



# EDUCACIÓN SECUNDARIA MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL

2º Ciclo

## TÉCNICO EN EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

Según Anexo N° 6 – Res. 069/11



## ÍNDICE - Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas

Índice .....	02
1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO .....	04
2. REFERENCIAL AL PERFIL PROFESIONAL .....	04
2.1. Alcance del Perfil Profesional .....	04
2.2. Funciones que ejerce el profesional .....	04
2.3. Área Ocupacional .....	07
2.4. Habilitaciones profesionales.....	07
3. EN RELACIÓN CON LA TRAYECTORIA FORMATIVA: .....	08
3.1. Formación general .....	08
3.2. Formación científico-tecnológica.....	09
3.3. Formación técnica específica .....	10
3.4. Organización de los contenidos .....	10
3.5. Práctica Profesionalizante .....	12
Estructura Curricular EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECAICAS .....	13
<b>3er año</b> .....	15
Unidad Curricular: FÍSICA .....	16
Unidad Curricular: QUÍMICA .....	18
Unidad Curricular: MATEMÁTICA .....	20
Unidad Curricular: TALLER ELECTRICIDAD.....	22
Unidad Curricular: TALLER DE MECÁNICA I.....	26
Unidad Curricular: CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.....	30
Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS I.....	32
<b>4º año</b> .....	35
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	36
Unidad Curricular: MECÁNICA TÉCNICA.....	37
Unidad Curricular: GESTIÓN y COMERCIALIZACIÓN.....	39
Unidad Curricular: TALLER DE MECÁNICA II.....	42
Unidad Curricular: TALLER DE MEDICIONES ELÉCTRICAS.....	47
Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS II.....	51
Unidad Curricular: LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES.....	53
Unidad Curricular: INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.....	55
<b>5º año</b> .....	57
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	58
Unidad Curricular: TERMODINÁMICA y MÁQUINAS TÉRMICAS.....	59
Unidad Curricular: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.....	61
Unidad Curricular: PROCESOS DE FABRICACIÓN INDUSTRIAL.....	62
Unidad Curricular: TALLER DE AUTOMATIZACIÓN.....	63
Unidad Curricular: TALLER DE CNC – CAD / CAM I.....	67
Unidad Curricular: ELECTRÓNICA.....	71



Unidad Curricular: MÁQUINAS Y COMANDOS ELÉCTRICOS.....	73
Unidad Curricular: ELEMENTOS DE TRANSPORTE Y TRANSMISIÓN MECÁNICA...	75
<b>6º año</b> .....	76
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	77
Unidad Curricular: ECONOMÍA.....	78
Unidad Curricular: MARCO JURÍDICO .....	80
Unidad Curricular: TALLER DE CNC – CAD / CAM II .....	82
Unidad Curricular: TALLER DE MONTAJE ELECTROMECAÁNICO.....	86
Unidad Curricular: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	90
Unidad Curricular: PROYECTO Y DISEÑO DE DISPOSITIVOS ELECTROMECAÁNICOS...	92
Unidad Curricular: SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL.....	93
Unidad Curricular: MANTENIMIENTO Y ENSAYOS DE EQUIPOS ELECTROMECAÁNICOS.....	95
Unidad Curricular: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES.....	98
ENTORNOS FORMATIVOS.....	99
AF 1 - Representación gráfica y la interpretación de planos.....	100
AF 2 – Materiales y ensayos.....	102
AF 3 - Máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento .....	102
AF 4 – CNC y CAD / CAM aplicado a procesos de producción .....	103
AF 5 - Operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos.....	104
AF 6 - Operación, mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos.....	106
AF 7 – Elementos de máquinas y del montaje de equipos e instalaciones electromecánicas.....	107
AF 8 - Cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos.....	108
AF 9 - Orientación en Metal Mecánica.....	109
AF 10 - Orientación en mantenimiento.....	110
AF 11 - Orientación en montaje electromecánico.....	110
Posible distribución de aulas / talleres / laboratorios.....	111

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

- 1.1. Sector de actividad socio productiva: Electromecánico
- 1.2. Denominación del perfil profesional: Equipos e instalaciones electromecánicas
- 1.3. Familia profesional: Electromecánica
- 1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Equipos e instalaciones electromecánicas
- 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

## 3.1 REFERENCIA AL PERFIL PROFESIONAL

### 2.1. Alcance del Perfil Profesional

El Técnico del sector Electromecánico está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

- "Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleo hidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos".
- "Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos".
- "Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas".
- "Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas".
- "Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleo hidráulicos y electromecánicas".
- "Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión".
- "Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas". "Generar emprendimientos".

