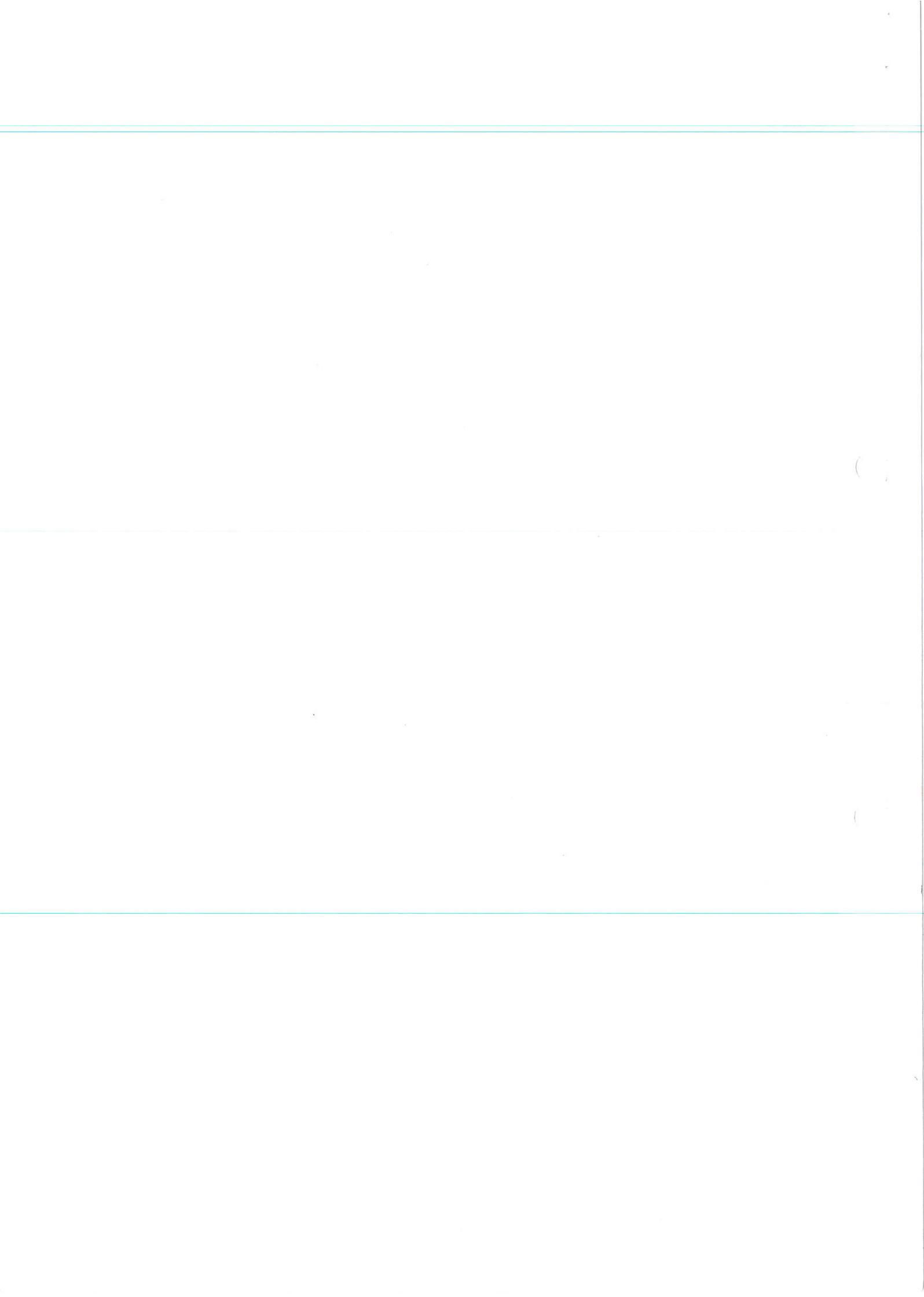
**Los 8 créditos de la asignatura Introducción a la Mecánica de los Fluidos corresponden a 3 créditos al área de Física y 5 créditos al área de Fluidos y Energía.

Observando los créditos necesarios para aprobar en cada semestre, surge que la dedicación horaria para llevar adelante este esquema es entre 38 y 44 horas semanales.

Para completar el ejemplo se da la contabilización de los créditos totales y por área. Utilizando el Anexo I, se puede verificar que se cumplen los criterios mínimos:

ÁREA TEMÁTICA	CRÉDITOS OBTENIDOS	MÍNIMOS
Matemática	35	28
Física	34	30
Fluidos y Energía	37	32
Materiales y Diseño	54	32
Electrotecnia y Control	38	24
Ingeniería de la Producción	36	24
Actividades Complementarias	10	10

En este ejemplo citado se obtienen 69 créditos en las áreas básicas, 165 en las áreas tecnológicas y 10 en actividades complementarias, verificándose los mínimos exigidos de 58, 140 y 10 respectivamente.



ANEXO III

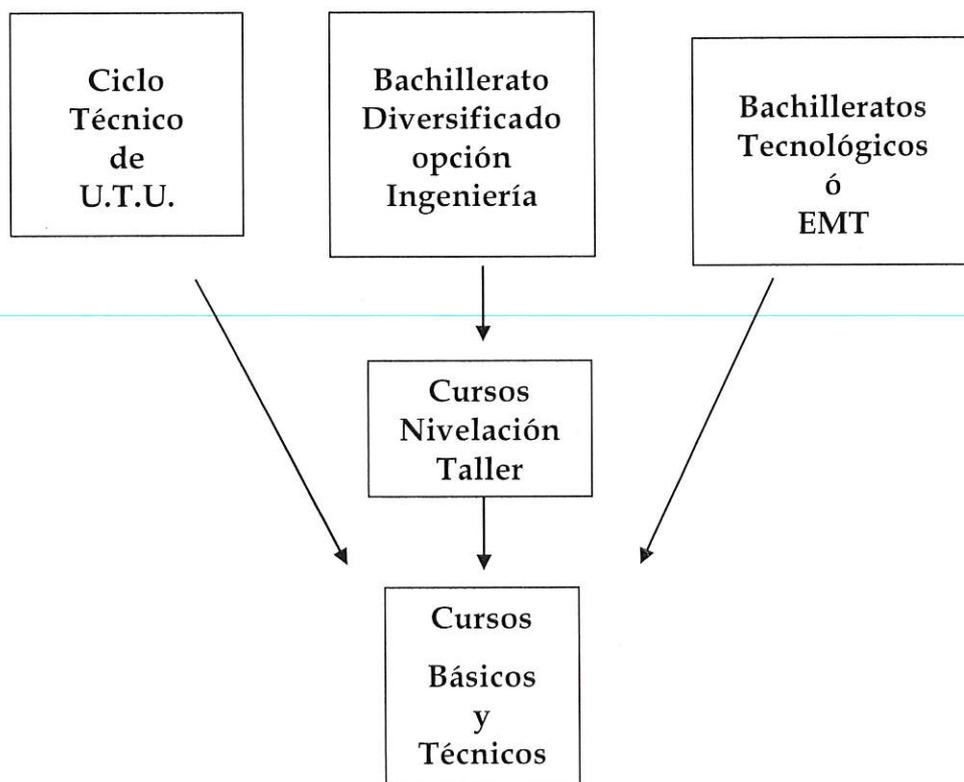
Existirá una Comisión de Carrera con cometidos mayormente académicos, que estará compuesta por integrantes designados por el Consejo de Facultad de Ingeniería e integrantes designados por el CERP. Los cometidos y atribuciones de dicha Comisión de Carrera se regirán por la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente, y/o por lo que la Comisión Mixta ANEP/UdelaR entienda conveniente.

ANEXO IV

Pueden ingresar a la carrera quienes hayan completado los estudios que se especifican en este Anexo, así como todos aquellos que cumplan con las condiciones que los Consejos de Facultad de Ingeniería y de CETP, o el organismo que estos deleguen, fijen oportunamente.

- Bachillerato Diversificado Orientación Científica, Opción Ingeniería (P. 76)
- Bachillerato Científico Matemático. Énfasis: profundidad Matemática
- Bachillerato Bicultural
(En estos tres casos citados anteriormente, se deberá cursar Taller I de nivelación)
- Bachillerato Técnico de UTU orientaciones:
 - o Mecánica General.
 - o Mecánica Automotriz.
- Cursos Técnicos
 - o Técnico Maquinista Naval (P.89)
 - o Técnico Mecánico (Producción , Mantenimiento)
 - o Vehículos y Motores (P. 89)
 - o Técnico Mecánico (P. 62)
- Bachillerato Tecnológico de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.
- EMT (Educación Media Tecnológica) de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.
- Estudiantes de las carreras de Perito de Facultad de Ingeniería, UdelaR.
- Estudiantes de las carreras de Ingeniería: Mecánica, Eléctrica, Naval, Civil.

Diagrama de estudios para la obtención del título de Tecnólogo Industrial Mecánico, según algunas de las condiciones (estudios preuniversitarios) al ingreso.



Montevideo, 12 de junio de 2015.-

Sr. Director:

Las presentes actuaciones vienen a estudio con motivo del proyecto de plan de estudios de la carrera de **"Tecnólogo Industrial Mecánico"** 2012, cuyo texto luce de fs. 128 a fs. 142 exp. 5399/2006 .

Al respecto procede informar:

1.- Respecto de las presentes actuaciones corresponde advertir que fueron acordonados por ANEP dos expedientes, identificados como 2713/ 2008 y 5399/2006 foliados de fs. 1 a fs. 57 el primero, y de fs. 1 a fs. 142 el segundo respectivamente. No obstante, la Udelar conformó con dichos expedientes uno solo, identificado con el N° 061100-003487-06, y siguió la foliación realizada por ANEP. En consecuencia a los efectos de identificar en forma indubitable la documentación obrante en autos, se hará referencia a la numeración otorgada por ANEP a los expedientes de que tratan estos autos.

2.- Surge de obrados que el mencionado proyecto de plan de estudios constituye un emprendimiento conjunto del Consejo de Educación Técnico Profesional de la ANEP, y de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR (fs. 48/49 exp. 2713/ 2008).

3.- Con fecha 22/12/2011 la Comisión Mixta de la Carrera de Tecnólogo Mecánico, elevó al Sr. Decano de la Facultad de Ingeniería la *"...reformulación del Plan de Estudios de la Carrera Tecnólogo Industrial Mecánico, que fuera aprobado por la Asamblea General del Claustro de la Facultad de Ingeniería en sesión ordinaria de fecha 4 de setiembre de 2007 y por el Consejo de la Facultad de Ingeniería en sesión ordinaria de fecha 13 de setiembre de 2007. Los cambios realizados son 1) de formato, para adecuar el Plan a la nueva Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente, y 2) en el ANEXO I – Ejemplo de conjunto de asignaturas del Plan de estudios, Asignaturas Básicas y de Nivelación – el anterior curso Termodinámica y Mecánica de los Fluidos (15 créditos), se divide (con igual contenido) en dos: a) Introducción a la Termodinámica (7 créditos) y b) Introducción a la Mecánica de los Fluidos (8 créditos)."* (fs. 39 exp. 5399/2006).

4.- Surge de fs. 98 exp. 5399/2006, que por resolución N° 1223/14 de fecha 28/5/2014 el Consejo de Educación Técnico Profesional de la ANEP, aprobó el proyecto de Plan de Estudios de que tratan estos obrados.

5.- Con fecha 25/7/2014, los integrantes de la Comisión de la Carrera de Tecnólogo Mecánico elevaron al Sr. Decano de la Facultad de Ingeniería el presente proyecto de plan de estudios, señalando que *"...es una reformulación del presentado en noviembre de 2006 y que fuera aprobado por el Consejo Directivo Central (CDC) de la UdelaR el 11 de marzo de 2008.; agregando que "La reformulación que tomó en consideración las recomendaciones realizadas por el Programa de Planeamiento Educativo de Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP) y por la Sub Comisión de Enseñanza Tecnológica Terciaria, se adecua a las exigencias de la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelaR(2011) y no difiere significativamente en sus contenidos de aquél que fuera aprobado por el CDC.", haciendo constar a su vez que "...este proyecto de Plan de Estudios ha sido aprobado por el CETP el 28 de mayo de 2014."* (fs.111 exp. 5399/2006).

6.- De fs. 123 a fs. 125 exp. 5399/2006 lucen las observaciones formuladas al proyecto de plan de estudios por la Comisión de Planes de Estudio del Claustro de la Facultad de Ingeniería, de las cuales la suscrita comprobó que se hizolugar a la señalada con el nral. 1.1. bajo el subtítulo de "1. En relación con la coherencia interna del Plan." Respecto de las restantes obseravciones, la suscrita no advirtió se hubieran incorporado al proyectado plan de estudios. No obstante las mismas consiten en cuestiones de índole académica, ajenas a los cometidos funcionales de esta Dirección, siendo competente a dichos efectos, el Consejo de Facultad.

7.- Con fecha 22/10/2014, la Asamblea del Claustro de la Facultad de Ingeniería resolvió (Res. N°10): "1) Aprobar el plan de estudios de la carrera "Tecnólogo industrial mecánico",...

2) Manifiestar que esta Asamblea evalúa positivamente la presentación de un plan de estudios para esta carrera.

3) Transmitir al Consejo de Facultad, y a través de él a la comisión de carrera, el conjunto de observaciones que luce en el documento adjunto.

4) Invitar a la comisión de carrera a compartir con el Claustro y sus comisiones la corrección del plan y la evaluación de su funcionamiento y resultados." (fs. 126 exp. 5399/2006).

8.- En sesión ordinaria de fecha 27/11/2014 el Consejo de la Facultad de Ingeniería resolvió: "Visto la resolución N° 10 adoptada por la Asamblea del Claustro de Facultad en sesión de fecha 22.10.14.

1. Aprobar el plan de estudios de la carrera "Tecnólogo industrial mecánico, según luce en el distribuído N° 1370/14.

2. Elevar a consideración del Consejo Directivo Central." (fs. 127 exp. 5399/2006).

9.- Llegados los autos a esta Dirección, la suscrita habiendo realizado el análisis jurídico del proyecto de plan de estudios de la carrera de "**Tecnólogo Industrial Mecánico**" 2012, cuyo texto luce de fs. 128 a fs. 142 exp. 5399/2006, concluye que el mismo no amerita ningún tipo de observación desde el punto de vista jurídico, en cuanto se ajusta en un todo a lo que establecen la Ley Orgánica de la UdelaR N° 12549 y la "Ordenanza de Estudios de Grado y otros Programas de Formación Terciaria" (Res. Nos. 3 y 4 CDC de 2/8/2014 y 30/8/2014).

10.- En consecuencia, correspondería en esta instancia, previo pase por la Comisión Académica de Grado de la Comisión Sectorial de Enseñanza, las actuaciones al Consejo Directivo Central de la UDELAR, a los efectos que considere, y si lo estima pertinente apruebe, el proyecto de plan de estudios de la carrera "**Tecnólogo Industrial Mecánico**" 2012, cuyo texto luce de fs. 128 a fs. 142 exp. 5399/2006 todo ello conforme a lo que disponen los arts. 21 lits. d) y e), 22 y 40 lit. b) de la ley 12.549.


Dirección General Jurídica
Dra. Silvia Martínez
Abogada

15.06.2015

DE CONFORMIDAD

[Handwritten signature]

DIRECCION GEN. JURIDICA
DR. DANIEL GARCIA

17. VI. 2015

DE CONFORMIDAD

[Handwritten signature]

Dirección Gen. Jurídica
Dra. M. S. S. LA
DIRECTORA

18 JUN 2015

PASE A LA COMISION ACADÉMICA DE
GRADO DE LA COMISION SECTORIAL DE
ENSEÑANZA.

[Handwritten signature]
SECRETARÍA GENERAL
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

 comisión sectorial
de enseñanza

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Recibido: *[Handwritten signature]*

Fecha: 22.6.15

NICOLÁS NOBLE
Secretaría
CSE



Montevideo, 22 de setiembre de 2015

RESOLUCIÓN ADOPTADA POR LA COMISIÓN ACADÉMICA DE GRADO EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 9 DE SETIEMBRE DE 2015:

1.- Expte. 061100-003487-06 – Nuevo Plan de Estudios Tecnólogo Industrial Mecánico

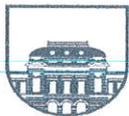
De acuerdo a la documentación remitida por la Facultad de Ingeniería referente al nuevo plan de estudios del Tecnólogo Industrial Mecánico, la Comisión Académica de Grado realiza las siguientes consideraciones de ajuste del documento curricular:

1. Clarificar la opción de número de créditos anuales adoptada en la formulación del plan de estudios (80 o 90 créditos) y ajustar los créditos mínimos de la titulación a una duración de tres años, según lo proyectado. ✓
2. Extraer del capítulo 6 los requisitos de la titulación por tratarse de aspectos reglamentarios. Asimismo, la definición y valor del crédito ya previsto en la Ordenanza. ✓
3. Eliminar el anexo 3 referido a la comisión de carrera, por las mismas razones. ✓
4. Ajustar la nomenclatura a la nueva normativa haciendo referencia a áreas de formación y unidades curriculares, no a materias y asignaturas. ✓
5. Cambiar la denominación de asignaturas electivas por cursos optativos (anexo1). ✓
6. Se reitera la necesidad de definir un reconocimiento global de la formación de tecnólogo en la carrera de Ingeniería Industrial Mecánica, según lo establecido en el art.2 del acuerdo ANEP-UDELAR.
7. Asimismo, referir la posibilidad de esta continuidad educativa en el capítulo 4 sobre Perfil del egresado. ✓

Por Unidad Académica:



Mercedes Collazo



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



comisión sectorial
de enseñanza

Montevideo, 22 de setiembre de 2015.-

(061100-003487-06)
(AC/dt)

Pase a la Facultad de Ingeniería para su consideración.

Ana Cavallo
Directora de División
Comisión Sectorial de Enseñanza



ANEP - UdelaR

Montevideo, 5 de noviembre de 2015

Sra. Directora del Consejo de Educación Técnico Profesional
Prof. Ing. Agr. Nilsa Pérez.

Los integrantes de la Comisión de Carrera de Tecnólogo Mecánico, elevan para su aprobación la siguiente reformulación del Plan de Estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico.

Los cambios realizados fueron a recomendación del Claustro de Facultad de Ingeniería y de la Comisión Académica de Grado de la Comisión Sectorial de Enseñanza, para adecuar el Plan a la nueva Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente.

Sin más, saludan atentamente,

RODOLFO PIENIKA
Ingeniero Industrial Mecánico

Mtro. Tec. Juan F. Mateo Rivas.
Coordinador Tecnólogo Mecánico Montevideo

Plan de Estudios para la carrera de TECNÓLOGO INDUSTRIAL MECÁNICO

1. Antecedentes

La creación conjunta entre ANEP y UdelaR de la carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico en el año 1994, surge a partir de la necesidad del Sistema Educativo Nacional de ampliar su oferta de nivel terciario. La experiencia de los años transcurridos desde esa creación lleva a plantear una actualización y consolidación del Plan de estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico.

Del Plan 94 se destaca particularmente la organización por áreas y por créditos, brindando la posibilidad del desarrollo de nuevos temas de la profesión, a la vez que descarta las temáticas obsoletas generando naturalmente la actualización que se requiere.

El Plan 94 creó instancias de flexibilidad que la nueva Ordenanza de los Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelaR plantea profundizar. El sistema de créditos da la posibilidad de incluir cursos realizados en otras instituciones y la opcionalidad mínima establecida por el plan ha mostrado resultados positivos. Se considera conveniente generalizar el sistema de créditos y la semestralización, que permiten la flexibilidad y establecen límites para el contenido de las unidades curriculares. El conocimiento en las diferentes ramas vinculadas a las áreas tecnológicas se ha desarrollado en los últimos años en un grado tal que hoy resulta imposible pensar que en un lapso relativamente breve pueda ser razonable asimilarlo.

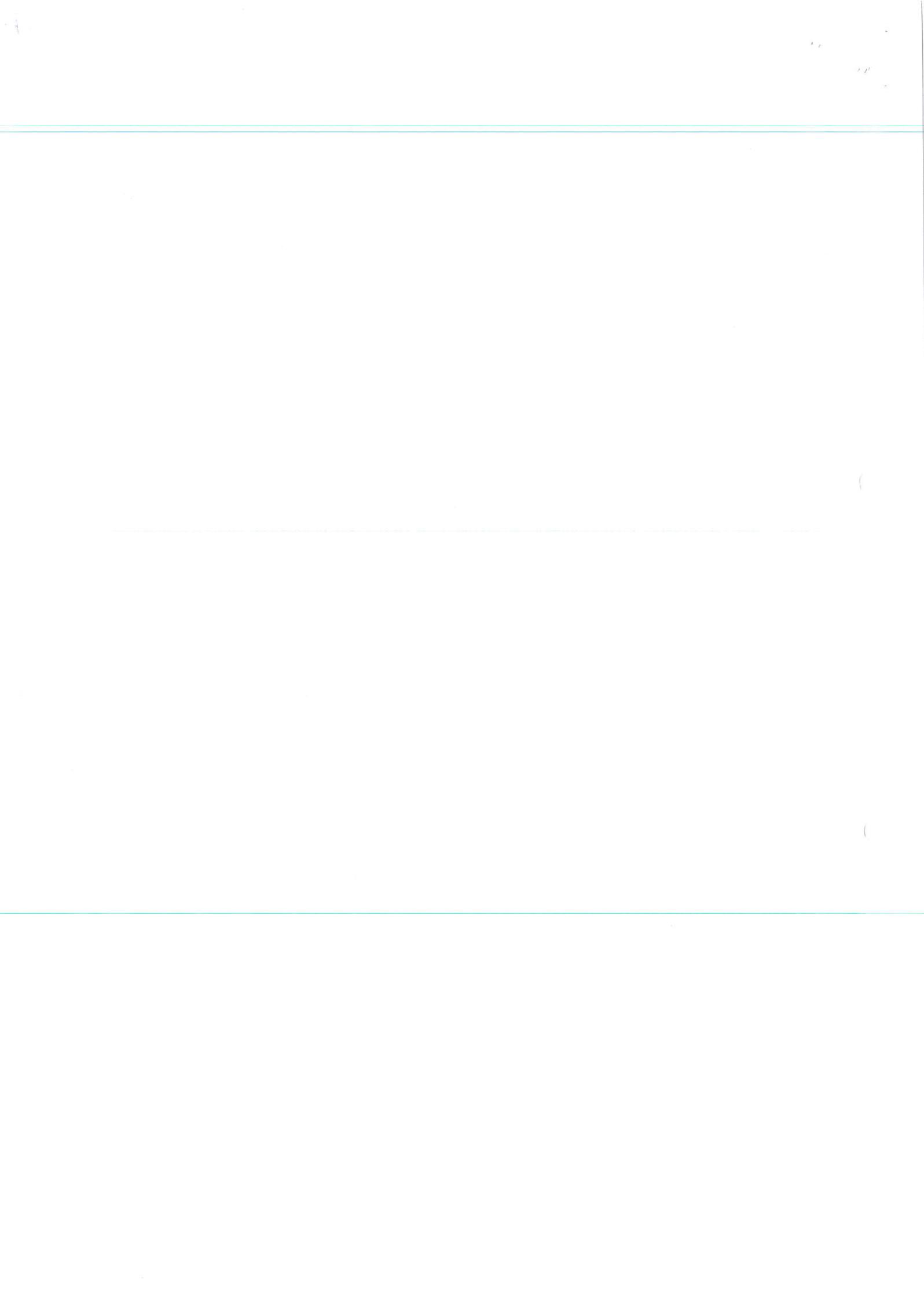
Será en los estudios posteriores donde fortalezcan el buen nivel ya adquirido. Será responsabilidad de cada uno el asumir la responsabilidad de cada tarea específica, en función de las capacidades adquiridas curricularmente, extracurricularmente o en el desarrollo de su experiencia profesional.