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de producción, laboratorios, mantenimiento, desarrollo, gestión y comercialización, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

Las funciones y sub funciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales son:

- Proyectar equipos e instalaciones industriales



El técnico proyecta y diseña sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos, oleo hidráulicos, de accionamiento y control, herramientas y dispositivos en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras, de acuerdo a la normativa vigente. Es capaz de identificar el alcance y los límites de su participación en el diseño y verificar la lógica recíproca entre el diseño y el proceso.

- ✓ Interpretar las características técnicas y funcionales de los equipos e instalaciones a diseñar
- ✓ Desarrollar proyectos de equipos e instalaciones y sus componentes
- ✓ Desarrollar proyectos eléctricos de circuitos, componentes y de control de
- ✓ Administrar documentación técnica.

- Operar equipos e instalaciones industriales, de edificios e infraestructura urbana

En esta función el técnico participa con sus actividades en la gestión de la producción, es competente para hacer funcionar, poner a punto, fabricar, optimizar, maniobrar y controlar en condiciones de puesta en marcha, de paradas, de régimen normal, de máxima producción, etc. los equipos, instalaciones, componentes y sistemas de control, de producción de edificios e infraestructura urbana; garantizando el suministro de los equipos e instalaciones en las condiciones que el proceso productivo requiere.

- ✓ Realizar la puesta en marcha, control y parada de equipos, instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de producción
- ✓ Operar máquina herramientas
- ✓ Programar sistemas automático
- ✓ Participar en la gestión de la producción

- Montar equipos e instalaciones industriales

En este rol y función el técnico realiza el montaje de equipos e instalaciones de producción y de servicios auxiliares -incluyendo sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, equipos neumáticos, oleo hidráulicos, de accionamiento y control, herramientas y dispositivos- en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras

- ✓ Realizar el montaje de equipo se instalaciones y sistemas mecánicos, neumáticos, oleo hidráulicos, eléctricos y electromecánicos

- Instalar circuitos y sistemas de instalaciones industriales

En esta función el técnico instala y habilita equipos instalaciones incluyendo sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos, oleo hidráulicos, de accionamiento y control en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras

- ✓ Realizar instalaciones eléctricas de baja y media tensión, de iluminación y de control de automatismos.
- ✓ Instalar líneas de transporte y distribución de energía eléctrica.

- Mantener instalaciones industriales



En esta función el técnico mantiene el equipamiento y las instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento, de modo de garantizar continuidad y eficiencia de los procesos productivos. En el mantenimiento preventivo y predictivo, detecta, minimiza, elimina o corrige los factores que afectan el funcionamiento o acortan la vida útil de equipos e instalaciones y diagnostica el estado de funcionamiento de los equipos, en mantenimiento correctivo, diagnostica averías y repara equipo e instalaciones en tiempo y forma.

- ✓ Planificar, programar y coordinar las actividades específicas de mantenimiento
- ✓ Ejecutar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo
- ✓ Realizar e interpretar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos y electromecánicos
- ✓ Reconstruir componentes y repuestos de los equipos
- ✓ Reparar instalaciones

- Suministrar servicios auxiliares de plantas industriales, edificios e infraestructura urbana

En esta función el técnico está capacitado para desempeñarse en el suministro de los servicios de energía eléctrica, vapor, aire comprimido, vacío, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y gases industriales. Identifica cuali y cuantitativamente las necesidades y los requerimientos de servicios auxiliares por parte de distintos sectores del proceso, edificios, obras de infraestructura urbana y su relación con niveles de actividad, programas de puesta en marcha y parada, actividades de mantenimiento y variaciones estacionales.

- ✓ Planificar, programar y controlar la producción de los servicios auxiliares
- ✓ Gestionar la producción de los servicios auxiliares

- Comercializar, seleccionar y asesorar en equipamiento e instalaciones electromecánicas

En este rol y función el técnico está capacitado para desempeñarse en los procesos de compra y/o venta de equipos e instalaciones y sus componentes; permitiéndole desenvolverse en los campos de la selección y el asesoramiento.

- ✓ Comercializar, seleccionar y abastecer
- ✓ Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros:

- Generar y/o participar de emprendimientos

El técnico está en condiciones de actuar individualmente o en equipo en la generación, concreción y gestión de emprendimientos. Para ello dispone de las herramientas básicas para: identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico económica, implementar y gestionar el emprendimiento y para requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas.

- ✓ Identificar el emprendimiento
- ✓ Evaluar la factibilidad técnico-económica del emprendimiento
- ✓ Programar y poner en marcha el emprendimiento
- ✓ Gestionar el emprendimiento

### 2.3. Área Ocupacional

El Técnico del sector Electromecánico se desempeña en empresas de distinta envergadura. Asimismo, realiza actividades vinculadas al equipamiento y las instalaciones en edificios y obras de infraestructura urbana.