Para contribuir a la superación profesional, la Facultad de Ingeniería y el Consejo de Educación Técnico Profesional (de acá en más CETP) ofrecerán a sus egresados instancias de actualización y especialización: las primeras para actualizar conocimientos o completarlos y profundizarlos en un área específica; las de especialización, para complementar y fortalecer la capacidad de síntesis, lo que los habilitará para encarar problemas de mayor complejidad a nivel de las diferentes actividades. La Facultad de Ingeniería será responsable de mantener actualizado el criterio de reconocimiento de créditos a los egresados de esta carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico que deseen continuar sus estudios en la carrera Ingeniería Industrial Mecánica.

La acción pedagógica estará orientada a motivar procesos reflexivos y activos de construcción de conocimientos, antes que de exclusiva transmisión de información.

2. Fundamentación

Hasta el momento de la aprobación de éste plan, los egresados se encontraban con la dificultad de que el plan anterior, que se presentaba como respaldo del conocimiento adquirido, no traducía el real contenido de las unidades curriculares y los créditos que se le otorgaban al egresado posicionaba a la carrera como de un nivel muy básico (en el plan anterior a las unidades curriculares



de las áreas de formación de matemática y física no se le asignaban créditos). Esto lo era sólo en apariencia pues la carga real tenía exigencias y requerimientos de nivel.

Durante el desarrollo de los cursos se han ido introduciendo mejoras en las unidades curriculares y contenidos que la adecuan a las nuevas exigencias y desarrollo del arte. En particular se agrega una pasantía, que la pone al mismo nivel que el resto de los tecnólogos.

En definitiva se hace necesario este cambio de plan para reflejar fielmente en el mismo los niveles y extensión de los conocimientos que el Tecnólogo Industrial Mecánico integra y facilitar tanto, la comparación con otras carreras a la hora de competir por un puesto laboral como la acreditación de conocimientos a la hora de continuar con sus estudios en Uruguay o en el extranjero

3. Objetivos de la formación

Se busca lograr un adecuado equilibrio entre profundidad y extensión, que permita al egresado llegar a los grados de desarrollo del conocimiento necesarios para actuar adecuadamente en los niveles que le corresponden. Esto no implica especializarlo de tal modo que haga inviable o muy dificultosa su inserción en el mercado de trabajo, un mercado al que deberá integrarse sin perder por ello su capacidad de trabajar para transformar la realidad.

En la formación del Tecnólogo Industrial Mecánico es necesario brindar herramientas comunes a muchas de las áreas en las que actuará, las que se practicarán durante el dictado de las unidades curriculares del plan. Paralelamente se dará formación específica en temas comunes en el ámbito laboral objetivo. Los mismos constituyen:

- Brindar herramientas matemáticas para su uso en las áreas técnicas y desarrollar el razonamiento lógico para la resolución de problemas
- Desarrollar facultades de modelización de la realidad
- Interpretar normas técnicas y aplicarlas prácticamente en taller
- Comprender los fenómenos físicos vinculados a la mecánica de fluidos y las aplicaciones tecnológicas que se derivan
- Entender la generación, transformación, almacenamiento, y otros aspectos y fenómenos vinculados a la energía y la criticidad de su uso racional.
- Desarrollar habilidades para realizar componentes con elementos sólidos seleccionados de acuerdo a las prestaciones químicas, físicas y mecánicas que deberán brindar.
- Brindar iniciación en temas de Gestión de la Producción Industrial en los aspectos referidos a su especialidad.
- Introducirlos en Electrotecnia y sistemas de Control

4. Perfil del egresado

El egresado de esta carrera tendrá que caracterizarse por su capacidad de adaptación a nuevas situaciones y tecnologías y es por ello que las actividades de formación, adaptadas a su nivel, son prioritarias en relación al nivel de información y al entrenamiento en técnicas de trabajo.

Los egresados de esta carrera podrán desarrollar tareas vinculadas a tecnologías relacionadas con la ingeniería mecánica, mantenimiento, producción o gestión, de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor

complejidad, tanto por sus características como por su escala.

Las áreas de trabajo en las que actuará el Tecnólogo Industrial Mecánico son, entre otras:

- **Diseño Mecánico y Materiales.** Especifica e instala componentes o sistemas mecánicos. Estudia aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos.
- **Fluidos y Energía.** Participa proactivamente en proyectos, bajo la supervisión de un Ingeniero especializado, realiza instalaciones que implican movimiento de fluidos, transferencias térmicas, generación, transferencia y uso de la energía incluyendo la energía eléctrica.
- **Producción.** Mantiene y administra sistemas productivos de bienes y servicios.
- **Proyectos.** Participa de la preparación y propuestas de proyectos de instalación de industrias o servicios.
- **Planta.** Se encarga del mantenimiento y la administración de servicios industriales, en el uso eficiente de la energía y demás insumos.

El egresado de esta carrera, podrá si así lo desea, continuar sus estudios en la carrera de Ingeniería Industrial Mecánica u otras carreras de la Facultad de Ingeniería, siendo reconocidos una cierta cantidad de créditos por el Consejo de la Facultad de Ingeniería o por el organismo que este resuelva.

5. Denominación del título

El egresado de la carrera, recibirá el título de Tecnólogo Industrial Mecánico. El mismo será otorgado en forma conjunta por la Facultad de Ingeniería (UdelaR) y el CETP (ANEP).

6. Duración de la carrera y créditos mínimos de la titulación

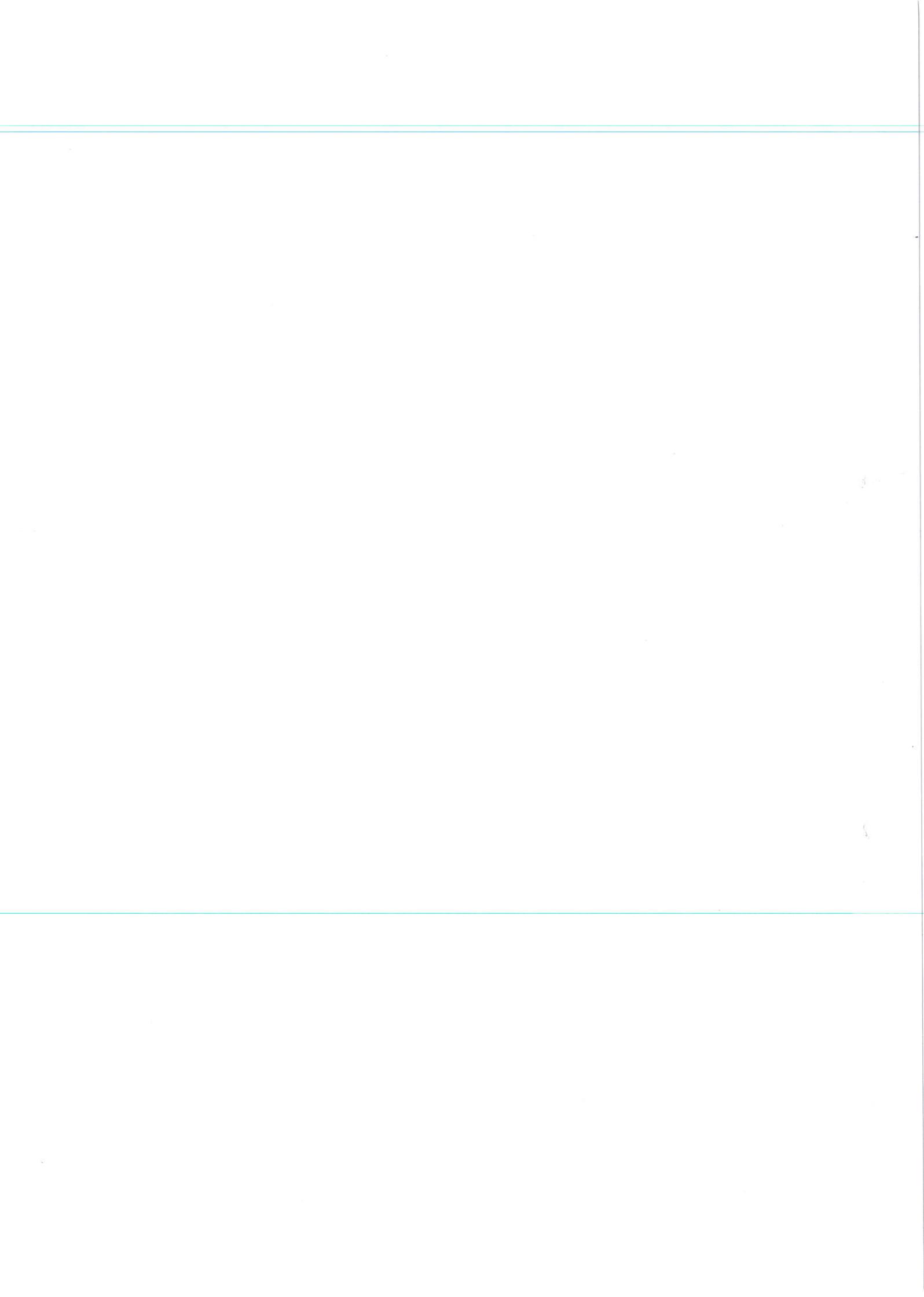
El Plan de Estudios prevé una duración de seis semestres (tres años), y está estructurado en base a un sistema de créditos, con exigencias por áreas, de acuerdo con lo establecido en la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente. Según dicha ordenanza, “se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Se empleará un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil, que comprenda las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal”.

El presente Plan prevé un avance en promedio de 90 créditos por año. El título se obtiene alcanzando un mínimo global de 270 créditos.

7. Descripción de la estructura del Plan

El presente Plan de Estudios se estructura mediante actividades que se desarrollan en tres años. Los cursos tienen una duración, como máximo semestral.

El Plan de Estudios está organizado en Áreas de Formación, ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica. Las áreas de formación comprenden diferentes unidades curriculares, entendiendo por



estas las unidades administrativas en que el estudiante se inscribe, participa en actividades de enseñanza y es evaluado. En el Anexo I, se presenta una lista de las unidades curriculares que componen el Plan de Estudios, al momento de su aprobación, así como el número de créditos en cada una de ellas.

Las unidades curriculares son elegidas por el estudiante, debiendo cumplir con un mínimo de créditos en cada área de formación, de modo de constituir un conjunto de conocimientos que posea una profundidad y coherencia adecuadas. Para facilitar la elección se proporcionarán al estudiante combinaciones tipo. Asimismo, por los mecanismos que las autoridades competentes decidan, se indicará cuáles de las unidades curriculares ofrecidas resultan fundamentales para la conformación del currículo.

Con el objetivo de asegurar los conocimientos, capacidades y habilidades mínimas para el perfil del egresado, el Plan de Estudios cubrirá cuatro contenidos que se clasifican en las siguientes categorías:

- **Básicas.** Las áreas de formación son: Taller, Matemática y Física (incluyendo Termodinámica)
- **Tecnológicas.** Las áreas de formación son: Fluidos y Energía; Materiales y Diseño; Ingeniería de la Producción Industrial; Electrotecnia y Control.
- **Complementarias.** El área de formación es Actividades, por un lado integradoras (Pasantía) y por otro complementarias (por ejemplo Inglés Técnico).

La formación se completa con la profundización en un conjunto coherente de unidades curriculares opcionales (que definirán el perfil).

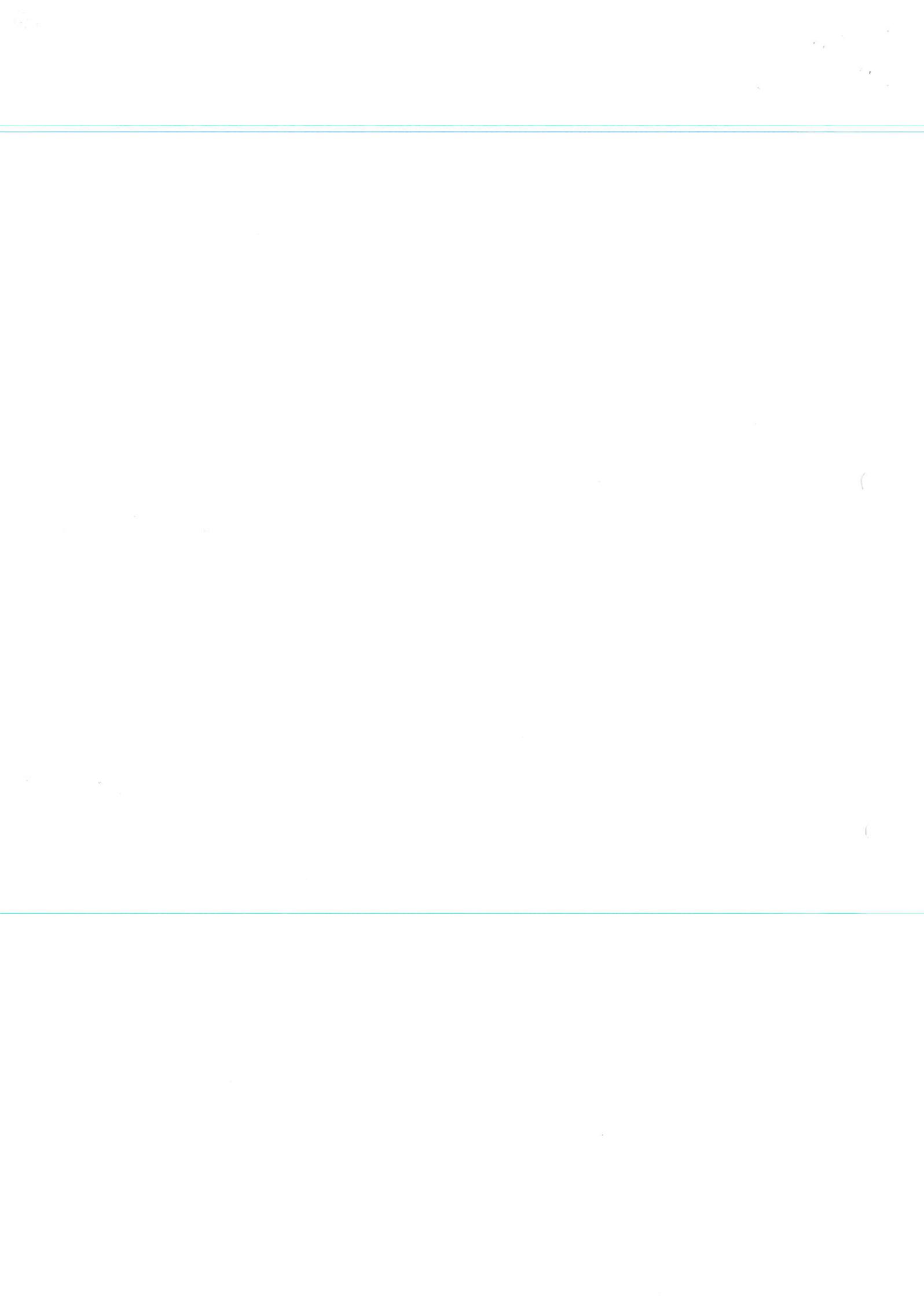
A modo de ejemplo, se muestra en el Anexo II, un posible esquema curricular.

8. Contenidos básicos y créditos mínimos de las áreas de formación

Objetivos y contenidos de las Áreas de formación.

Taller

- Se pretende que el estudiante adquiera el conocimiento teórico y práctico de las distintas operaciones de ajuste de banco; pueda reconocer y utilizar las diferentes herramientas, reconocer e interpretar correctamente las normas de dibujo técnico (tolerancia, rugosidad) y aplicarlas en los trabajos correspondientes; interpretar la norma ISO para las tolerancias de ajuste; adquirir nociones de seguridad y prevención en el manejo de máquinas herramientas y herramientas de uso manual y cuidado del medio ambiente en el uso de motores de combustión interna.
- Los cursos deberán servir para capacitar al alumno en la técnica de medición efectuando la verificación y control de los elementos mecánicos; realizar cálculos y usar los instrumentos adecuados, conversión de unidades, medición de longitudes y ángulos; lograr que el estudiante tenga un conocimiento teórico y práctico de las máquinas y herramientas (siendo capaz de interpretar trabajos que puede realizar cada máquina con la herramienta adecuada, con los elementos de seguridad necesarios); tenga un conocimiento descriptivo y práctico de



157

los distintos motores de combustión interna, identificar los diferentes elementos del motor y su relación al funcionamiento, conocer y prevenir su impacto en el medio ambiente; capacitar al estudiante en la técnica de la soldadura, tipos y métodos; aplicación de las técnicas en la soldadura al arco, elección de electrodos, posición y distintas formas de soldar piezas; aplicación de las técnicas de la soldadura acetilénica en distintas piezas a soldar, corte.

Matemática

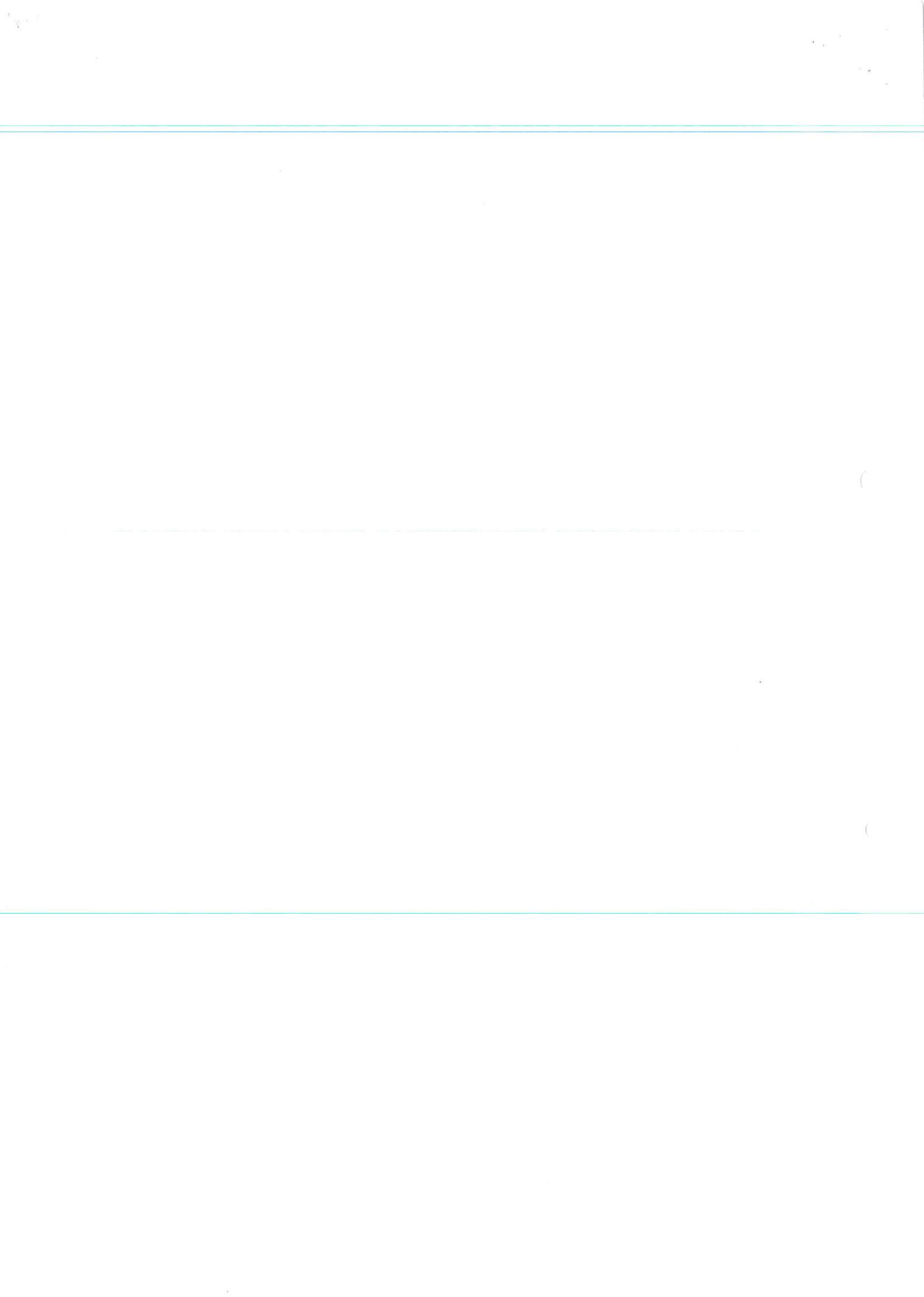
- Tiene un primer objetivo instrumental: el manejo de las herramientas matemáticas que permitan, acompañadas con una cabal percepción del sentido físico de los fenómenos, modelar la realidad, expresando las relaciones entre los entes objeto de estudio en un lenguaje de uso universal, sintético y con generalidad. Un segundo objetivo es eminentemente formativo: el razonamiento matemático, con sus características de abstracción (y por ende generalidad) y rigurosidad es un buen modelo de un enfoque racional, que aunque no abarca más que una parte de la realidad y de la teoría del conocimiento, es válido para enfrentar numerosos problemas científicos y tecnológicos.
- Los cursos incluirán entre otros los siguientes temas: cálculo diferencial e integral en funciones de una y de varias variables, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales (utilizando nociones de series de Fourier), curvas planas y gaussianas, análisis vectorial, teoremas integrales, espacios vectoriales y su aplicación al estudio de sistemas de ecuaciones, transformaciones lineales, diagonalización de matrices, nociones de formas cuadráticas y cónicas. Se impartirán además conocimientos introductorios de Probabilidad y Estadística.

Física

- Tiene por objetivo desarrollar en el estudiante las facultades de modelización de la realidad, abstrayendo de los objetos en estudio las características relevantes y sus relaciones recíprocas. Se buscará la formulación de estas relaciones en términos cualitativos tanto como cuantitativos, en la medida que la entidad e interés del problema lo justifique.
- Los cursos deberían brindar conocimientos de Mecánica clásica (incluyendo Estática, Dinámica, Ondas y Vibraciones a nivel de Física General), Termodinámica clásica (incluyendo por lo menos Primer y Segundo Principio, ciclos y sistemas abiertos) y una introducción al Electromagnetismo.

Fluidos y Energía

- La formación en Fluidos tiene por objetivo permitir una comprensión inicial de los fenómenos físicos involucrados en el movimiento de fluidos, así como sus aplicaciones tecnológicas más corrientes (al menos en casos estacionarios). La parte de Energía tiene por objeto lograr una cabal comprensión de la importancia del uso racional de la energía, un conocimiento de los distintos tipos de energía, su generación en el mundo y en especial en Uruguay, su transformación, su almacenamiento, su distribución y su aprovechamiento, a escala de una planta industrial de mediano porte (excluyendo la energía eléctrica, por estar en otra área).



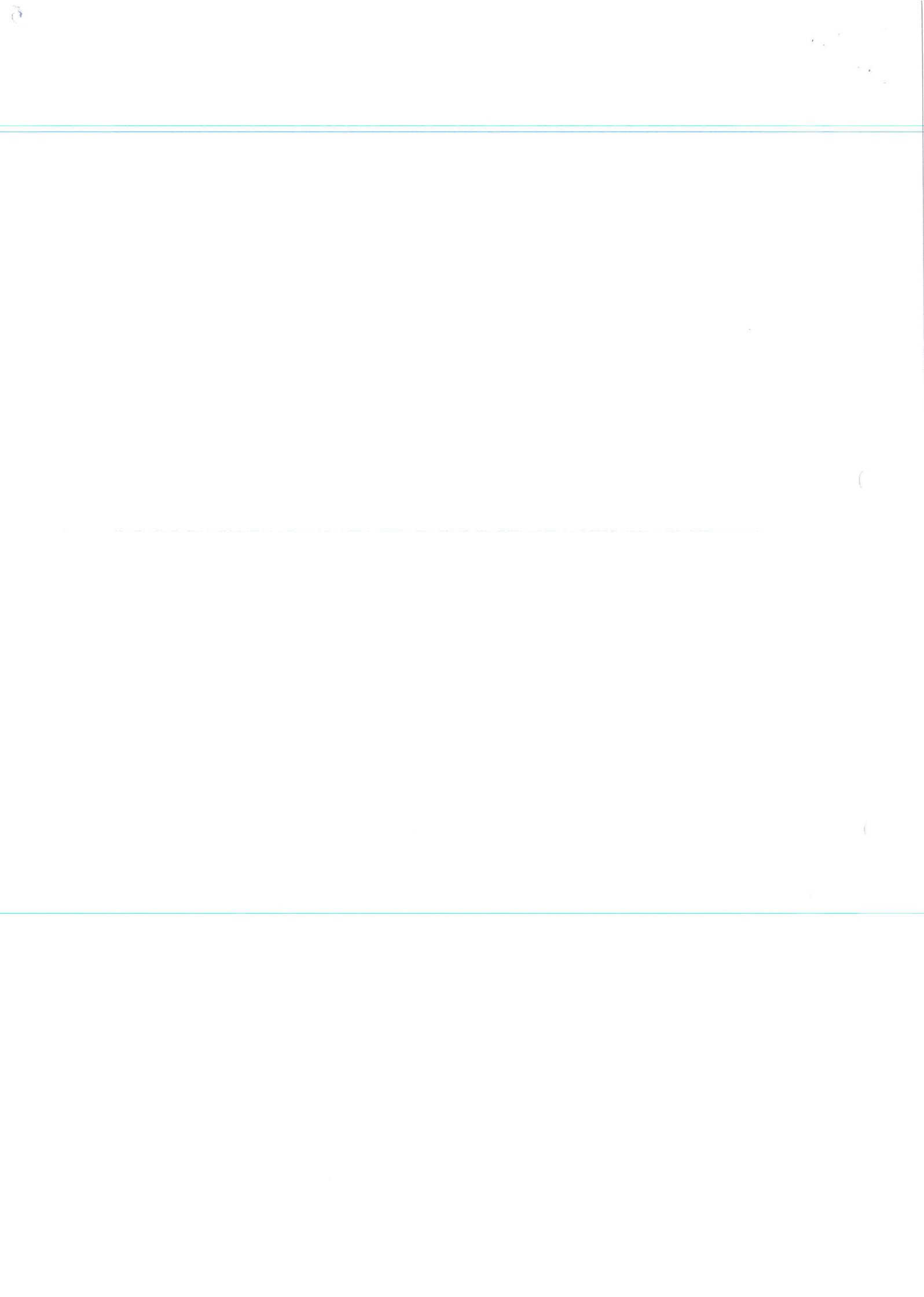
- 152
- Se busca lograr capacidad para poder interpretar los fenómenos de transferencia de masa y energía entre fluidos y entre fluidos y sólidos (presentes en las aplicaciones tecnológicas corrientes). Interpretar el funcionamiento normal y anormal de máquinas que operan con fluidos e instalaciones de movimiento de fluidos con los tipos más comunes de estas máquinas. Se incluirán fundamentos y aplicaciones prácticas de calderas e instalaciones de vapor e instalaciones de refrigeración industrial, así como de motores de combustión, turbinas de gas e instalaciones de gases combustibles y nociones de los efectos contaminantes de las distintas fuentes de energía.

Materiales y Diseño

- Tiene por objetivo el desarrollo de las habilidades que se utilizan en la realización de componentes, sistemas o procesos mecánicos con elementos sólidos. Incluye el estudio de los elementos fundamentales para el conocimiento de temas tales como ciencia de materiales, lubricación, corrosión y tecnología de materiales.
- Se adquirirán conocimientos de las propiedades de materiales metálicos y no metálicos, su análisis, producción, procesos de manufactura, y la evaluación de esas propiedades mecánicas y de manufacturabilidad para su empleo en elementos, conjuntos y sistemas mecánicos. Por otra parte se incluyen los fundamentos iniciales para comprender y analizar la respuesta que los materiales sólidos tienen ante la presencia de cargas estáticas y dinámicas en distintas condiciones de operación, el diseño de elementos y sistemas mecánicos, así como el estudio de los procesos de creación por medio de los cuales se crean, especifican y detallan los mismos.

Ingeniería de la Producción Industrial

- El objetivo es desarrollar capacidades iniciales para participar en la administración racional de aspectos relacionados con la fabricación de bienes o prestación de servicios, considerando cuestiones técnicas, económicas, ambientales y sociales. Deberá ser capaz de aplicar la normativa vigente sobre seguridad e higiene en el trabajo y conocer aspectos de prevención de riesgos laborales.
- Comprende una iniciación a temas como costos, análisis de inversiones, administración de operaciones, gestión de calidad, higiene seguridad y prevención de riesgos laborales, preservación del medio ambiente, productividad de los factores y aspectos anexos que apoyen la toma de decisiones gerenciales y/o jerárquicas en ese contexto. Se podrán incluir actividades tendientes a formar al estudiante en las técnicas modernas de gestión englobadas en los términos de Gerencia de Calidad Total, Mejora Continua, Reingeniería, "Just in Time", Mantenimiento Preventivo Total, "Outsourcing", así como a las herramientas clásicas de Administración de Operaciones, Planificación y Control, Análisis de Costos, Gestión de Recursos Humanos, Inventarios y Mantenimiento, entre otros.



Electrotecnia y Control

- El objetivo es desarrollar los elementos mínimos necesarios para que el egresado comprenda los elementos de máquinas, instalaciones y controles eléctricos y electrónicos que aparecen comúnmente asociados a las máquinas que usa.
- Comprende temas como teoría de circuitos, fundamentos de electrotecnia, máquinas eléctricas y protecciones de los dispositivos de potencia. También se introduce al estudiante en nociones de la teoría de control y su aplicación a la estabilidad de sistemas. Se introducirá a los procedimientos de instrumentación en la industria y al manejo de herramientas y métodos para la medición de variables físicas relevantes en procesos industriales, capacitándolo para analizar e interpretar esos datos.

Actividades

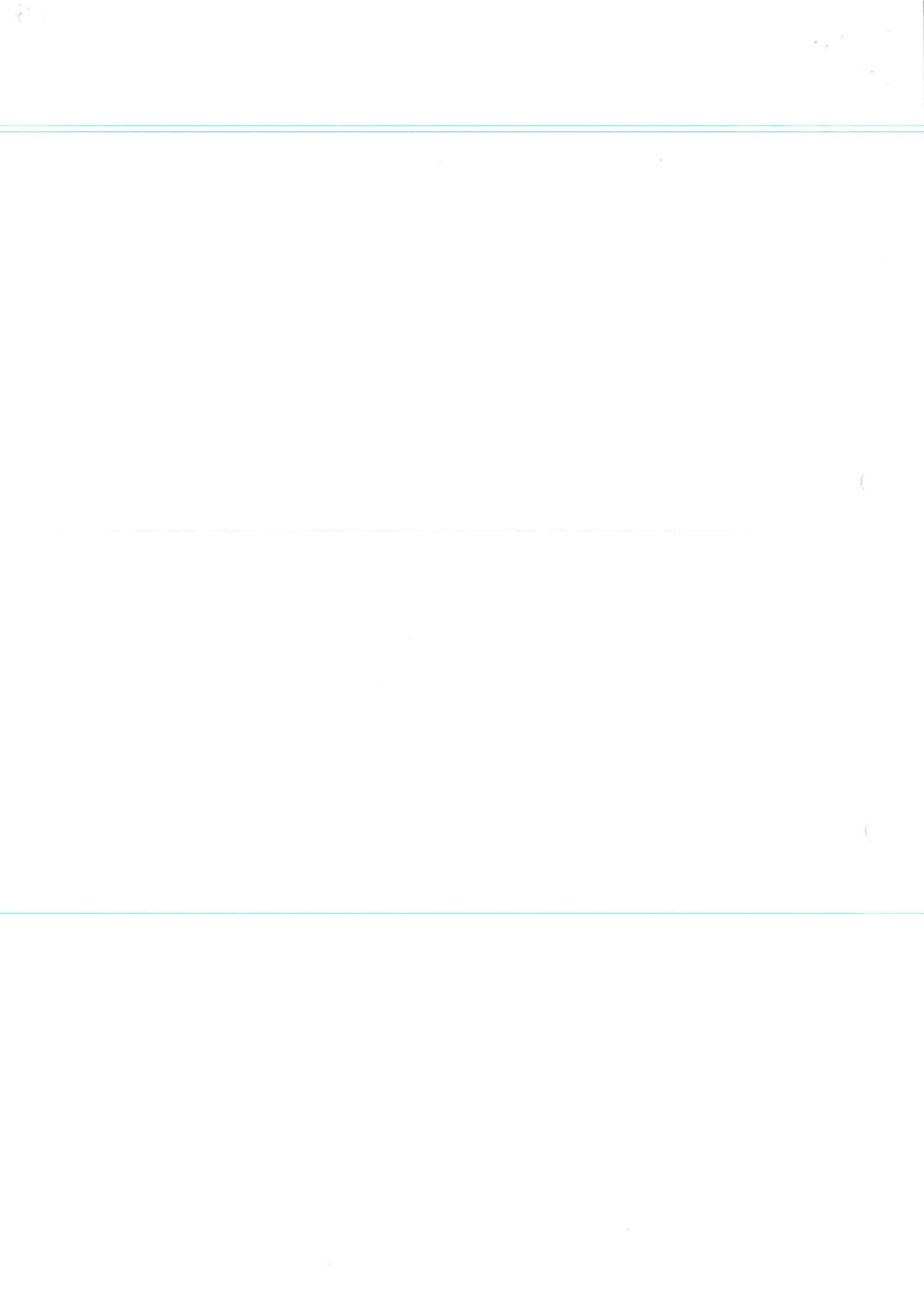
- El objetivo es, por un lado que los estudiantes realicen actividades integradoras de los conocimientos adquiridos, y por el otro brindar la posibilidad de realizar cursos que complementen su formación, como pueden ser cursos de idiomas, de computación o de ciencias humanas.
- Comprende la Pasantía, donde el estudiante se vinculará con el medio laboral y se estimulará la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera, mediante la solución de problemas reales o el análisis de un tema relevante en el ámbito laboral relacionado. También incluye otras unidades curriculares que se consideren formativas para el perfil del egresado y que completen su formación según los objetivos planteados, como por ejemplo un curso de Inglés Técnico.

Créditos mínimos

- Los créditos mínimos requeridos en cada una de las **áreas de formación** son los siguientes:

<i>Área de formación</i>	Créditos mínimos requeridos
Taller	20
Matemática	40
Física	36
Fluidos y Energía	40
Materiales y Diseño	42
Ing. de la Producción Industrial	24
Electrotecnia y Control	30
Actividades	10

Se completan los 270 créditos globales mínimos con 28 créditos de unidades curriculares optativas.



9. Orientaciones pedagógicas

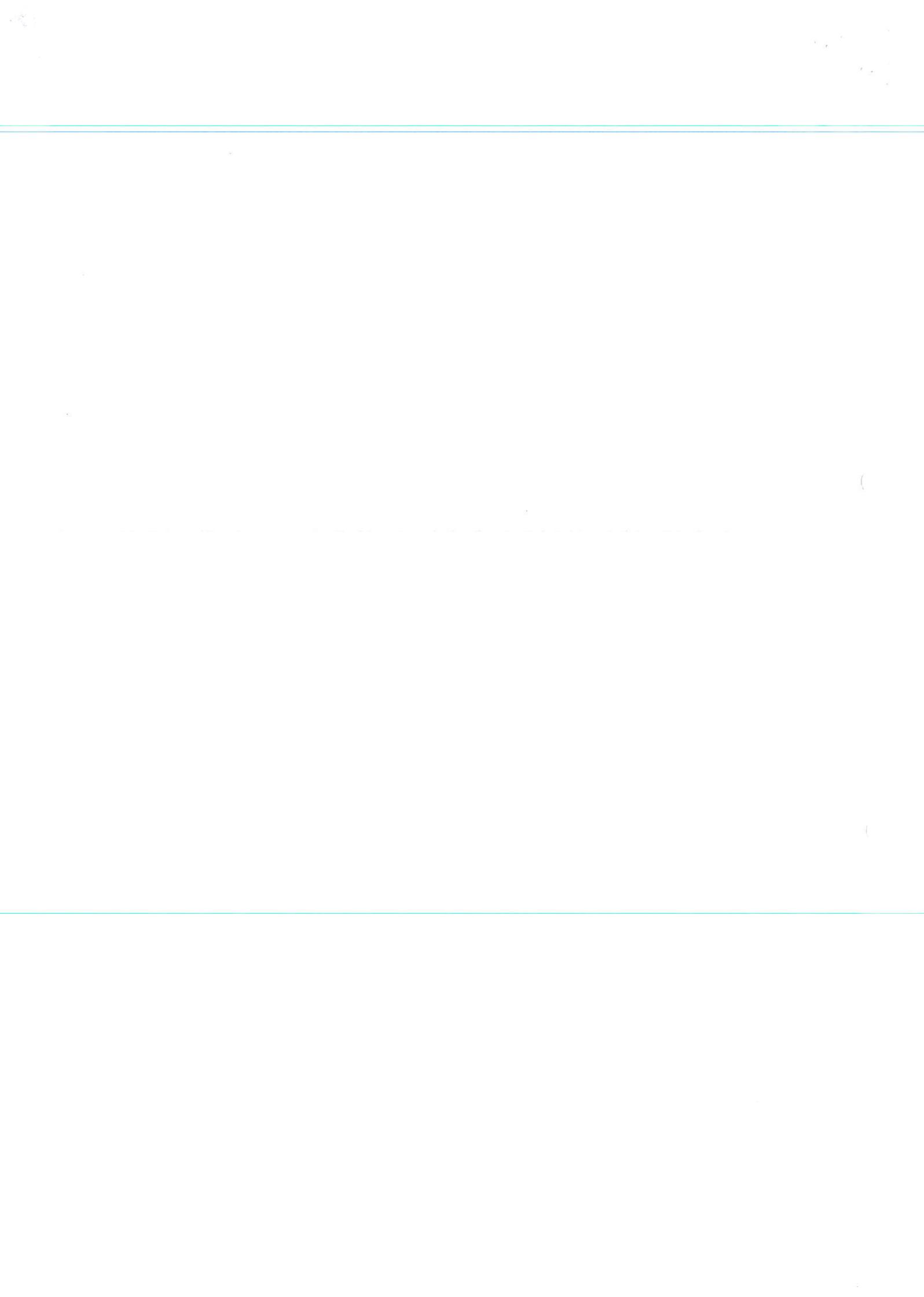
Se citan a continuación algunos fragmentos de los artículos 4º y 5º de la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelaR:

Art. 4º

- a. Los procesos de enseñanza y de aprendizaje deberán tener como centro la plena realización de la capacidad potencial, la creatividad y el desarrollo integral de cada estudiante y del conjunto de los mismos.
- d. En su componente de responsabilidad social, la enseñanza deberá contribuir explícitamente a la formación ética de los futuros egresados, a su compromiso con la honestidad científica y la solidaridad con la sociedad [...].

Art. 5º

1. A efectos de promover la participación activa del estudiante como principal protagonista de su proceso educativo, la estrategia pedagógica central será promover la enseñanza activa, en donde se privilegien las experiencias en las cuales el estudiante, en forma individual o en grupos, se enfrente a la resolución de problemas, ejercite su iniciativa y su creatividad, [...]
2. Será también prioritaria la adecuada integración de la enseñanza teórica y la práctica, permitiendo una permanente articulación entre ambas y posibilitando el desarrollo de las habilidades y destrezas que correspondan al perfil del egresado.
3. La evaluación de los aprendizajes cumplirá una función formativa a la vez que de verificación, prestando especial atención al desarrollo de las capacidades de autoevaluación requeridas en el nivel superior. Se emplearán modalidades e instrumentos diversos. La misma cumplirá principios básicos de validez, confiabilidad y consistencia con los procesos de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a la mejora continua de los mismos.



Anexos

ANEXO I – Ejemplo de conjunto de unidades curriculares del Plan de Estudios

Área de formación de Taller.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Taller 1: Ajuste y montaje	4	Obligatoria*
Taller 2: Metrología	2	Obligatoria*
Taller 3: Máquinas herramientas	5	Obligatoria*
Taller 4: Motores de combustión interna	4	Obligatoria*
Taller 5: Soldadura	5	Obligatoria*

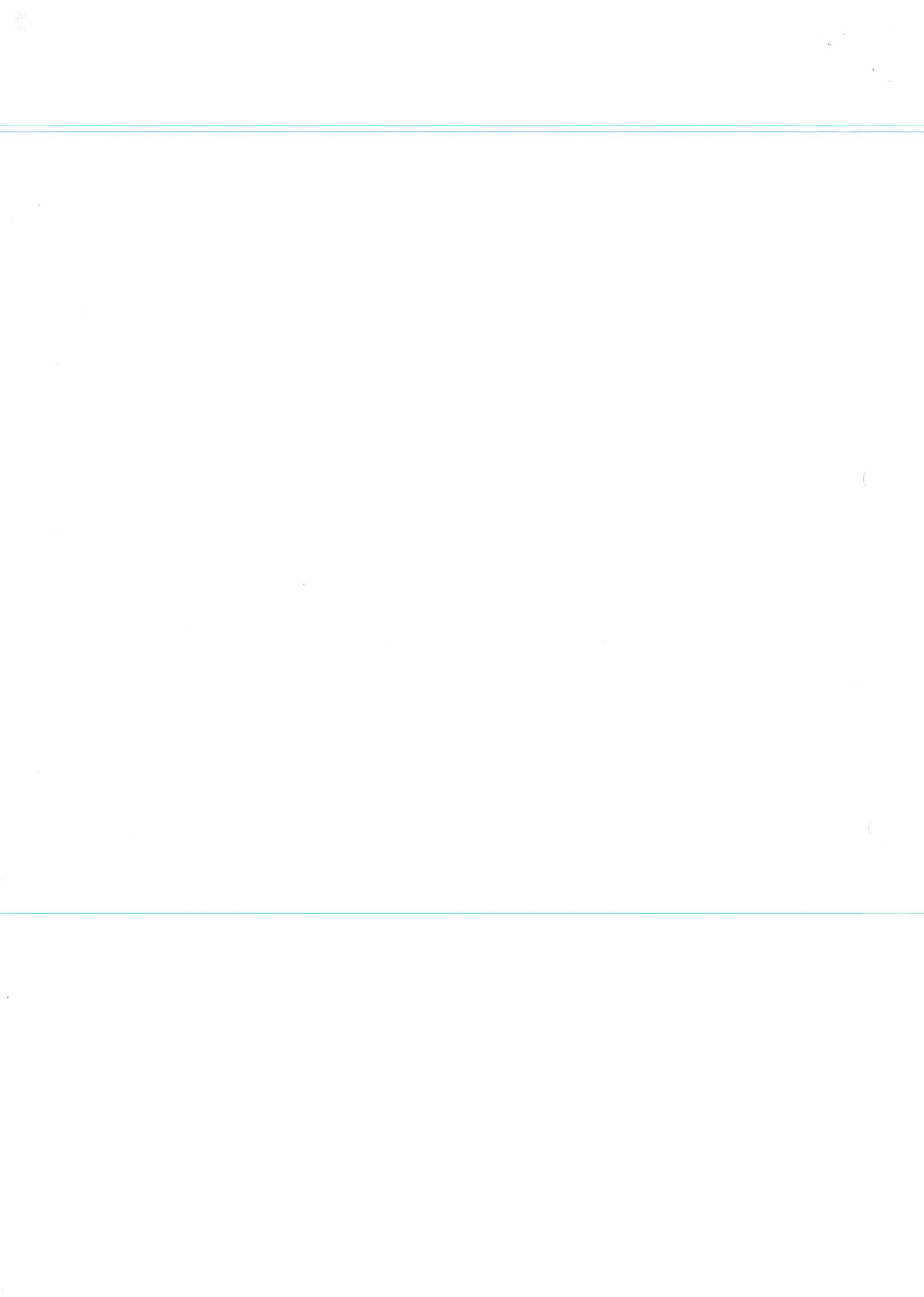
*Las unidades curriculares que componen el área de formación de Taller, tendrán la calidad de libre optativa, pudiendo aprobarse mediante una prueba sin necesidad de realizar los cursos.

Área de formación de Matemática.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Matemática 1	14	Obligatoria
Matemática 2	14	Obligatoria
Matemática 3	12	Obligatoria

Área de formación de Física.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Física 1	14	Obligatoria
Física 2	14	Obligatoria
Introducción a la termodinámica	8	Obligatoria

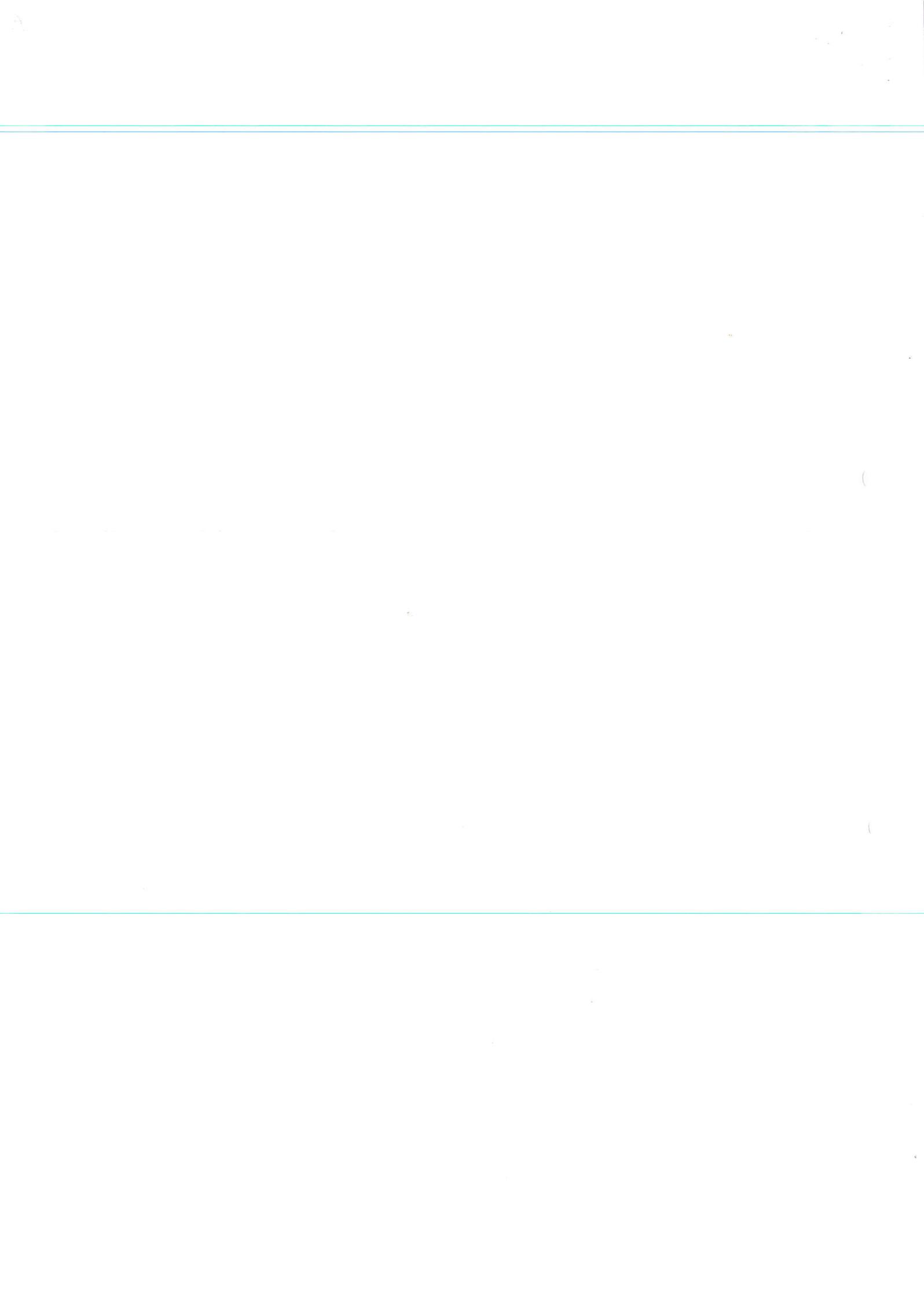


Área de formación de Fluidos y Energía.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Introducción a la mecánica de los fluidos	8	Obligatoria
Transferencia de momento, calor y masa	10	Obligatoria
Máquinas para fluidos	12	Obligatoria
Motores de combustión interna y turbinas de gas	10	Optativa
Generadores de vapor	10	Optativa
Refrigeración industrial	10	Optativa
Instalaciones generales de gases combustibles	10	Optativa

Área de formación de Materiales y Diseño

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Introducción a la ciencia de los materiales	12	Obligatoria
Metalurgia física	12	Obligatoria
Comportamiento mecánico de los materiales	10	Obligatoria
Elementos de máquinas	10	Optativa
Metalurgia de transformación	8	Optativa
Diseño asistido por computador	8	Optativa
Control numérico 1	8	Optativa
Control numérico 2	8	Optativa



Área de formación de Ingeniería de la Producción Industrial

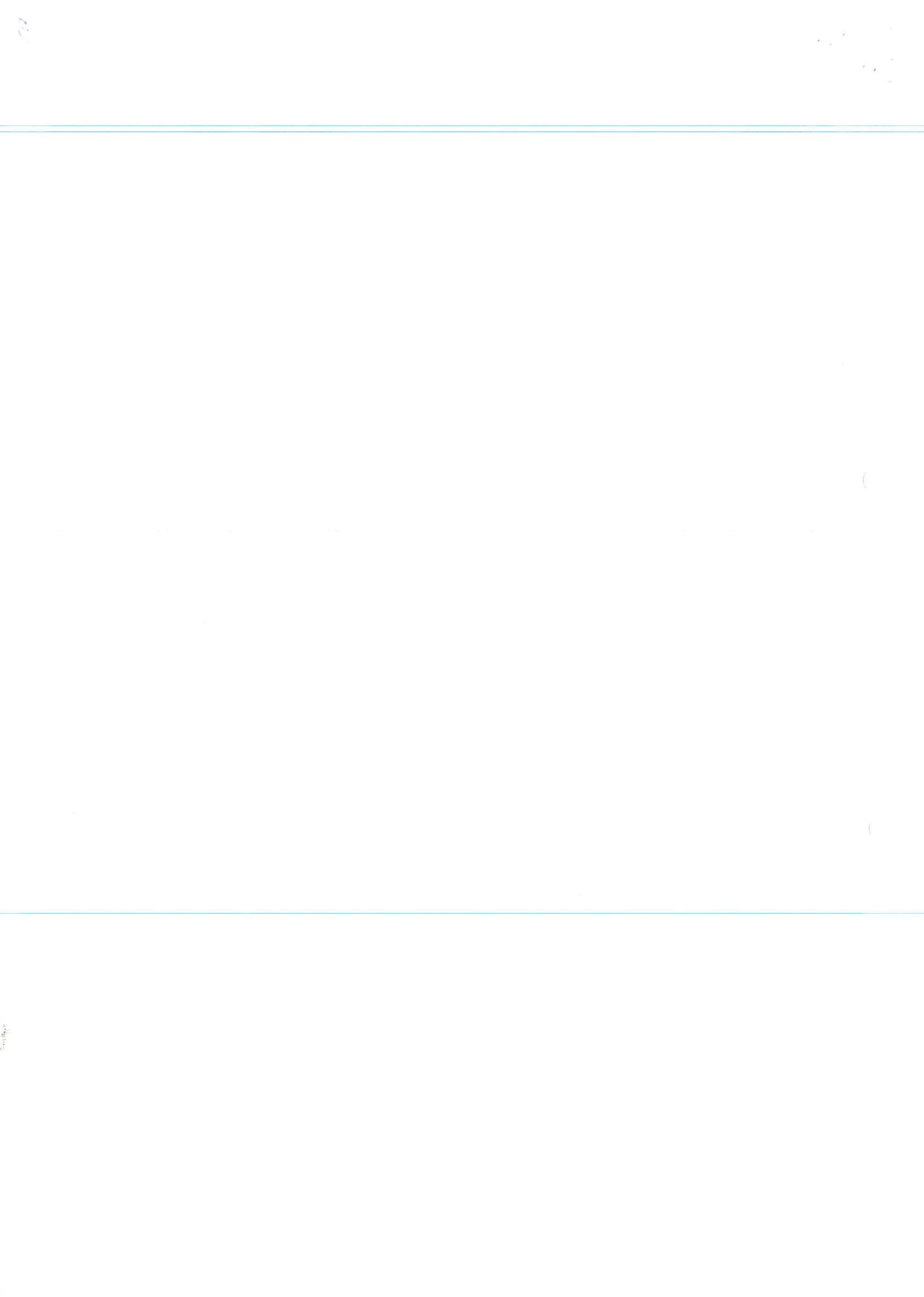
NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Costos para ingeniería	8	Obligatoria
Control de calidad	8	Optativa
Gestión de mantenimiento	8	Obligatoria
Estudio del trabajo	8	Optativa
Proyecto de inversión	12	Optativa

Área de formación de Electrotecnia y Control

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Introducción a la electrotecnia	10	Obligatoria
Maquinas eléctricas	10	Obligatoria
Instrumentación y Control	8	Obligatoria
Instalaciones eléctricas	10	Optativa
Autómatas programables	4	Optativa

Actividades Complementarias

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Pasantía	10	Obligatoria
Inglés Técnico	8	Optativa



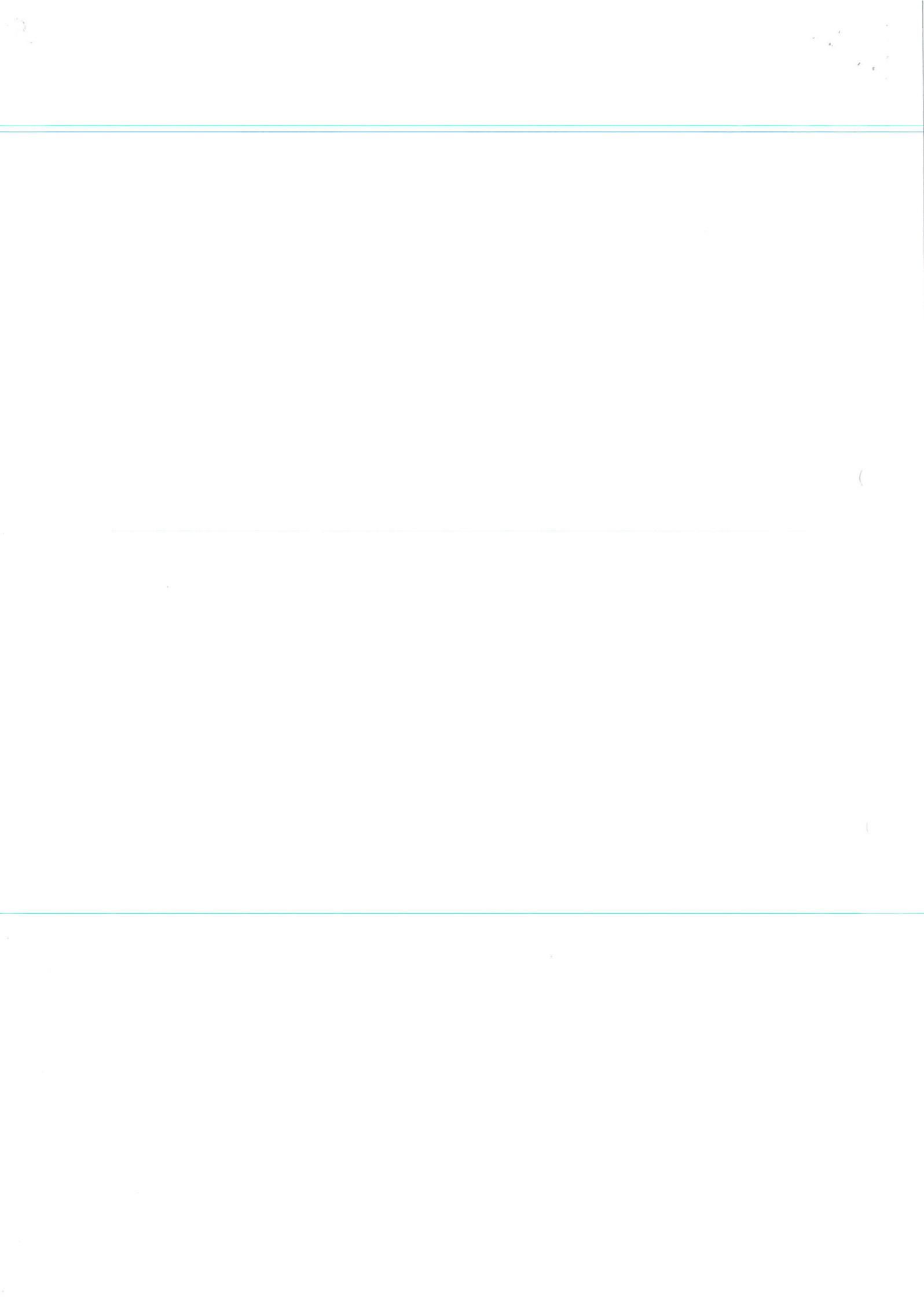
ANEXO II – Ejemplo de posible implementación del Plan

1º SEMESTRE		2º SEMESTRE		3º SEMESTRE	
Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos
Matemática 1	14	Matemática 2	14	Matemática 3	12
Intr. a la ciencia de los materiales	12	Física 1	14	Física 2	14
Taller 1	4	Metalurgia física	12	Comport. mec. de los materiales	10
Taller 2	2	Costos para ingeniería	8	Inglés técnico	8
Taller 3	5			Diseño asistido por computador	8
Taller 4	4				
Taller 5	5				

4º SEMESTRE		5º SEMESTRE		6º SEMESTRE	
Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos
Intr. a la termodinámica	8	Transferencia de momento calor y masa	10	Refrigeración industrial	10
Intr. a la mecánica de los fluidos	8	Máquinas para fluidos	12	Proyecto de inversión	12
Intr. a la electrotecnia	10	Máquinas eléctricas	10	Generadores de vapor	10
Gestión de Mantenimiento	8	Instrumentación y control	10	Pasantía	10
Elementos de máquinas	10				

Para completar el ejemplo se da la contabilización de los créditos totales y por área de formación. Se puede verificar que se cumplen los criterios mínimos por área y globales (se obtienen 274 créditos):

ÁREA DE FORMACIÓN	CRÉDITOS OBTENIDOS	MÍNIMOS
Taller	20	20
Matemática	40	40
Física	36	36
Fluidos y Energía	50	40
Materiales y Diseño	52	40
Ingeniería de la Producción	28	24
Electrotecnia y Control	30	30
Actividades Complementarias	18	10

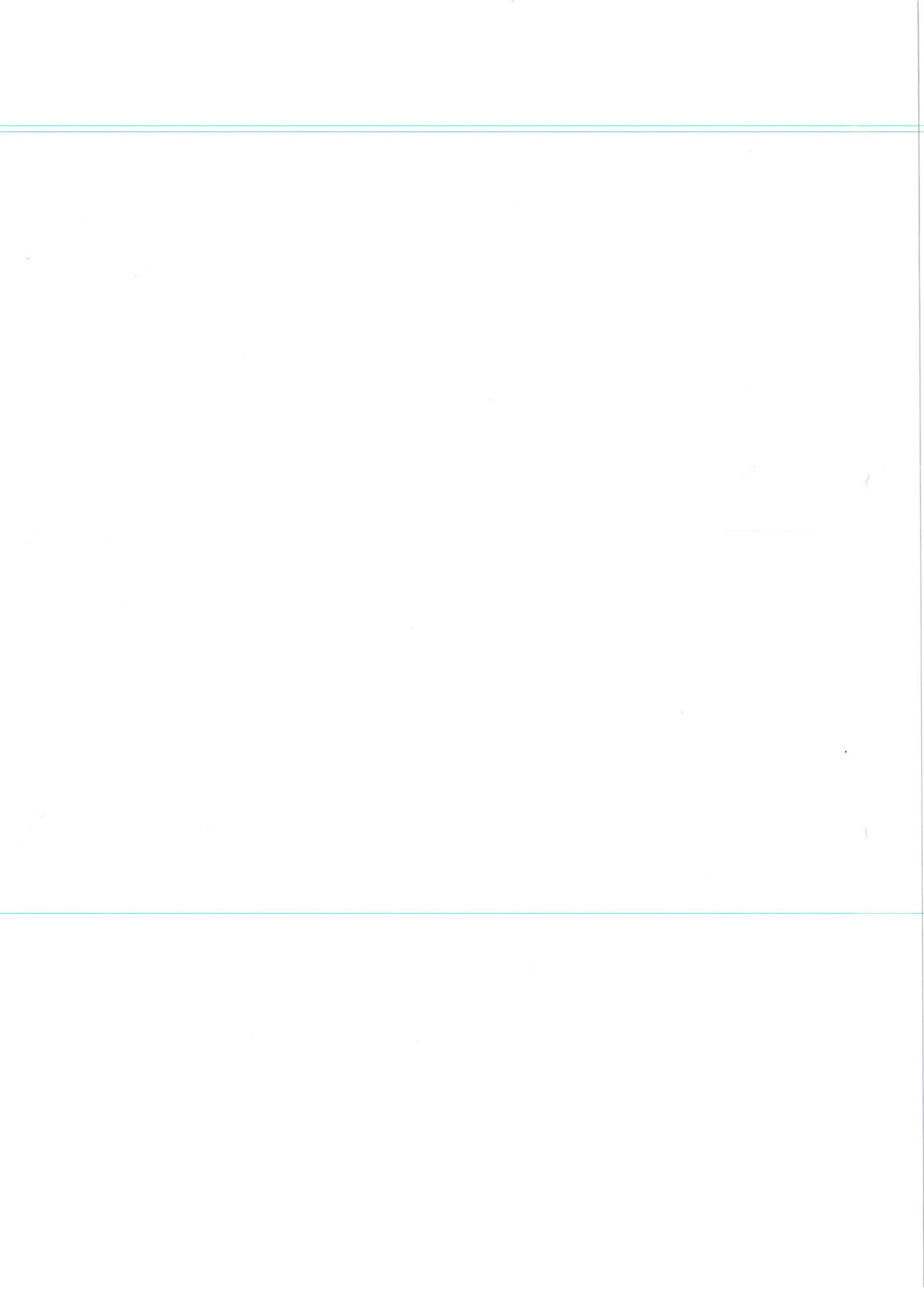


ANEXO III

Pueden ingresar a la carrera quienes hayan completado los estudios que se especifican en este Anexo, así como todos aquellos que cumplan con las condiciones que los Consejos de Facultad de Ingeniería y de CETP, o el organismo que estos resuelvan, fijen oportunamente.

- Bachillerato Diversificado Orientación Científica, Opción Ingeniería (P. 76)
- Bachillerato Científico Matemático. Énfasis: profundidad Matemática
- Bachillerato Bicultural
(En estos tres casos citados anteriormente, se deberá cursar Taller I de nivelación)
- Bachillerato Técnico de UTU orientaciones:
 - o Mecánica General.
 - o Mecánica Automotriz.
- Cursos Técnicos de UTU
 - o Técnico Maquinista Naval (P. 89)
 - o Técnico Mecánico (Producción , Mantenimiento)
 - o Vehículos y Motores (P. 89)
 - o Técnico Mecánico (P. 62)
- Bachillerato Tecnológico de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.
- EMT (Educación Media Tecnológica) de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.

- Estudiantes de las carreras de Perito de Facultad de Ingeniería, UdelaR.
- Estudiantes de las carreras de Ingeniería de Facultad de Ingeniería, UdelaR.





ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 5399/06 c/2713/08

Res. 1856/15

ACTA N° 31, de fecha 11 de noviembre de 2015.

VISTO: La Resolución N° 1223/14 del Consejo de Educación Técnico-Profesional, adoptada en sesión de fecha 28/05/14 (Acta N° 180) por la cual se aprobó el Plan de Estudios de la Carrera Tecnólogo Industrial Mecánico – Plan 2006;

RESULTANDO: que teniendo en cuenta la recomendación del Claustro de Facultad de Ingeniería y de la Comisión Académica de Grado de la Comisión Sectorial de Enseñanza, para adecuar el Plan a la nueva Ordenanza de Estudios de Grado y otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente, la Comisión de la Carrera de Tecnólogo Mecánico solicita la aprobación de la Reformulación del citado Plan de Estudios, el cual luce de fs. 147 a 159 de estos obrados;

CONSIDERANDO: que este Consejo estima conveniente aprobar la citada Reformulación;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar la Reformulación del Plan de Estudios de la Carrera Tecnólogo Industrial Mecánico que a continuación se detalla:

Plan de Estudios para la carrera de TECNÓLOGO INDUSTRIAL MECÁNICO:

1. Antecedentes

La creación conjunta entre ANEP y UdelaR de la carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico en el año 1994, surge a partir de la necesidad del Sistema Educativo Nacional de ampliar su oferta de nivel terciario. La experiencia de los años transcurridos desde esa creación lleva a plantear una actualización y consolidación del Plan de estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico. Del Plan 94 se destaca particularmente la organización por áreas y por créditos, brindando la posibilidad del desarrollo de nuevos temas de la profesión, a la vez que descarta las temáticas obsoletas generando naturalmente la actualización que se requiere.

El Plan 94 creó instancias de flexibilidad que la nueva Ordenanza de los Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelaR plantea profundizar. El sistema de créditos da la posibilidad de incluir cursos realizados en otras instituciones y la opcionalidad mínima establecida por el plan ha mostrado resultados positivos. Se considera conveniente generalizar el sistema de créditos y la semestralización, que permiten la flexibilidad y establecen límites para el contenido de las unidades curriculares. El conocimiento en las diferentes ramas vinculadas a las áreas tecnológicas se ha desarrollado en los últimos años en un grado tal que hoy resulta imposible pensar que en un lapso relativamente breve pueda ser razonable asimilarlo.

Será en los estudios posteriores donde fortalezcan el buen nivel ya adquirido. Será responsabilidad de cada uno el asumir la responsabilidad de cada tarea específica, en función de las capacidades adquiridas curricularmente, extracurricularmente o en el desarrollo de su experiencia profesional.

Para contribuir a la superación profesional, la Facultad de Ingeniería y el Consejo de Educación Técnico Profesional (de acá en más CETP) ofrecerán a

sus egresados instancias de actualización y especialización: las primeras para actualizar conocimientos o completarlos y profundizarlos en un área específica; las de especialización, para complementar y fortalecer la capacidad de síntesis, lo que los habilitará para encarar problemas de mayor complejidad a nivel de las diferentes actividades. La Facultad de Ingeniería será responsable de mantener actualizado el criterio de reconocimiento de créditos a los egresados de esta carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico que deseen continuar sus estudios en la carrera Ingeniería Industrial Mecánica.

La acción pedagógica estará orientada a motivar procesos reflexivos y activos de construcción de conocimientos, antes que de exclusiva transmisión de información.

2. Fundamentación

Hasta el momento de la aprobación de éste plan, los egresados se encontraban con la dificultad de que el plan anterior, que se presentaba como respaldo del conocimiento adquirido, no traducía el real contenido de las unidades curriculares y los créditos que se le otorgaban al egresado posicionaba a la carrera como de un nivel muy básico (en el plan anterior a las unidades curriculares de las áreas de formación de matemática y física no se le asignaban créditos). Esto lo era sólo en apariencia pues la carga real tenía exigencias y requerimientos de nivel.

Durante el desarrollo de los cursos se han ido introduciendo mejoras en las unidades curriculares y contenidos que la adecuan a las nuevas exigencias y desarrollo del arte. En particular se agrega una pasantía, que la pone al mismo nivel que el resto de los tecnólogos.

En definitiva se hace necesario este cambio de plan para reflejar fielmente en el

mismo los niveles y extensión de los conocimientos que el Tecnólogo Industrial Mecánico integra y facilitar tanto, la comparación con otras carreras a la hora de competir por un puesto laboral como la acreditación de conocimientos a la hora de continuar con sus estudios en Uruguay o en el extranjero

3. Objetivos de la formación

Se busca lograr un adecuado equilibrio entre profundidad y extensión, que permita al egresado llegar a los grados de desarrollo del conocimiento necesarios para actuar adecuadamente en los niveles que le corresponden. Esto no implica especializarlo de tal modo que haga inviable o muy dificultosa su inserción en el mercado de trabajo, un mercado al que deberá integrarse sin perder por ello su capacidad de trabajar para transformar la realidad.

En la formación del Tecnólogo Industrial Mecánico es necesario brindar herramientas comunes a muchas de las áreas en las que actuará, las que se practicarán durante el dictado de las unidades curriculares del plan. Paralelamente se dará formación específica en temas comunes en el ámbito laboral objetivo. Los mismos constituyen:

- Brindar herramientas matemáticas para su uso en las áreas técnicas y desarrollar el razonamiento lógico para la resolución de problemas.
- Desarrollar facultades de modelización de la realidad.
- Interpretar normas técnicas y aplicarlas prácticamente en taller.
- Comprender los fenómenos físicos vinculados a la mecánica de fluidos y las aplicaciones tecnológicas que se derivan.
- Entender la generación, transformación, almacenamiento, y otros aspectos y fenómenos vinculados a la energía y la criticidad de su uso racional.
- Desarrollar habilidades para realizar componentes con elementos sólidos seleccionados de acuerdo a las prestaciones químicas, físicas y mecánicas que



deberán brindar.

- Brindar iniciación en temas de Gestión de la Producción Industrial en los aspectos referidos a su especialidad.
- Introducirlos en Electrotecnia y sistemas de Control.

4. Perfil del egresado

El egresado de esta carrera tendrá que caracterizarse por su capacidad de adaptación a nuevas situaciones y tecnologías y es por ello que las actividades de formación, adaptadas a su nivel, son prioritarias en relación al nivel de información y al entrenamiento en técnicas de trabajo.

Los egresados de esta carrera podrán desarrollar tareas vinculadas a tecnologías relacionadas con la ingeniería mecánica, mantenimiento, producción o gestión, de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor complejidad, tanto por sus características como por su escala.

Las áreas de trabajo en las que actuará el Tecnólogo Industrial Mecánico son, entre otras:

- Diseño Mecánico y Materiales. Especifica e instala componentes o sistemas mecánicos. Estudia aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos.
- Fluidos y Energía. Participa proactivamente en proyectos, bajo la supervisión de un Ingeniero especializado, realiza instalaciones que implican movimiento de fluidos, transferencias térmicas, generación, transferencia y uso de la energía incluyendo la energía eléctrica.
- Producción. Mantiene y administra sistemas productivos de bienes y servicios.
- Proyectos. Participa de la preparación y propuestas de proyectos de instalación

de industrias o servicios.

- Planta. Se encarga del mantenimiento y la administración de servicios industriales, en el uso eficiente de la energía y demás insumos.

El egresado de esta carrera, podrá si así lo desea, continuar sus estudios en la carrera de Ingeniería Industrial Mecánica u otras carreras de la Facultad de Ingeniería, siendo reconocidos una cierta cantidad de créditos por el Consejo de la Facultad de Ingeniería o por el organismo que este delegue.

5. Denominación del título

El egresado de la carrera, recibirá el título de Tecnólogo Industrial Mecánico. El mismo será otorgado en forma conjunta por la Facultad de Ingeniería (UdelaR) y el CETP (ANEP).

6. Duración de la carrera y créditos mínimos de la titulación

El Plan de Estudios prevé una duración de seis semestres (tres años), y está estructurado en base a un sistema de créditos, con exigencias por áreas, de acuerdo con lo establecido en la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente. Según dicha ordenanza, “se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Se empleará un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil, que comprenda las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal”.

El presente Plan prevé un avance en promedio de 90 créditos por año. El título se obtiene alcanzando un mínimo global de 270 créditos.

7. Descripción de la estructura del Plan

El presente Plan de Estudios se estructura mediante actividades que se desarrollan en tres años. Los cursos tienen una duración, como máximo



semestral.

El Plan de Estudios está organizado en Áreas de Formación, ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica. Las áreas de formación comprenden diferentes unidades curriculares, entendiéndose por estas las unidades administrativas en que el estudiante se inscribe, participa en actividades de enseñanza y es evaluado. En el Anexo I, se presenta una lista de las unidades curriculares que componen el Plan de Estudios, al momento de su aprobación, así como el número de créditos en cada una de ellas.

Las unidades curriculares son elegidas por el estudiante, debiendo cumplir con un mínimo de créditos en cada área de formación, de modo de constituir un conjunto de conocimientos que posea una profundidad y coherencia adecuadas. Para facilitar la elección se proporcionarán al estudiante combinaciones tipo. Asimismo, por los mecanismos que las autoridades competentes decidan, se indicará cuáles de las unidades curriculares ofrecidas resultan fundamentales para la conformación del currículo.

Con el objetivo de asegurar los conocimientos, capacidades y habilidades mínimas para el perfil del egresado, el Plan de Estudios cubrirá cuatro contenidos que se clasifican en las siguientes categorías:

- Básicas. Las áreas de formación son: Taller, Matemática y Física (incluyendo Termodinámica).
- Tecnológicas. Las áreas de formación son: Fluidos y Energía; Materiales y Diseño; Ingeniería de la Producción Industrial; Electrotecnia y Control.
- Complementarias. El área de formación es Actividades, por un lado integradoras (Pasantía) y por otro complementarias (por ejemplo Inglés Técnico).

La formación se completa con la profundización en un conjunto coherente de unidades curriculares opcionales (que definirán el perfil).

A modo de ejemplo, se muestra en el Anexo II, un posible esquema curricular.

8. Contenidos básicos y créditos mínimos de las áreas de formación

Objetivos y contenidos de las Áreas de formación.

Taller

- Se pretende que el estudiante adquiriera el conocimiento teórico y práctico de las distintas operaciones de ajuste de banco; pueda reconocer y utilizar las diferentes herramientas, reconocer e interpretar correctamente las normas de dibujo técnico (tolerancia, rugosidad) y aplicarlas en los trabajos correspondientes; interpretar la norma ISO para las tolerancias de ajuste; adquirir nociones de seguridad y prevención en el manejo de máquinas herramientas y herramientas de uso manual y cuidado del medio ambiente en el uso de motores de combustión interna.

- Los cursos deberán servir para capacitar al alumno en la técnica de medición efectuando la verificación y control de los elementos mecánicos; realizar cálculos y usar los instrumentos adecuados, conversión de unidades, medición de longitudes y ángulos; lograr que el estudiante tenga un conocimiento teórico y práctico de las máquinas y herramientas (siendo capaz de interpretar trabajos que puede realizar cada máquina con la herramienta adecuada, con los elementos de seguridad necesarios); tenga un conocimiento descriptivo y práctico de los distintos motores de combustión interna, identificar los diferentes elementos del motor y su relación al funcionamiento, conocer y prevenir su impacto en el medio ambiente; capacitar al estudiante en la técnica de la soldadura, tipos y métodos; aplicación de las técnicas en la soldadura al arco, elección de electrodos, posición y distintas formas de soldar piezas;



aplicación de las técnicas de la soldadura acetilénica en distintas piezas a soldar, corte.

Matemática

- Tiene un primer objetivo instrumental: el manejo de las herramientas matemáticas que permitan, acompañadas con una cabal percepción del sentido físico de los fenómenos, modelar la realidad, expresando las relaciones entre los entes objeto de estudio en un lenguaje de uso universal, sintético y con generalidad. Un segundo objetivo es eminentemente formativo: el razonamiento matemático, con sus características de abstracción (y por ende generalidad) y rigurosidad es un buen modelo de un enfoque racional, que aunque no abarca más que una parte de la realidad y de la teoría del conocimiento, es válido para enfrentar numerosos problemas científicos y tecnológicos.
- Los cursos incluirán entre otros los siguientes temas: cálculo diferencial e integral en funciones de una y de varias variables, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales (utilizando nociones de series de Fourier), curvas planas y gaussianas, análisis vectorial, teoremas integrales, espacios vectoriales y su aplicación al estudio de sistemas de ecuaciones, transformaciones lineales, diagonalización de matrices, nociones de formas cuadráticas y cónicas. Se impartirán además conocimientos introductorios de Probabilidad y Estadística.

Física

- Tiene por objetivo desarrollar en el estudiante las facultades de modelización de la realidad, abstrayendo de los objetos en estudio las características relevantes y sus relaciones recíprocas. Se buscará la formulación de estas relaciones en términos cualitativos tanto como cuantitativos, en la medida que la

entidad e interés del problema lo justifique.

- Los cursos deberían brindar conocimientos de Mecánica clásica (incluyendo Estática, Dinámica, Ondas y Vibraciones a nivel de Física General), Termodinámica clásica (incluyendo por lo menos Primer y Segundo Principio, ciclos y sistemas abiertos) y una introducción al Electromagnetismo.

Fluidos y Energía

- La formación en Fluidos tiene por objetivo permitir una comprensión inicial de los fenómenos físicos involucrados en el movimiento de fluidos, así como sus aplicaciones tecnológicas más corrientes (al menos en casos estacionarios).

La parte de Energía tiene por objeto lograr una cabal comprensión de la importancia del uso racional de la energía, un conocimiento de los distintos tipos de energía, su generación en el mundo y en especial en Uruguay, su transformación, su almacenamiento, su distribución y su aprovechamiento, a escala de una planta industrial de mediano porte (excluyendo la energía eléctrica, por estar en otra área).

- Se busca lograr capacidad para poder interpretar los fenómenos de transferencia de masa y energía entre fluidos y entre fluidos y sólidos (presentes en las aplicaciones tecnológicas corrientes). Interpretar el funcionamiento normal y anormal de máquinas que operan con fluidos e instalaciones de movimiento de fluidos con los tipos más comunes de estas máquinas. Se incluirán fundamentos y aplicaciones prácticas de calderas e instalaciones de vapor e instalaciones de refrigeración industrial, así como de motores de combustión, turbinas de gas e instalaciones de gases combustibles y nociones de los efectos contaminantes de las distintas fuentes de energía.

Materiales y Diseño

- Tiene por objetivo el desarrollo de las habilidades que se utilizan en la



realización de componentes, sistemas o procesos mecánicos con elementos sólidos. Incluye el estudio de los elementos fundamentales para el conocimiento de temas tales como ciencia de materiales, lubricación, corrosión y tecnología de materiales.

- Se adquirirán conocimientos de las propiedades de materiales metálicos y no metálicos, su análisis, producción, procesos de manufactura, y la evaluación de esas propiedades mecánicas y de manufacturabilidad para su empleo en elementos, conjuntos y sistemas mecánicos. Por otra parte se incluyen los fundamentos iniciales para comprender y analizar la respuesta que los materiales sólidos tienen ante la presencia de cargas estáticas y dinámicas en distintas condiciones de operación, el diseño de elementos y sistemas mecánicos, así como el estudio de los procesos de creación por medio de los cuales se crean, especifican y detallan los mismos.

Ingeniería de la Producción Industrial

- El objetivo es desarrollar capacidades iniciales para participar en la administración racional de aspectos relacionados con la fabricación de bienes o prestación de servicios, considerando cuestiones técnicas, económicas, ambientales y sociales. Deberá ser capaz de aplicar la normativa vigente sobre seguridad e higiene en el trabajo y conocer aspectos de prevención de riesgos laborales.

- Comprende una iniciación a temas como costos, análisis de inversiones, administración de operaciones, gestión de calidad, higiene seguridad y prevención de riesgos laborales, preservación del medio ambiente, productividad de los factores y aspectos anexos que apoyen la toma de decisiones gerenciales y/o jerárquicas en ese contexto. Se podrán incluir

actividades tendientes a formar al estudiante en las técnicas modernas de gestión englobadas en los términos de Gerencia de Calidad Total, Mejora Continua, Reingeniería, "Just in Time", Mantenimiento Preventivo Total, "Outsourcing", así como a las herramientas clásicas de Administración de Operaciones, Planificación y Control, Análisis de Costos, Gestión de Recursos Humanos, Inventarios y Mantenimiento, entre otros.

Electrotécnia y Control

- El objetivo es desarrollar los elementos mínimos necesarios para que el egresado comprenda los elementos de máquinas, instalaciones y controles eléctricos y electrónicos que aparecen comúnmente asociados a las máquinas que usa.
- Comprende temas como teoría de circuitos, fundamentos de electrotecnia, máquinas eléctricas y protecciones de los dispositivos de potencia. También se introduce al estudiante en nociones de la teoría de control y su aplicación a la estabilidad de sistemas. Se introducirá a los procedimientos de instrumentación en la industria y al manejo de herramientas y métodos para la medición de variables físicas relevantes en procesos industriales, capacitándolo para analizar e interpretar esos datos.

Actividades

- El objetivo es, por un lado que los estudiantes realicen actividades integradoras de los conocimientos adquiridos, y por el otro brindar la posibilidad de realizar cursos que complementen su formación, como pueden ser cursos de idiomas, de computación o de ciencias humanas.
- Comprende la Pasantía, donde el estudiante se vinculará con el medio laboral y se estimulará la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera, mediante la solución de problemas reales o el análisis de un tema



relevante en el ámbito laboral relacionado. También incluye otras unidades curriculares que se consideren formativas para el perfil del egresado y que completen su formación según los objetivos planteados, como por ejemplo un curso de Inglés Técnico.

Créditos mínimos

- Los créditos mínimos requeridos en cada una de las áreas de formación son los siguientes:

Área de formación	Créditos mínimos requeridos
Taller	20
Matemática	40
Física	36
Fluidos y Energía	40
Materiales y Diseño	42
Ing. de la Producción Industrial	24
Electrotecnia y Control	30
Actividades	10

Se completan los 270 créditos globales mínimos con 28 créditos de unidades curriculares optativas.

9. Orientaciones pedagógicas

Se citan a continuación algunos fragmentos de los artículos 4° y 5° de la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelaR:

Art. 4°

a. Los procesos de enseñanza y de aprendizaje deberán tener como centro la plena realización de la capacidad potencial, la creatividad y el desarrollo integral de cada estudiante y del conjunto de los mismos.

b. En su componente de responsabilidad social, la enseñanza deberá contribuir explícitamente a la formación ética de los futuros egresados, a su compromiso con la honestidad científica y la solidaridad con la sociedad [...].

Art. 5°

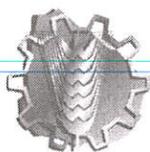
1. A efectos de promover la participación activa del estudiante como principal protagonista de su proceso educativo, la estrategia pedagógica central será promover la enseñanza activa, en donde se privilegien las experiencias en las cuales el estudiante, en forma individual o en grupos, se enfrente a la resolución de problemas, ejercite su iniciativa y su creatividad, [...].

2. Será también prioritaria la adecuada integración de la enseñanza teórica y la práctica, permitiendo una permanente articulación entre ambas y posibilitando el desarrollo de las habilidades y destrezas que correspondan al perfil del egresado.

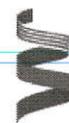
3. La evaluación de los aprendizajes cumplirá una función formativa a la vez que de verificación, prestando especial atención al desarrollo de las capacidades de autoevaluación requeridas en el nivel superior. Se emplearán modalidades e instrumentos diversos. La misma cumplirá principios básicos de validez, confiabilidad y consistencia con los procesos de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a la mejora continua de los mismos.

Anexos

ANEXO I – Ejemplo de conjunto de unidades curriculares del Plan de Estudios
Área de formación de Taller.



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Taller 1: Ajuste y montaje	4	Obligatoria*
Taller 2: Metrología	2	Obligatoria*
Taller 3: Máquinas herramientas	5	Obligatoria*
Taller 4: Motores de combustión interna	4	Obligatoria*
Taller 5: Soldadura	5	Obligatoria*

*Las unidades curriculares que componen el área de formación de Taller, tendrán la calidad de libre optativa, pudiendo aprobarse mediante una prueba sin necesidad de realizar los cursos.

Área de formación de Matemática.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Matemática 1	14	Obligatoria
Matemática 2	14	Obligatoria
Matemática 3	12	Obligatoria

Área de formación de Física.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Física 1	14	Obligatoria
Física 2	14	Obligatoria
Introducción a la termodinámica	8	Obligatoria

Área de formación de Fluidos y Energía.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Introducción a la mecánica de los fluidos	8	Obligatoria
Transferencia de momento, calor y masa	10	Obligatoria
Máquinas para fluidos	12	Obligatoria
Motores de combustión interna y turbinas de gas	10	Optativa
Generadores de vapor	10	Optativa
Refrigeración industrial	10	Optativa
Instalaciones generales de gases combustibles	10	Optativa

Área de formación de Materiales y Diseño

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Introducción a la ciencia de los materiales	12	Obligatoria
Metalurgia física	12	Obligatoria
Comportamiento mecánico de los materiales	10	Obligatoria
Elementos de máquinas	10	Optativa
Metalurgia de transformación	8	Optativa
Diseño asistido por computador	8	Optativa
Control numérico 1	8	Optativa
Control numérico 2	8	Optativa

Área de formación de Ingeniería de la Producción Industrial

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Costos para ingeniería	8	Obligatoria
Control de calidad	8	Optativa
Gestión de mantenimiento	8	Obligatoria
Estudio del trabajo	8	Optativa
Proyecto de inversión	12	Optativa

Área de formación de Electrotécnia y Control

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Introducción a la electrotecnia	10	Obligatoria
Maquinas eléctricas	10	Obligatoria
Instrumentación y Control	8	Obligatoria
Instalaciones eléctricas	10	Optativa
Autómatas programables	4	Optativa

Actividades Complementarias

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Pasantía	10	Obligatoria
Inglés Técnico	8	Optativa

ANEXO II – Ejemplo de posible implementación del Plan

1° SEMESTRE		2° SEMESTRE		3° SEMESTRE	
Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos
Matemática 1	14	Matemática 2	14	Matemática 3	12



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

Intr. a la ciencia de los materiales	12	Física 1	14	Física 2	14
Taller 1	4	Metalurgia física	12	Comport. mec. de los materiales	10
Taller 2	2	Costos para ingeniería	8	Inglés técnico	8
Taller 3	5			Diseño asistido por computador	8
Taller 4	4				
Taller 5	5				

4° SEMESTRE		5° SEMESTRE		6° SEMESTRE	
Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos
Intr. a la termodinámica	8	Transferencia de momento calor y masa	10	Refrigeración industrial	10
Intr. a la mecánica de los fluidos	8	Máquinas para fluidos	12	Proyecto de inversión	12
Intr. a la electrotecnia	10	Máquinas eléctricas	10	Generadores de vapor	10
Gestión de Mantenimiento	8	Instrumentación y control	10	Pasantía	10
Elementos de máquinas	10				

Para completar el ejemplo se da la contabilización de los créditos totales y por área de formación. Se puede verificar que se cumplen los criterios mínimos por área y globales (se obtienen 274 créditos):

ÁREA DE FORMACIÓN	CRÉDITOS OBTENIDOS	MÍNIMOS
Taller	20	20
Matemática	40	40
Física	36	36
Fluidos y Energía	50	40
Materiales y Diseño	52	40
Ingeniería de la Producción	28	24
Electrotecnia y Control	30	30
Actividades Complementarias	18	10

ANEXO III

Pueden ingresar a la carrera quienes hayan completado los estudios que se especifican en este Anexo, así como todos aquellos que cumplan con las condiciones que los Consejos de Facultad de Ingeniería y de CETP, o el organismo que estos deleguen, fijen oportunamente.

- Bachillerato Diversificado Orientación Científica, Opción Ingeniería (P. 76).
- Bachillerato Científico Matemático. Énfasis: profundidad Matemática.
- Bachillerato Bicultural.

(En estos tres casos citados anteriormente, se deberá cursar Taller I de nivelación).

- Bachillerato Técnico de UTU orientaciones:
 - Mecánica General.
 - Mecánica Automotriz.
 - Cursos Técnicos de UTU:
 - Técnico Maquinista Naval (P. 89).
 - Técnico Mecánico (Producción, Mantenimiento).
 - Vehículos y Motores (P. 89).
 - Técnico Mecánico (P. 62)
 - Bachillerato Tecnológico de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.
 - EMT (Educación Media Tecnológica) de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.
 - Estudiantes de las carreras de Perito de Facultad de Ingeniería, UdelaR.
 - Estudiantes de las carreras de Ingeniería de Facultad de Ingeniería, UdelaR.
- 2) Pase al Programa de Planeamiento Educativo y a la Comisión Mixta de la Carrera Tecnólogo Mecánico. Cumplido siga a la Dirección de Comunicaciones



para su inclusión en la página web y al Departamento de Administración Documental para dar cuenta al Consejo Directivo Central y comunicar a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y a la Coordinación Ejecutiva de Tecnólogos. Hecho, archívese.

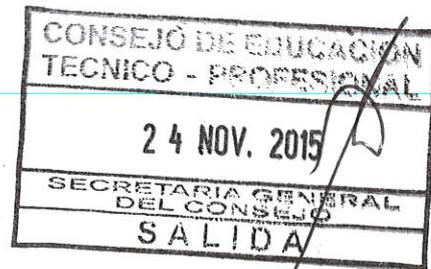
Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ
Directora General

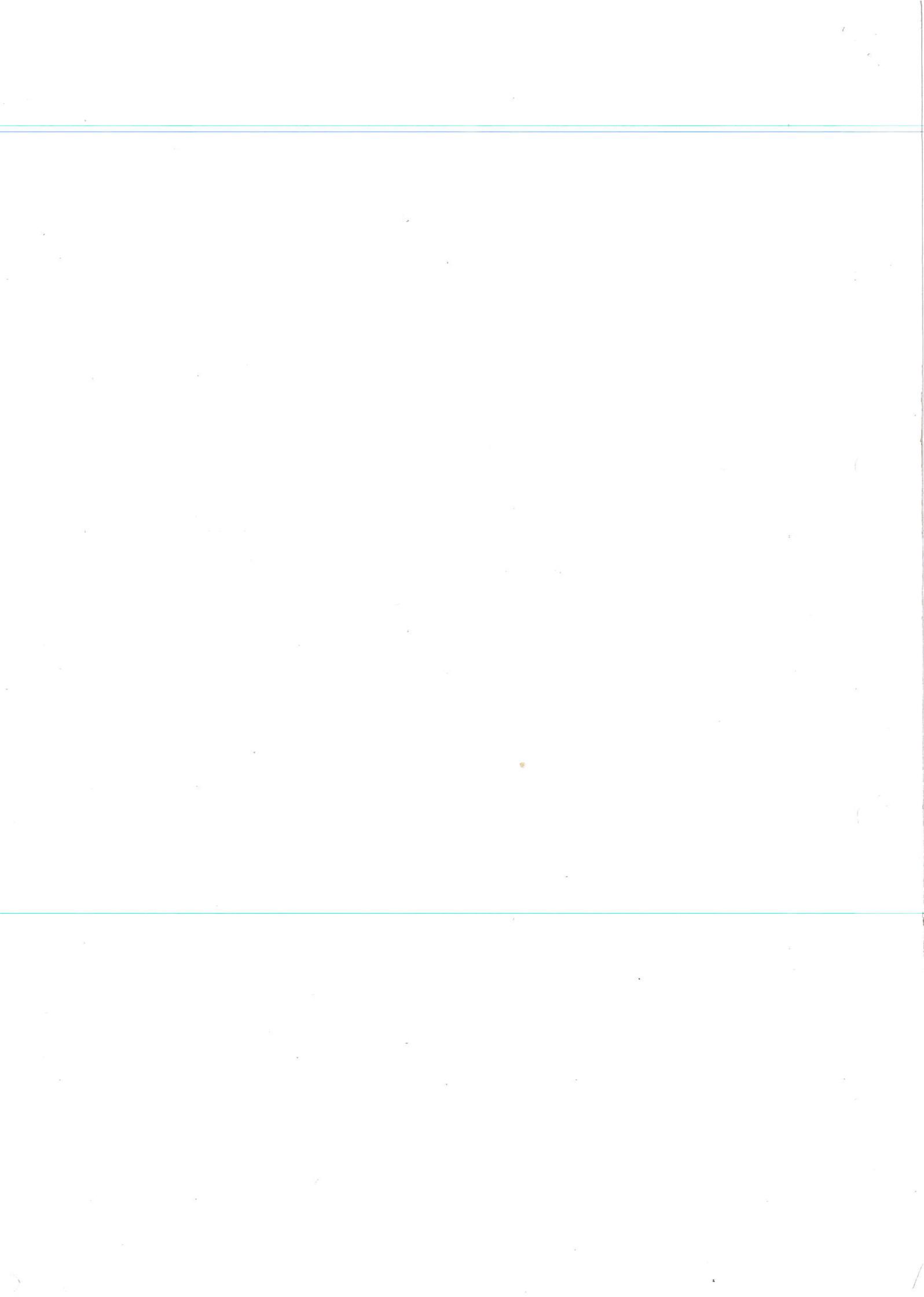
Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO
Consejero

Mtro. Téc. César GONZÁLEZ SALDIVIA
Consejero

Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA
Secretaria General

NC/lq







Montevideo, 27 de noviembre de 2015

Sra. Decana de la Facultad de Ingeniería
Pof. Ing María Simon.

Los integrantes de la Comisión de Carrera de Tecnólogo Mecánico, elevan para su aprobación la siguiente reformulación del Plan de Estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico.

Los cambios realizados fueron a recomendación del Claustro de Facultad de Ingeniería y de la Comisión Académica de Grado de la Comisión Sectorial de Enseñanza, para adecuar el Plan a la nueva Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente.

Esta última versión del Plan de Estudios fue recientemente aprobada por el Consejo de UTU.

Sin más, saludan atentamente,



JUAN F. MATEO RIVAS
COORDINADOR
TECNÓLOGO MECÁNICO



RODOLFO PIENIKA
Ingeniero Industrial Mecánico

4837-1101-200-8
1987-11-10

11-10-87
11-10-87
11-10-87

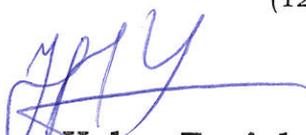
LA ASAMBLEA DEL CLAUSTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 16 DE DICIEMBRE DE 2015, ADOPTÓ LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

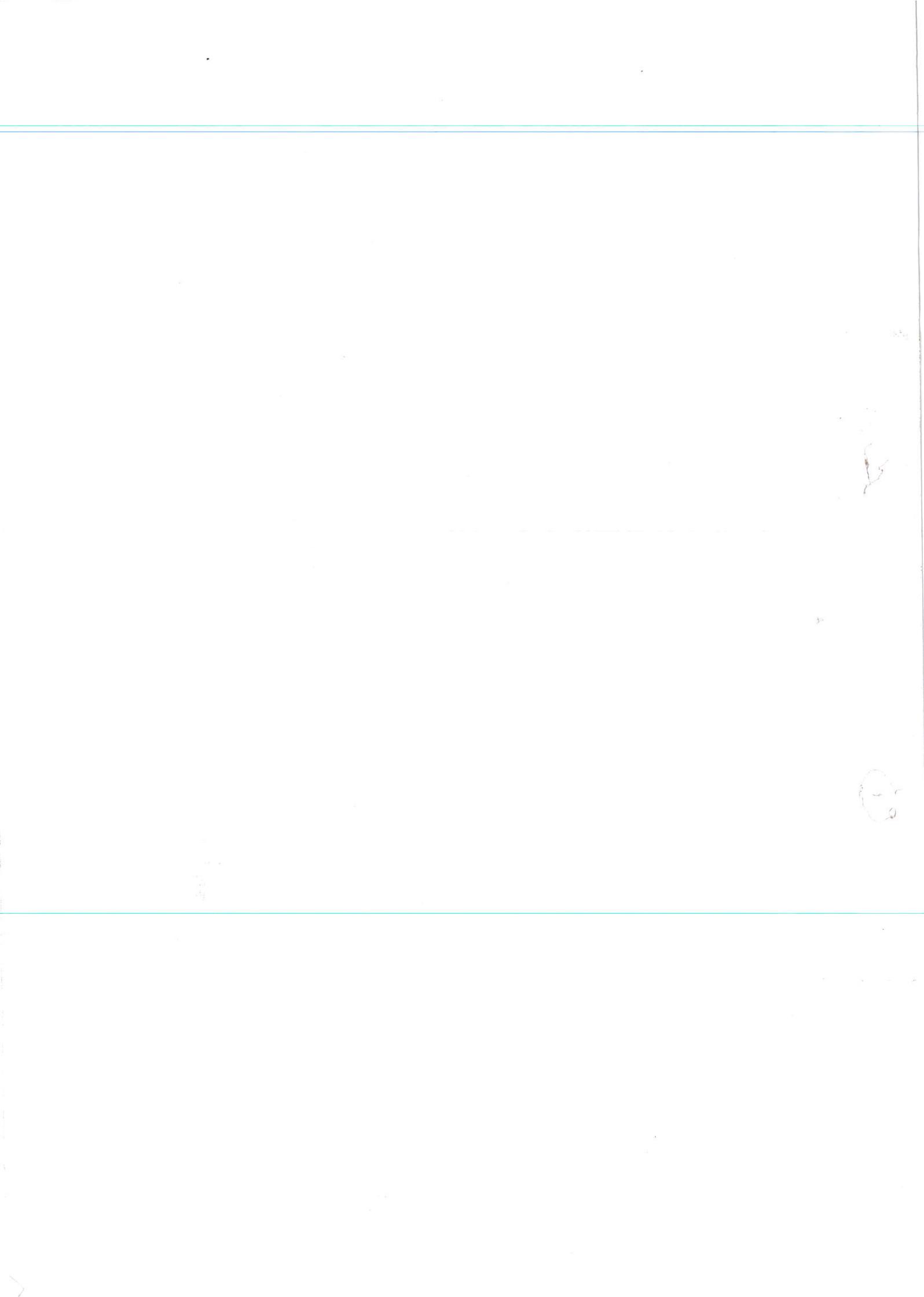
Nº 7.-

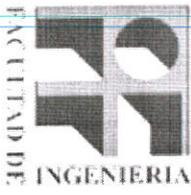
(Exp. Nº 061100-003487-06).- Considerando la importancia de que la carrera "Tecnólogo industrial mecánico" tenga un marco normativo que permita que sea impartida a la brevedad, la Asamblea del Claustro de Facultad de Ingeniería resuelve:

- 1) Aprobar el plan de estudios de la carrera "Tecnólogo industrial mecánico", a desarrollarse en forma conjunta entre ANEP y la UdelaR, que luce en el distribuido Nº 31/2015, de fojas 147 a la 159 (ciento cuarenta y siete a ciento cincuenta y nueve).
- 2) Elevar al Consejo de Facultad a su consideración.

(12 en 12)


Ing. Heber Enrich
Presidente del Claustro





EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 17 DE DICIEMBRE DE 2015, ADOPTO LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

3554.

(Exp. N° 061100-003487-06) - Dejar sin efecto la resolución N° 3263 del Consejo de fecha 3.12.2015, sustituyéndola por el siguiente texto, por así corresponder:

Visto:

- 1. La resolución de la Asamblea del Claustro de Facultad de fecha 22.10.2014 en relación al plan de estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico
- 2. Lo solicitado por la Comisión Sectorial de Enseñanza.
- 4. La resolución de la Administración Nacional de Enseñanza Pública (ANEP) - Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP)
- 5. El acuerdo de la comisión de carrera de Tecnólogo Mecánico que luce a fs. 170 (fs. ciento setenta).
- 6. La resolución N° 7 adoptada por la Asamblea del Claustro de Facultad en fecha 16.12.2015.

Atento al informe de la Dirección General Jurídica.

El Consejo de la Facultad de Ingeniería resuelve:

- 1) Aprobar el plan de estudios de la carrera "Tecnólogo industrial mecánico", que luce de fojas 147 a la 159 (ciento cuarenta y siete a ciento cincuenta y nueve) y que luce en el distribuido N° 1473/15.
- 2) Elevar a consideración del Consejo Directivo Central. (11 en 11)

[Handwritten signature]
SILVIA SENA
 DIRECTORA DIVISIÓN SECRETARÍA
 FACULTAD DE INGENIERÍA

Montevideo, 17 de Diciembre de 2015

Pase a Dirección General Jurídica

[Handwritten signature]

LILIANA KASTANAS
 DIRECTORA
 Dpto. de Apoyo al Gobierno

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

DIRECCION GENERAL JURIDICA

Recibido el 30/12/15 por 

3.02.2016. Pase a la Dra Silvia Martínez


Silvia

Montevideo, 15 de febrero de 2016.-

Sr. Director:

Las presentes actuaciones vuelven a estudio con motivo del proyecto de plan de estudios de la carrera de **Tecnólogo Industrial Mecánico**, cuyo texto luce de fs. 147 a fs. 159.

Al respecto procede informar:

1.- Surge de obrados que el mencionado proyecto de plan de estudios constituye un emprendimiento conjunto del Consejo de Educación Técnico Profesional de la ANEP, y de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR.

2.- Con fecha 22/12/2011 la Comisión Mixta de la Carrera de Tecnólogo Mecánico, elevó al Sr. Decano de la Facultad de Ingeniería la *"...reformulación del Plan de Estudios de la Carrera Tecnólogo Industrial Mecánico, que fuera aprobado por la Asamblea General del Claustro de la Facultad de Ingeniería en sesión ordinaria de fecha 4 de setiembre de 2007 y por el Consejo de la Facultad de Ingeniería en sesión ordinaria de fecha 13 de setiembre de 2007. Los cambios realizados son 1) de formato, para adecuar el Plan a la nueva Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente, y 2) en el ANEXO I – Ejemplo de conjunto de asignaturas del Plan de estudios, Asignaturas Básicas y de Nivelación – el anterior curso Termodinámica y Mecánica de los Fluidos (15 créditos), se divide (con igual contenido) en dos: a) Introducción a la Termodinámica (7 créditos) y b) Introducción a la Mecánica de los Fluidos (8 créditos)."* (fs. 39).

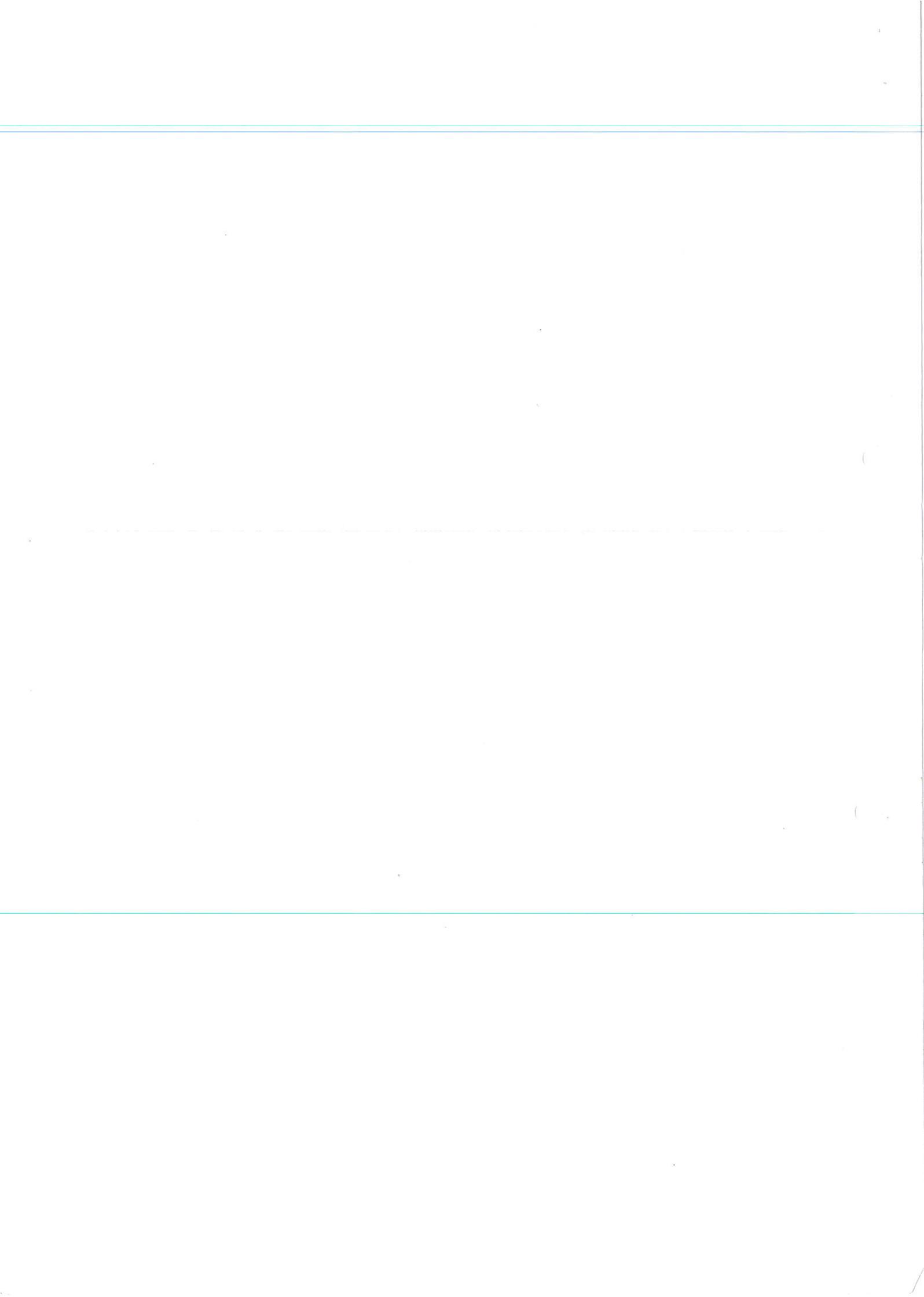
3.- Surge de fs. 98 que por resolución N° 1223/14 de fecha 28/5/2014 el Consejo de Educación Técnico Profesional de la ANEP, aprobó el proyecto de Plan de Estudios de que tratan estos obrados.

4.- Con fecha 25/7/2014, los integrantes de la Comisión de la Carrera de Tecnólogo Mecánico elevaron al Sr. Decano de la Facultad de Ingeniería el presente proyecto de plan de estudios, señalando que *"...es una reformulación del presentado en noviembre de 2006 y que fuera aprobado por el Consejo Directivo Central (CDC) de la UdelaR el 11 de marzo de 2008.; agregando que "La reformulación que tomó en consideración las recomendaciones realizadas por el Programa de Planeamiento Educativo de Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP) y por la Sub Comisión de Enseñanza Tecnológica Terciaria, se adecua a las exigencias de la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelaR(2011) y no difiere significativamente en sus contenidos de aquél que fuera aprobado por el CDC.", haciendo constar a su vez que "...este proyecto de Plan de Estudios ha sido aprobado por el CETP el 28 de mayo de 2014."* (fs.111).

5.- Con fecha 22/10/2014, la Asamblea del Claustro de la Facultad de Ingeniería resolvió (Res. N°10): *"1) Aprobar el plan de estudios de la carrera "Tecnólogo industrial mecánico",... 2) Manifestar que esta Asamblea evalúa positivamente la presentación de un plan de estudios para esta carrera. 3) Transmitir al Consejo de Facultad, y a través de él a la comisión de carrera, el conjunto de observaciones que luce en el documento adjunto. 4) Invitar a la comisión de carrera a compartir con el Claustro y sus comisiones la corrección del plan y la evaluación de su funcionamiento y resultados."* (fs. 126).

6.- En sesión ordinaria de fecha 27/11/2014 el Consejo de la Facultad de Ingeniería resolvió: *"Visto la resolución N° 10 adoptada por la Asamblea del Claustro de Facultad en sesión de fecha 22.10.14.*

1. *Aprobar el plan de estudios de la carrera "Tecnólogo industrial mecánico, según luce en el*



distribuido N° 1370/14.

2. Elevar a consideración del Consejo Directivo Central.” (fs. 127).

7.- Llegados los autos a esta Dirección, la suscrita habiendo efectuado su análisis jurídico, no realizó ninguna observación al proyecto de plan de estudios originalmente enviado a estudio de esta Dirección (fs. 143 afs. 144).

8.- En sesión ordinaria de fecha 9/9/2015 se expidió la Comisión Académica de Grado realizando una serie de observaciones (fs. 145), las que lucen incorporadas a la nueva versión del proyectado plan de estudios que luce de fs 147 a fs. 159.

9.- Es así que con fecha 11/11/2015 el Consejo de Educación Técnico Profesional de la ANEP resolvió: “1) Aprobar la Reformulación del Plan de Estudios de la Carrera Tecnólogo Industrial Mecánico que a continuación se detalla:...” (fs. 160 a 169)

10.- Asimismo, la Asamblea del Claustro de la Facultad de Ingeniería en sesión ordinaria de fecha 16/12/2015 dispuso: “1) Aprobar el plan de estudios de la carrera “Tecnólogo industrial mecánico” a desarrollarse en forma conjunta entre ANEP y la UdelaR...de fs. 147 a la 159 (ciento cuarenta y siete a ciento cincuenta y nueve). 2) Elevar al Consejo de Facultad a su consideración.” (fs. 171).

11.- Por su parte, el Consejo de la Facultad de Ingeniería con fecha 17/12/2015 resolvió: “Dejar sin efecto la resolucuión N° 3263 del Consejo de fecha 3.12.2015, sustituyéndola por el siguiente texto, por así corresponder:

Visto:

1. La resolución de la Asamblea del Claustro de Facultad de fecha 22.10.14 en relación al plan de estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico.
2. Lo solicitado por la Comisión Sectorial de Enseñanza.
3. La resolución de la Administración Nacional de Enseñanza Pública (ANEP)- Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP).
4. El acuerdo de la comisión de carrera de Tecnólogo Mecánico que luce a fs. 170...
5. La resolución N° 7 adoptada por la Asamblea del Claustro de Facultad en fecha 16.12.2015.

Atento al infome de la Dirección General Jurídica,

El Consejo de la Facultad de Ingeniería resuelve:

- 1) Aprobar el plan de estudios de la carrera “Tecnólogo industrial mecánico” que luce de fojas 147 a la 159 (ciento cuarenta y siete a ciento cincuenta y nueve)...
- 2) Elevar a consideración del Consejo Directivo Central.” (fs. 172)

12.- En consecuencia, atento con lo señalado supra correspondería en esta instancia, elevar las actuaciones al Consejo Directivo Central de la UDELAR, a los efectos que considere, y si lo estima pertinente apruebe, el proyecto de plan de estudios de la carrera “**Tecnólogo Industrial Mecánico**”, cuyo texto luce de fs. 147 a fs. 159, todo ello conforme a lo que disponen los arts. 21 lits. d) y e), 22 y 40 lit. b) de la ley 12.549.

Dirección General Jurídica
Dra. Silvia Martínez
Abogada

16.02.2016

DE CONFORMIDAD

[Handwritten signature]

DIRECCIÓN GRAL. JURÍDICA
DR. DANIEL GARCÍA

16.II.2016

DE CONFORMIDAD

[Handwritten signature]

Dirección Gral. Jurídica
Dra. M. GULLA

17 FEB 2016

ELÉVISE AL CONSEJO
DIRECTIVO CENTRAL

[Handwritten signature]
ESTER GONZÁLEZ
ADMINISTRACIÓN

DIVISIÓN SECRETARÍA GENERAL UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA	
18 FEB 2016	
Recibido por:	<i>[Handwritten signature]</i> MABEL GONZÁLEZ

CDC 08/03/16

Punto 14

Versión Taquigráfica (sujeta a correcciones)

Ingeniería - plan de estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico

SEÑOR RECTOR.- Punto número 14. Es un pedido de postergación que viene de la Comisión de Estudios de Grado, que quiere tratar nuevamente el tema. No puedo decir nada más porque ése es el pedido que he recibido.

Creo que es de estilo que lo puedan hacer. ¿Por la afirmativa?

(Se vota)

18 en 18: AFIRMATIVA.- Unanimidad.

SEÑORA SIMÓN.- Quisiera hacer una aclaración.

SEÑOR RECTOR.- Sí, adelante.

SEÑORA SIMÓN.- Como es natural esto fue tratado por la Asamblea del Claustro y el Consejo de la Facultad de Ingeniería y hay formas de decir y de escribir que no están del todo de acuerdo con la actual Ordenanza de Estudios de Grado.

Esto tuvo un proceso muy largo y es muy difícil aprobar algo con ANEP. Son procesos que duran años entonces preferimos aprobarlo y después trabajar en una nueva versión.

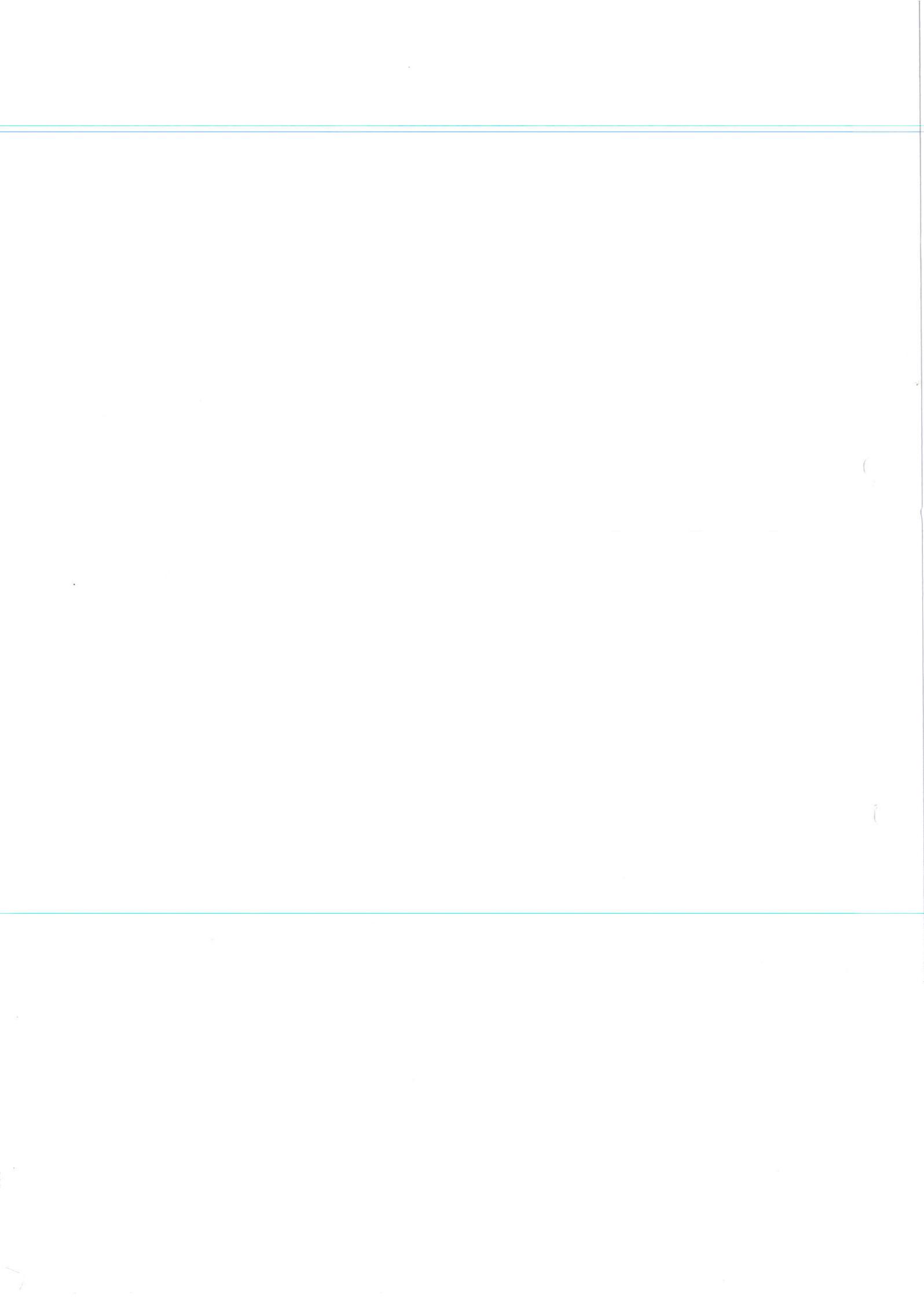
La Comisión de Estudios de Grado capaz que lo quiere por eso o no, pero quiero aclarar que no es lo que hubiéramos escrito si lo hubiéramos hecho en este momento. Es hijo de su tiempo y se desarrolló durante un período bastante largo. En el Claustro estuvo un largo tiempo.

SEÑOR RECTOR.- Adelante Urquhart.

SEÑOR URQUHART.- No solamente estuvo largo tiempo en el Claustro sino que estuvo muchísimos años en la Comisión Mixta ANEP-UdelaR, porque tuvo varias dificultades de aprobación en el ámbito de UTU y una vez que ahí se ha aprobado y que ahora llega acá sería muy conveniente que se aprobara como está, porque fácilmente debe hacer alrededor de diez años que se está tratando de aprobar este plan.

SEÑOR RECTOR.- Muy bien, muchas gracias.

175
creo se trata
de curules



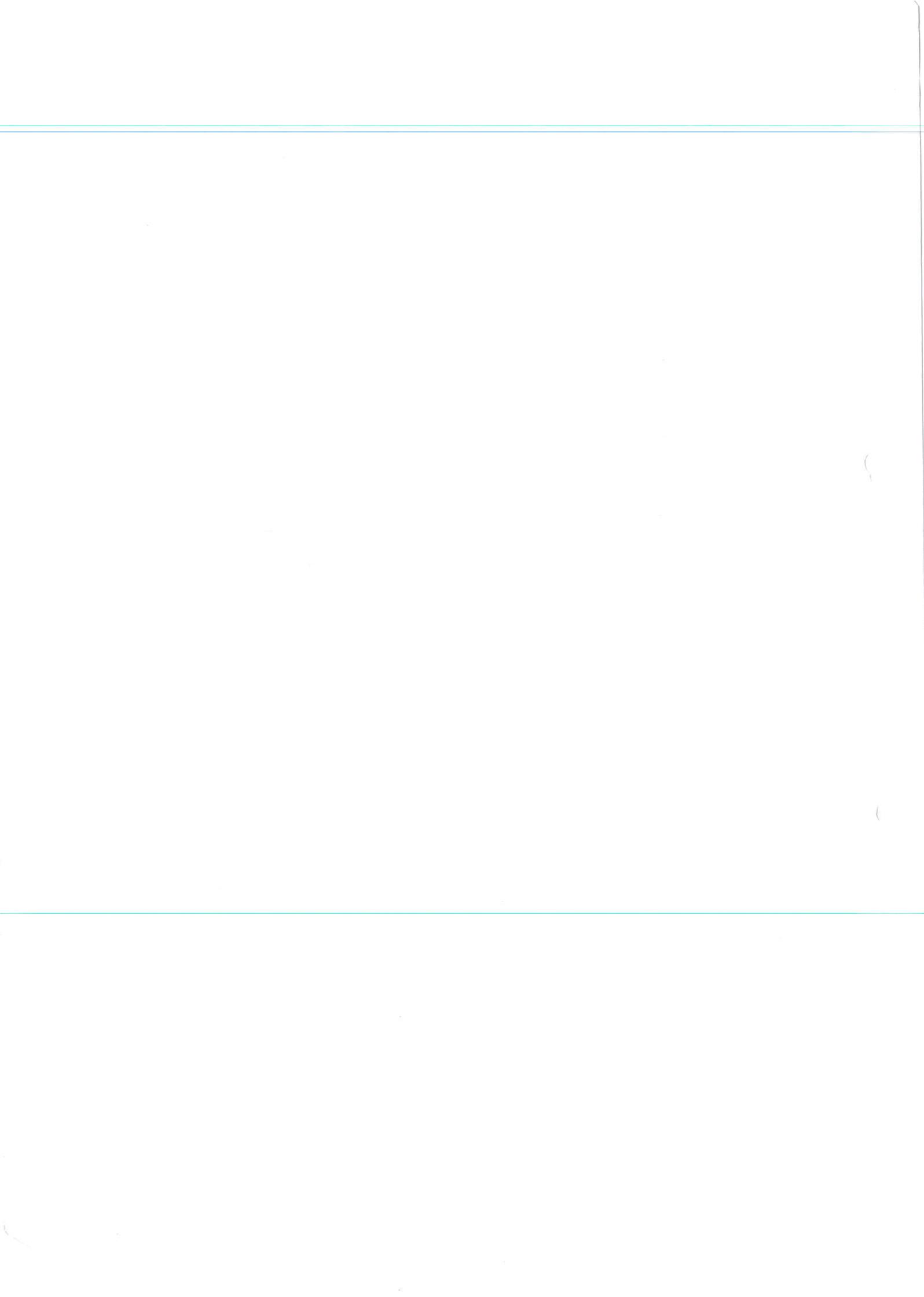
*176
cuenta
de sesión*

Propongo que le pasemos a la Comisión de Estudios de Grado las intervenciones que se han hecho para que tomen eso en consideración. ¿Por la afirmativa?

(Se vota)

18 en 18: AFIRMATIVA.- Unanimidad.

(Texto de la Resolución N°)





177
ciento setenta
y siete

**Dirección General
de Secretaría**

Montevideo, 9 de marzo de 2016.

SIRVASE CITAR
061100-003487-06
DR/mds

Pase a la Comisión Académica de Grado.

Daniel Rodriguez
Director de División
Secretaría General



comisión sectorial
de enseñanza

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Recibido: 2

Fecha: 10/3/16



Montevideo, 14 de marzo de 2016

RESOLUCIÓN ADOPTADA POR LA COMISIÓN ACADÉMICA DE GRADO EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 9 DE MARZO DE 2016:

Expte. 061100-003487-06 - Plan de Estudios de la carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico

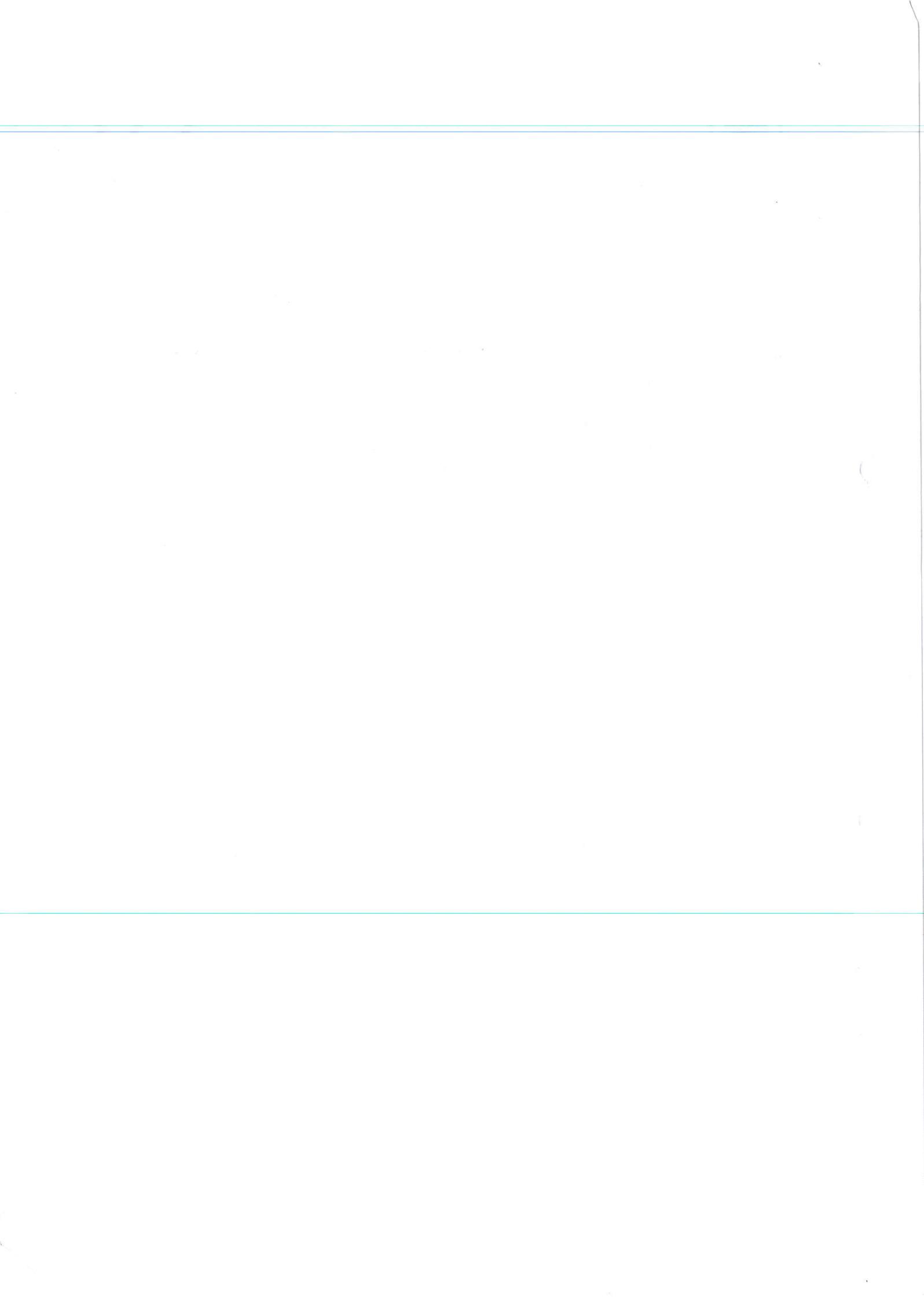
Conforme a la documentación remitida por la Facultad de Ingeniería, la Comisión Académica de Grado resuelve:

Tomar conocimiento y sugerir la aprobación del plan de estudios de la carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico con los ajustes que fueron sugeridos oportunamente por esta Comisión y que figuran detallados a fojas 145.

Por Unidad Académica:



Mercedes Collazo





comisión sectorial
de enseñanza

LA COMISIÓN SECTORIAL DE ENSEÑANZA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 15 DE MARZO DE 2016, ADOPTO LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

20.

(Exp. N° 061100-003487-06) - Atento

a la Resolución N° 1 adoptada por la Comisión Académica de Grado en sesión de fecha 9 de marzo de 2016, la cual se transcribe a continuación:

"Tomar conocimiento y sugerir la aprobación del plan de estudios de la carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico con los ajustes que fueron sugeridos oportunamente por esta Comisión y que figuran detallados a fojas 145."

Esta Comisión **resuelve:**

Tomar conocimiento de la misma.

Elevar a consideración del Consejo Directivo Central sugiriendo la aprobación del Plan de estudios de la carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico con los ajustes que fueron sugeridos oportunamente por la Comisión Académica de Grado.

(5 en 5)

Montevideo, 16 de Marzo de 2016

Pase a DIVISIÓN SECRETARÍA GENERAL


T/A ANA CAVALLO
DIRECTORA DE DIVISIÓN
COMISIÓN SECTORIAL DE ENSEÑANZA

Handwritten text at the top of the page, possibly a header or title.

Handwritten text in the middle section of the page.

Handwritten text in the lower middle section of the page.

Handwritten text at the bottom of the page, possibly a footer or signature.

EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 29 DE MARZO DE 2016, ADOPTO LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

57.

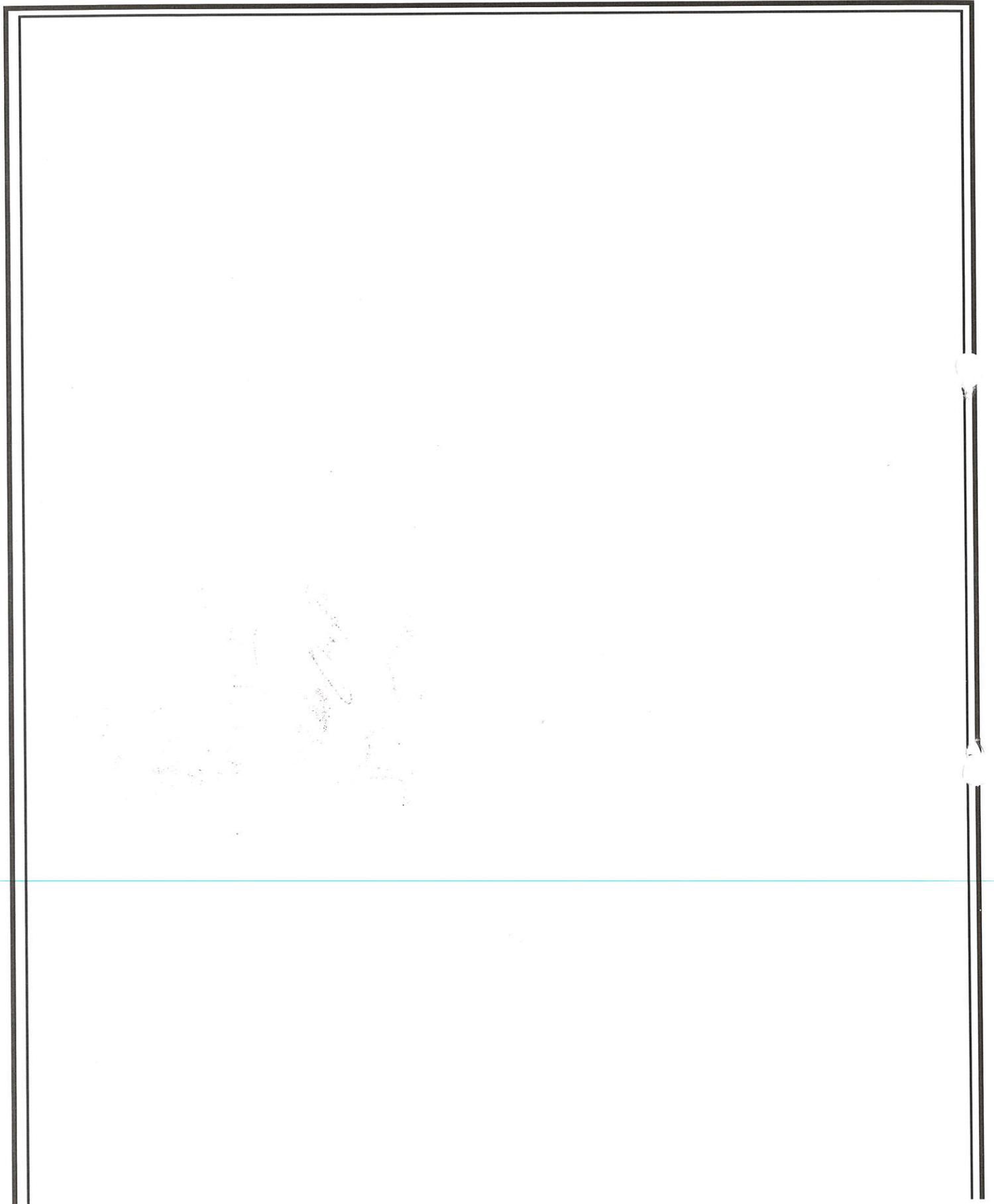
(Exp. 061100-003487-06) - Atento a lo propuesto por el Consejo de la Facultad de Ingeniería, a lo informado por la Dirección General Jurídica y la Comisión Sectorial de Enseñanza y a lo establecido en los artículos 21, Literal d) y 22 de la Ley Orgánica:

- 1 - Aprobar el Plan de Estudios de la carrera de "Tecnólogo Industrial Mecánico - Plan 2006", cuyo texto y antecedentes lucen en los distribuidos N° 191 y 251.16.
- 2 - Establecer que el título a otorgar a quienes cumplan con aprobación la totalidad del currículo de la mencionada Carrera, será el de Tecnólogo Industrial Mecánico.
- 3 - Disponer su publicación en el Diario Oficial por parte de la Facultad de Ingeniería.

(17 en 17)

Pase a Facultad de Ingeniería


DANIEL RODRÍGUEZ
DIRECTOR DE DIVISIÓN
SECRETARÍA GENERAL



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - UDELAR

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Plan de Estudios para la carrera de
TECNÓLOGO INDUSTRIAL MECÁNICO
ANEP - UDELAR**

CETP: Res. N° 1856/15 Fecha: 11/11/2015.
FAC. INGENIERÍA: Res. N° 3554 Fecha 17/12/2015
CDC: Res. 57 Fecha 29/03/2016

1. Antecedentes

La creación conjunta entre ANEP y UdelAR de la carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico en el año 1994, surge a partir de la necesidad del Sistema Educativo Nacional de ampliar su oferta de nivel terciario. La experiencia de los años transcurridos desde esa creación lleva a plantear una actualización y consolidación del Plan de estudios de la carrera Tecnólogo Industrial Mecánico.

Del Plan 94 se destaca particularmente la organización por áreas y por créditos, brindando la posibilidad del desarrollo de nuevos temas de la profesión, a la vez que descarta las temáticas obsoletas generando naturalmente la actualización que se requiere.

El Plan 94 creó instancias de flexibilidad que la nueva Ordenanza de los Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelAR plantea profundizar. El sistema de créditos da la posibilidad de incluir cursos realizados en otras instituciones y la opcionalidad mínima establecida por el plan ha mostrado resultados positivos. Se considera conveniente generalizar el sistema de créditos y la semestralización, que permiten la flexibilidad y establecen límites para el contenido de las unidades curriculares. El conocimiento en las diferentes ramas vinculadas a las áreas tecnológicas se ha desarrollado en los últimos años en un grado tal que hoy resulta imposible pensar que en un lapso relativamente breve pueda ser razonable asimilarlo.

Será en los estudios posteriores donde fortalezcan el buen nivel ya adquirido. Será responsabilidad de cada uno el asumir la responsabilidad de cada tarea específica, en función de las capacidades adquiridas curricularmente, extracurricularmente o en el desarrollo de su experiencia profesional.

Para contribuir a la superación profesional, la Facultad de Ingeniería y el Consejo de Educación Técnico Profesional (de acá en más CETP) ofrecerán a sus egresados instancias de actualización y especialización: las primeras para actualizar conocimientos o completarlos y profundizarlos en un área específica; las de especialización, para complementar y fortalecer la capacidad de síntesis, lo que los habilitará a encarar problemas de mayor complejidad a nivel de las diferentes actividades. La Facultad de Ingeniería será responsable de mantener actualizado el criterio de reconocimiento de créditos a los egresados de esta carrera de Tecnólogo Industrial Mecánico que deseen continuar sus estudios en la carrera Ingeniería Industrial Mecánica.

La acción pedagógica estará orientada a motivar procesos reflexivos y activos de construcción de conocimientos, antes que de exclusiva transmisión de información.

2. Fundamentación

Hasta el momento de la aprobación de éste plan, los egresados se encontraban con la dificultad de que el plan anterior, que se presentaba como respaldo del conocimiento adquirido, no traducía el real contenido de las unidades curriculares y los créditos que se le otorgaban al egresado posicionaba a la carrera como de un nivel muy básico (en el plan anterior a las unidades curriculares de las áreas de formación de matemática y física no se le asignaban créditos). Esto lo era sólo en apariencia pues la carga real tenía exigencias y requerimientos de nivel.

Durante el desarrollo de los cursos se han ido introduciendo mejoras en las unidades curriculares y contenidos que la adecuan a las nuevas exigencias y desarrollo del arte. En particular se agrega una pasantía, que la pone al mismo nivel que el resto de los tecnólogos.

En definitiva se hace necesario este cambio de plan para reflejar fielmente en el mismo los niveles y extensión de los conocimientos que el Tecnólogo Industrial Mecánico integra y facilitar tanto, la comparación con otras carreras a la hora de competir por un puesto laboral como la acreditación de conocimientos a la hora de continuar con sus estudios en Uruguay o en el extranjero

3. Objetivos de la formación

Se busca lograr un adecuado equilibrio entre profundidad y extensión, que permita al egresado llegar a los grados de desarrollo del conocimiento necesarios para actuar adecuadamente en los niveles que le corresponden. Esto no implica especializarlo de tal modo que haga inviable o muy dificultosa su inserción en el mercado de trabajo, un mercado al que deberá integrarse sin perder por ello su capacidad de trabajar para transformar la realidad.

En la formación del Tecnólogo Industrial Mecánico es necesario brindar herramientas comunes a muchas de las áreas en las que actuará, las que se practicarán durante el dictado de las unidades curriculares del plan. Paralelamente se dará formación específica en temas comunes en el ámbito laboral objetivo. Los mismos constituyen:

- * Brindar herramientas matemáticas para su uso en las áreas técnicas y desarrollar el razonamiento lógico para la resolución de problemas
- * Desarrollar facultades de modelización de la realidad
- * Interpretar normas técnicas y aplicarlas prácticamente en taller
- * Comprender los fenómenos físicos vinculados a la mecánica de fluidos y las aplicaciones tecnológicas que se derivan
- * Entender la generación, transformación, almacenamiento, y otros aspectos y fenómenos vinculados a la energía y la criticidad de su uso racional.
- * Desarrollar habilidades para realizar componentes con elementos sólidos seleccionados de acuerdo a las prestaciones químicas, físicas y mecánicas que deberán brindar.
- * Brindar iniciación en temas de Gestión de la Producción Industrial en los aspectos referidos a su especialidad.
- * Introducirlos en Electrotecnia y sistemas de Control

4. Perfil del egresado

El egresado de esta carrera tendrá que caracterizarse por su capacidad de adaptación a nuevas situaciones y tecnologías y es por ello que las actividades de formación, adaptadas a su nivel, son prioritarias en relación al nivel de información y al entrenamiento en técnicas de trabajo.

Los egresados de esta carrera podrán desarrollar tareas vinculadas a tecnologías relacionadas con la ingeniería mecánica, mantenimiento, producción o gestión, de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor complejidad, tanto por sus características como por su escala.

Las áreas de trabajo en las que actuará el Tecnólogo Industrial Mecánico son, entre otras:

- * **Diseño Mecánico y Materiales.** Especifica e instala componentes o sistemas mecánicos. Estudia aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos.
- * **Fluidos y Energía.** Participa proactivamente en proyectos, bajo la supervisión de un Ingeniero especializado, realiza instalaciones que implican movimiento de fluidos, transferencias térmicas,

generación, transferencia y uso de la energía incluyendo la energía eléctrica.

- * **Producción.** Mantiene y administra sistemas productivos de bienes y servicios.
- * **Proyectos.** Participa de la preparación y propuestas de proyectos de instalación de industrias o servicios.
- * **Planta.** Se encarga del mantenimiento y la administración de servicios industriales, en el uso eficiente de la energía y demás insumos.

El egresado de esta carrera, podrá si así lo desea, continuar sus estudios en la carrera de Ingeniería Industrial Mecánica u otras carreras de la Facultad de Ingeniería, siendo reconocidos una cierta cantidad de créditos por el Consejo de la Facultad de Ingeniería o por el organismo que este resuelva.

5. Denominación del título

El egresado de la carrera, recibirá el título de Tecnólogo Industrial Mecánico. El mismo será otorgado en forma conjunta por la Facultad de Ingeniería (UdelaR) y el CETP (ANEP).

6. Duración de la carrera y créditos mínimos de la titulación

El Plan de Estudios prevé una duración de seis semestres (tres años), y está estructurado en base a un sistema de créditos, con exigencias por áreas, de acuerdo con lo establecido en la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria (UdelaR) vigente. Según dicha ordenanza, "se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Se empleará un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil, que comprenda las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal".

El presente Plan prevé un avance en promedio de 90 créditos por año. El título se obtiene alcanzando un mínimo global de 270 créditos.

7. Descripción de la estructura del Plan

El presente Plan de Estudios se estructura mediante actividades que se desarrollan en tres años. Los cursos tienen una duración, como máximo semestral.

El Plan de Estudios está organizado en Áreas de Formación, ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica. Las áreas de formación comprenden diferentes unidades curriculares, entendiéndose por estas las unidades administrativas en que el estudiante se inscribe, participa en actividades de enseñanza y es evaluado. En el Anexo I, se presenta una lista de las unidades curriculares que componen el Plan de Estudios, al momento de su aprobación, así como el número de créditos en cada una de ellas.

Las unidades curriculares son elegidas por el estudiante, debiendo cumplir con un mínimo de créditos en cada área de formación, de modo de constituir un conjunto de conocimientos que posea una profundidad y coherencia adecuadas. Para facilitar la elección se proporcionarán al estudiante combinaciones tipo. Asimismo, por los mecanismos que las autoridades competentes decidan, se indicará cuáles de las unidades curriculares ofrecidas resultan fundamentales para la conformación del currículo.

Con el objetivo de asegurar los conocimientos, capacidades y habilidades mínimas para el perfil del egresado, el Plan de Estudios cubrirá cuatro contenidos que se clasifican en las siguientes categorías:

- * **Básicas.** Las áreas de formación son: Taller, Matemática y Física (incluyendo Termodinámica)
- * **Tecnológicas.** Las áreas de formación son: Fluidos y Energía; Materiales y Diseño; Ingeniería de la Producción Industrial; Electrotecnia y Control.
- * **Complementarias.** El área de formación es Actividades, por un lado integradoras (Pasantía) y por otro complementarias (por ejemplo Inglés Técnico).

La formación se completa con la profundización en un conjunto coherente de unidades curriculares opcionales (que definirán el perfil).

A modo de ejemplo, se muestra en el Anexo II, un posible esquema curricular.

8. Contenidos básicos y créditos mínimos de las áreas de formación

Objetivos y contenidos de las Áreas de formación.

Taller

- * Se pretende que el estudiante adquiera el conocimiento teórico y práctico de las distintas operaciones de ajuste de banco; pueda reconocer y utilizar las diferentes herramientas, reconocer e interpretar correctamente las normas de dibujo técnico (tolerancia, rugosidad) y aplicarlas en los trabajos correspondientes; interpretar la norma ISO para las tolerancias de ajuste; adquirir nociones de seguridad y prevención en el manejo de máquinas herramientas y herramientas de uso manual y cuidado del medio ambiente en el uso de motores de combustión interna.

- * Los cursos deberán servir para capacitar al alumno en la técnica de medición efectuando la verificación y control de los elementos mecánicos; realizar cálculos y usar los instrumentos adecuados, conversión de unidades, medición de longitudes y ángulos; lograr que el estudiante tenga un conocimiento teórico y práctico de las máquinas y herramientas (siendo capaz de interpretar trabajos que puede realizar cada máquina con la herramienta adecuada, con los elementos de seguridad necesarios); tenga un conocimiento descriptivo y práctico de los distintos motores de combustión interna, identificar los diferentes elementos del motor y su relación al funcionamiento, conocer y prevenir su impacto en el medio ambiente; capacitar al estudiante en la técnica de la soldadura, tipos y métodos; aplicación de las técnicas en la soldadura al arco, elección de electrodos, posición y distintas formas de soldar piezas; aplicación de las técnicas de la soldadura acetilénica en distintas piezas a soldar, corte.

Matemática

- * Tiene un primer objetivo instrumental: el manejo de las herramientas matemáticas que permitan, acompañadas con una cabal percepción del sentido físico de los fenómenos, modelar la realidad, expresando las relaciones entre los entes objeto de estudio en un lenguaje de uso universal, sintético y con generalidad. Un segundo objetivo es eminentemente formativo: el razonamiento matemático, con sus características de abstracción (y por ende generalidad) y rigurosidad es un buen modelo de un enfoque racional, que aunque no abarca más que una parte de la realidad y de la teoría del conocimiento, es válido para enfrentar numerosos problemas científicos tecnológicos.

- * Los cursos incluirán entre otros los siguientes temas: cálculo diferencial e integral en funciones de una y de varias variables, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales (utilizando nociones de series de Fourier), curvas planas y gaussianas, análisis vectorial, teoremas integrales, espacios vectoriales y su aplicación al estudio de sistemas de ecuaciones, transformaciones lineales, diagonalización de matrices, nociones de formas cuadráticas y cónicas. Se impartirán además conocimientos introductorios de Probabilidad y Estadística.

Física

- * Tiene por objetivo desarrollar en el estudiante las facultades de modelización de la realidad, abstrayendo de los objetos en estudio las características relevantes y sus relaciones recíprocas. Se buscará la formulación de estas relaciones en términos cualitativos tanto como cuantitativos, en la medida que la entidad e interés del problema lo justifique.

- * Los cursos deberían brindar conocimientos de Mecánica clásica (incluyendo Estática, Dinámica, Ondas y Vibraciones a nivel de Física General), Termodinámica clásica (incluyendo por lo

menos Primer y Segundo Principio, ciclos y sistemas abiertos) y una introducción al Electromagnetismo.

para que el egresado comprenda los elementos de máquinas, instalaciones y controles eléctricos y electrónicos que aparecen comúnmente asociados a las máquinas que usa.

Fluidos y Energía

- * La formación en Fluidos tiene por objetivo permitir una comprensión inicial de los fenómenos físicos involucrados en el movimiento de fluidos, así como sus aplicaciones tecnológicas más corrientes (al menos en casos estacionarios). La parte de Energía tiene por objeto lograr una cabal comprensión de la importancia del uso racional de la energía, un conocimiento de los distintos tipos de energía, su generación en el mundo y en especial en Uruguay, su transformación, su almacenamiento, su distribución y su aprovechamiento, a escala de una planta industrial de mediano porte (excluyendo la energía eléctrica, por estar en otra área).
- * Se busca lograr capacidad para poder interpretar los fenómenos de transferencia de masa y energía entre fluidos y entre fluidos y sólidos (presentes en las aplicaciones tecnológicas corrientes). Interpretar el funcionamiento normal y anormal de máquinas que operan con fluidos e instalaciones de movimiento de fluidos con los tipos más comunes de estas máquinas. Se incluirán fundamentos y aplicaciones prácticas de calderas e instalaciones de vapor e instalaciones de refrigeración industrial, así como de motores de combustión, turbinas de gas e instalaciones de gases combustibles y nociones de los efectos contaminantes de las distintas fuentes de energía.

- * Comprende temas como teoría de circuitos, fundamentos de electrotecnia, máquinas eléctricas y protecciones de los dispositivos de potencia. También se introduce al estudiante en nociones de la teoría de control y su aplicación a la estabilidad de sistemas. Se introducirá a los procedimientos de instrumentación en la industria y al manejo de herramientas y métodos para la medición de variables físicas relevantes en procesos industriales, capacitándolo para analizar e interpretar esos datos.

Actividades

- * El objetivo es, por un lado que los estudiantes realicen actividades integradoras de los conocimientos adquiridos, y por el otro brindar la posibilidad de realizar cursos que complementen su formación, como pueden ser cursos de idiomas, de computación o de ciencias humanas.
- * Comprende la Pasantía, donde el estudiante se vinculará con el medio laboral y se estimulará la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera, mediante la solución de problemas reales o el análisis de un tema relevante en el ámbito laboral relacionado. También incluye otras unidades curriculares que se consideren formativas para el perfil del egresado y que completen su formación según los objetivos planteados, como por ejemplo un curso de Inglés Técnico.

Materiales y Diseño

- * Tiene por objetivo el desarrollo de las habilidades que se utilizan en la realización de componentes, sistemas o procesos mecánicos con elementos sólidos. Incluye el estudio de los elementos fundamentales para el conocimiento de temas tales como ciencia de materiales, lubricación, corrosión y tecnología de materiales.
- * Se adquirirán conocimientos de las propiedades de materiales metálicos y no metálicos, su análisis, producción, procesos de manufactura, y la evaluación de esas propiedades mecánicas y de manufacturabilidad para su empleo en elementos, conjuntos y sistemas mecánicos. Por otra parte se incluyen los fundamentos iniciales para comprender y analizar la respuesta que los materiales sólidos tienen ante la presencia de cargas estáticas y dinámicas en distintas condiciones de operación, el diseño de elementos y sistemas mecánicos, así como el estudio de los procesos de creación por medio de los cuales se crean, especifican y detallan los mismos.

Créditos mínimos

- * Los créditos mínimos requeridos en cada una de las áreas de formación son los siguientes:

Área de formación	Créditos mínimos requeridos
Taller	20
Matemática	40
Física	36
Fluidos y Energía	40
Materiales y Diseño	42
Ing. de la Producción Industrial	24
Electrotecnia y Control	30
Actividades	10

Se completan los 270 créditos globales mínimos con 28 créditos de unidades curriculares optativas.

Ingeniería de la Producción Industrial

9. Orientaciones pedagógicas

- * El objetivo es desarrollar capacidades iniciales para participar en la administración racional de aspectos relacionados con la fabricación de bienes o prestación de servicios, considerando cuestiones técnicas, económicas, ambientales y sociales. Deberá ser capaz de aplicar la normativa vigente sobre seguridad e higiene en el trabajo y conocer aspectos de prevención de riesgos laborales;
- * Comprende una iniciación a temas como costos, análisis de inversiones, administración de operaciones, gestión de calidad, higiene seguridad y prevención de riesgos laborales, preservación del medio ambiente, productividad de los factores y aspectos anexos que apoyen la toma de decisiones gerenciales y/o jerárquicas en ese contexto. Se podrán incluir actividades tendientes a formar al estudiante en las técnicas modernas de gestión englobadas en los términos de Gerencia de Calidad Total, Mejora Continua, Reingeniería, "Just in Time", Mantenimiento Preventivo Total, "Outsourcing", así como a las herramientas clásicas de Administración de Operaciones, Planificación y Control, Análisis de Costos, Gestión de Recursos Humanos, Inventarios y Mantenimiento, entre otros.

Se citan a continuación algunos fragmentos de los artículos 4° y 5° de la Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria de la UdelaR:

- Art. 4°
- a. Los procesos de enseñanza y de aprendizaje deberán tener como centro la plena realización de la capacidad potencial, la creatividad y el desarrollo integral de cada estudiante y del conjunto de los mismos.
 - d. En su componente de responsabilidad social, la enseñanza deberá contribuir explícitamente a la formación ética de los futuros egresados, a su compromiso con la honestidad científica y la solidaridad con la sociedad [...].
- Art. 5°
- 1. A efectos de promover la participación activa del estudiante como principal protagonista de su proceso educativo, la estrategia pedagógica central será promover la enseñanza activa, en donde se privilegien las experiencias en las cuales el estudiante, en forma individual o en grupos, se enfrente a la resolución de problemas, ejercite su iniciativa y su creatividad, [...]
 - 2. Será también prioritaria la adecuada integración de la enseñanza teórica y la práctica, permitiendo una permanente articulación

Electrotecnia y Control

- * El objetivo es desarrollar los elementos mínimos necesarios

entre ambas y posibilitando el desarrollo de las habilidades y destrezas que correspondan al perfil del egresado.

3. La evaluación de los aprendizajes cumplirá una función formativa a la vez que de verificación, prestando especial atención al desarrollo de las capacidades de autoevaluación requeridas en el nivel superior. Se emplearán modalidades e instrumentos diversos. La misma cumplirá principios básicos de validez, confiabilidad y consistencia con los procesos de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a la mejora continua de los mismos.

Anexos

ANEXO I – Ejemplo de conjunto de unidades curriculares del Plan de Estudios

Área de formación de Taller.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Taller 1: Ajuste y montaje	4	Obligatoria*
Taller 2: Metrología	2	Obligatoria*
Taller 3: Máquinas herramientas	5	Obligatoria*
Taller 4: Motores de combustión interna	4	Obligatoria*
Taller 5: Soldadura	5	Obligatoria*

*Las unidades curriculares que componen el área de formación de Taller, tendrán la calidad de libre optativa, pudiendo aprobarse mediante una prueba sin necesidad de realizar los cursos.

Área de formación de Matemática.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Matemática 1	14	Obligatoria
Matemática 2	14	Obligatoria
Matemática 3	12	Obligatoria

Área de formación de Física.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Física 1	14	Obligatoria
Física 2	14	Obligatoria
Introducción a la termodinámica	8	Obligatoria

Área de formación de Fluidos y Energía.

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Introducción a la mecánica de los fluidos	8	Obligatoria
Transferencia de momento, calor y masa	10	Obligatoria
Máquinas para fluidos	12	Obligatoria
Motores de combustión interna y turbinas de gas	10	Optativa
Generadores de vapor	10	Optativa
Refrigeración industrial	10	Optativa
Instalaciones generales de gases combustibles	10	Optativa

Área de formación de Materiales y Diseño

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Introducción a la ciencia de los materiales	12	Obligatoria
Metalurgia física.	12	Obligatoria
Comportamiento mecánico de los materiales	10	Obligatoria
Elementos de máquinas	10	Optativa
Metalurgia de transformación	8	Optativa
Diseño asistido por computador	8	Optativa
Control numérico 1	8	Optativa
Control numérico 2	8	Optativa

Área de formación de Ingeniería de la Producción Industrial

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Costos para ingeniería	8	Obligatoria
Control de calidad	8	Optativa
Gestión de mantenimiento	8	Obligatoria
Estudio del trabajo	8	Optativa
Proyecto de inversión	12	Optativa

Área de formación de Electrotecnia y Control

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Introducción a la electrotecnia	10	Obligatoria
Maquinas eléctricas	10	Obligatoria
Instrumentación y Control	8	Obligatoria
Instalaciones eléctricas	10	Optativa
Autómatas programables	4	Optativa

Actividades Complementarias

NOMBRE	CRÉDITOS	TIPO
Pasantía	10	Obligatoria
Inglés Técnico	8	Optativa

ANEXO II – Ejemplo de posible implementación del Plan

1° SEMESTRE		2° SEMESTRE		3° SEMESTRE	
Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos
Matemática 1	14	Matemática 2	14	Matemática 3	12
Intr. a la ciencia de los materiales	12	Física 1	14	Física 2	14
Taller 1	4	Metalurgia física	12	Comport. mec. de los materiales	10
Taller 2	2	Costos para ingeniería	8	Inglés técnico	8
Taller 3	5			Diseño asistido por computador	8
Taller 4	4				
Taller 5	5				

4° SEMESTRE		5° SEMESTRE		6° SEMESTRE	
Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos	Unidad curricular	Créditos
Intr. a la termodinámica	8	Transferencia de momento calor y masa	10	Refrigeración industrial	10
Intr. a la mecánica de los fluidos	8	Máquinas para fluidos	12	Proyecto de inversión	12
Intr. a la electrotecnia	10	Máquinas eléctricas	10	Generadores de vapor	10
Gestión de Mantenimiento	8	Instrumentación y control	10	Pasantía	10
Elementos de máquinas	10				

Para completar el ejemplo se da la contabilización de los créditos totales y por área de formación. Se puede verificar que se cumplen los criterios mínimos por área y globales (se obtienen 274 créditos):

ÁREA DE FORMACIÓN	CRÉDITOS OBTENIDOS	MÍNIMOS
Taller	20	20
Matemática	40	40
Física	36	36
Fluidos y Energía	50	40
Materiales y Diseño	52	40
Ingeniería de la Producción	28	24
Electrotecnia y Control	30	30
Actividades Complementarias	18	10

ANEXO III

Pueden ingresar a la carrera quienes hayan completado los estudios

183

que se especifican en este Anexo, así como todos aquellos que cumplan con las condiciones que los Consejos de Facultad de Ingeniería y de CETP, o el organismo que estos resuelvan, fijen oportunamente.

- Bachillerato Diversificado Orientación Científica, Opción Ingeniería (P. 76)
- Bachillerato Científico Matemático. Énfasis: profundidad Matemática
- Bachillerato Bicultural
(En estos tres casos citados anteriormente, se deberá cursar Taller I de nivelación)
- Bachillerato Técnico de UTU orientaciones:
 - * Mecánica General.
 - * Mecánica Automotriz.

- Cursos Técnicos de UTU
 - * Técnico Maquinista Naval (P. 89)
 - * Técnico Mecánico (Producción, Mantenimiento) Vehículos y Motores (P. 89)
 - * Técnico Mecánico (P. 62)
- Bachillerato Tecnológico de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.
- EMT (Educación Media Tecnológica) de: Electromecánica, Termodinámica, Mecánica Automotriz y Electro-electrónica.
- Estudiantes de las carreras de Perito de Facultad de Ingeniería, UdelaR.
- Estudiantes de las carreras de Ingeniería de Facultad de Ingeniería, UdelaR.

Única Publicación
27) (Cta. Cte.) 1/p 7924 Abr 14- Abr 14



Montevideo, 14 de abril de 2016

Pase a conocimiento del Depto. de Bedelía, a la Comisión de Carrera de Tecnólogo Mecánico, al Área de Comunicaciones.


GUSTAVO
LANDEIRA

20/4/16

Hecho el registro correspondiente


LILIA LILIAN BARUFFALDI
Directora
Dpto. de Bedelía

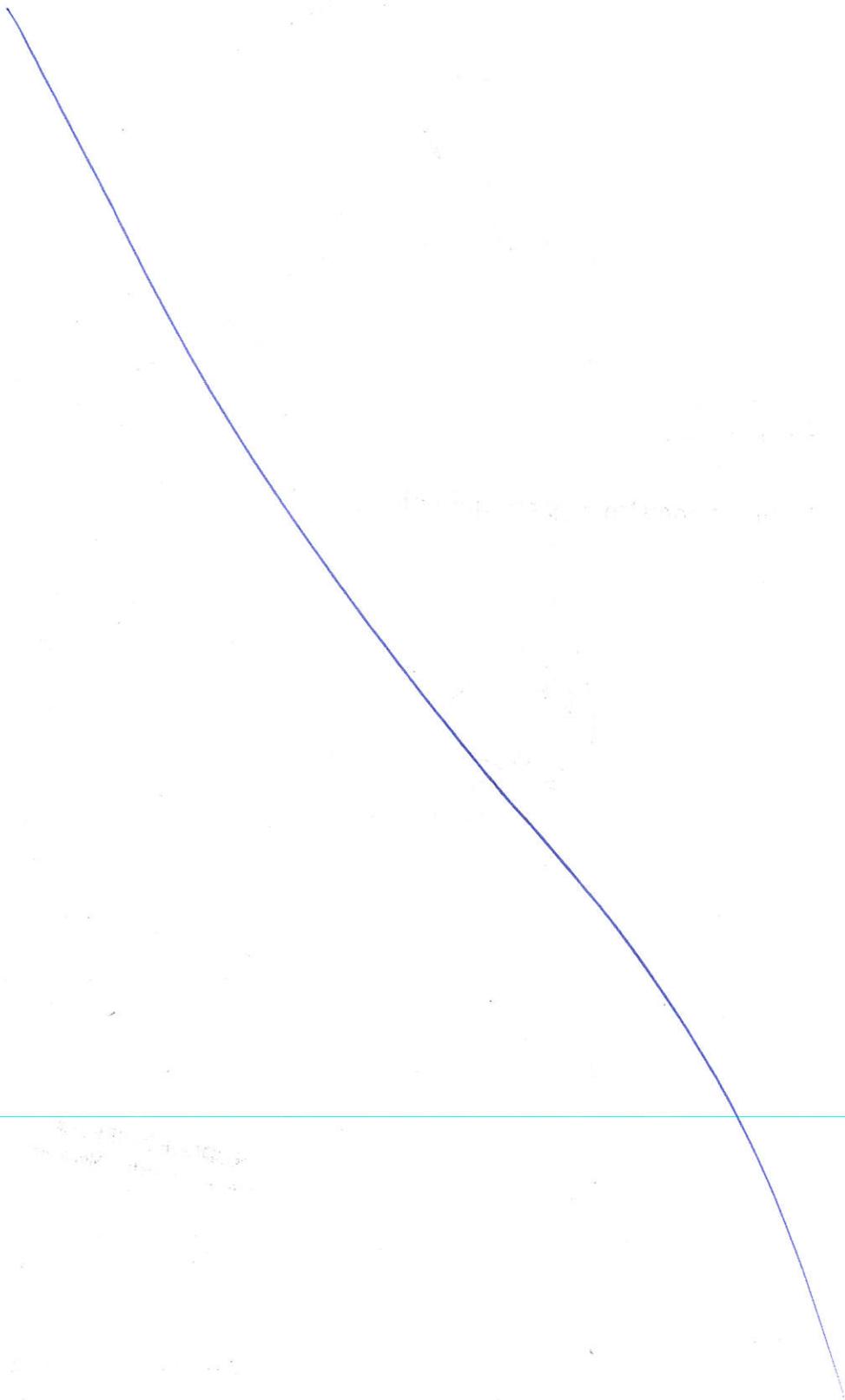
26/4/16

ENTREGADO POR COMISION DE CARRERA DE TECNÓLOGO
MECÁNICO DE MONTEVIDEO,



RODOLFO PIENIKA
Ingeniero Industrial Mecánico

CONSEJO DE EDUCACION TECNICO - PROFESIONAL
28 ABR. 2016
SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO
ENTRADA





Exp. 2713/08 c/5399/06
P.T. 0826/16
ESA/ md

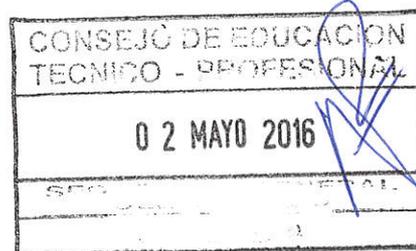
SECRETARÍA GENERAL

Montevideo, 29 de abril de 2016.

Corresponde continuar con las actuaciones que lucen de fs. 160 a 169.
Pase al Programa Planeamiento Educativo.


Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA
Secretaría General

Ref.: Comisión Mixta carrera Tecnólogo Mecánico



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
10 MAYO 2016
ENTRADA



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

Montevideo, 11 de Mayo de 2016

Tomado Conocimiento.-

Pase al Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular.

Memo: Exp. 2713/2008

PT: 905/2016

VV/df


Prof. Virginia Verderese
Directora de Programa
Planeamiento Educativo
CETP - UTU