Desarrolla sus actividades en servicios de proyecto, montaje o mantenimiento. También está preparado para generar y gestionar, autónomamente o con otros profesionales, emprendimientos productivos o de servicios. Realiza la operación de los equipos desde la perspectiva del mantenimiento. En los sectores de suministro de servicios auxiliares podrá responsabilizarse del suministro de energía eléctrica, vapor, agua, aire comprimido, vacío, gas natural, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y gases industriales.

Laboratorios de ensayos de materiales, de ensayos eléctricos, de ensayos mecánicos, así como en la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad, metrología dimensional, eléctrica, mecánica; etc.

Los técnicos actúan en departamentos de abastecimiento en la selección y compra de material específico; en las actividades de comercialización de equipos e instalaciones electromecánicas, en asesoramiento técnico, venta y posventa.

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza elementos tecnológicos con los que realiza sus actividades:

Herramientas para diseño gráfico manual e informático. Equipamiento para diseño y proyecto por computadora: Hard: Computadoras; impresora, plotter, Soft:(CAD). Manuales de normas y especificaciones técnicas nacionales e internacionales.

Dispositivos y sistemas de operación, comando y control, locales (paneles, interruptores) y a distancia (sala de control, sistemas de control distribuido, computadoras) de equipos e instalaciones mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos y oleo hidráulicos, incluyendo sistemas de suministro de servicios auxiliares, así como equipos e instalaciones para transporte, almacenaje y transformación fisicoquímica de materiales sólidos y fluidos y generación e intercambio de calor y potencia. Equipos funcionando en la planta y en bancos de ensayo. Sistemas de prueba a carga- potencia normal, máxima; etc.

Procedimientos y dispositivos de seguridad, prevención y protección, de las personas y en particular de maquinarias e instalaciones. Sistemas de prevención y control de incendios.

Taller de mantenimiento electromecánico con sus componentes: herramientas, instrumentos, máquinas herramienta, bancos de pruebas.

Sistemas de generación y/o transporte de servicios: calderas, compresores, “caja fría”, intercambiadores de calor industriales y domiciliarios, evaporadores de agua, bombas, etc., así como las instalaciones requeridas para el suministro: tuberías, válvulas, circuitos eléctricos; etc.

Bibliografía, folletos, manuales con especificaciones técnicas de los equipos, instalaciones y/o componentes a comercializar, seleccionar, abastecer o comercializar.

### 2.4. Habilitaciones profesionales

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico:

1. Realizar las fases del proyecto de: componentes, equipos e instalaciones: mecánicas, eléctricas, electromecánicas, térmicas, hidráulicas, neumáticas, y oleo hidráulicas. Sistemas neumáticos y oleo hidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte. Circuitos y/o sistemas de distribución de energía. Control de automatismo. Herramientas y dispositivos. Programas de mantenimiento.



2. Ejecutar y/o dirigir y/o supervisar proyectos y diseños de: Componentes, equipos e instalaciones: mecánicas, eléctricas, electromecánicas, térmicas, hidráulicas, neumáticas, y oleo hidráulicas. Sistemas neumáticos y oleo hidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte. Circuitos y/o sistemas de distribución de energía. Control de automatismo. Herramientas y dispositivos.

3. Ejecutar y/o dirigir Instalaciones: Mecánicas. Líneas de distribución de energía eléctrica, de iluminación, señales y comunicaciones. Control de automatismo. Sistemas neumáticos y oleo hidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte

4. Dirigir, planificar y/o ejecutar el mantenimiento de: Componentes, equipos e instalaciones: mecánicas, eléctricas, electromecánicas, térmicas, hidráulicas, neumáticas y oleo hidráulicas. Sistemas neumáticos y oleo hidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte. Circuitos y/o sistemas de distribución de energía. Control de automatismo.

5. Realizar e interpretar ensayos: Ensayos de materiales. Ensayos de componentes, equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electromecánicas.

6. Efectuar el montaje, la puesta a punto y el funcionamiento de: Equipos, instalaciones y sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, hidráulicos, neumáticos y oleo hidráulicos. Control de automatismo.

7. Realizar peritajes, arbitrajes, tasaciones y/o certificaciones conforme a normas vigentes que se encuentren comprendidas en la capacidad que otorgan los puntos anteriores.

Para los puntos 1, 2, 3, 4 y 6

En fábricas, talleres, industrias, edificios comerciales y/o inmuebles e infraestructura urbana y/o rural. Destinadas a: iluminación, señalización, comunicaciones, fuerza motriz, generación, transformación, saneamiento, incendio, transporte de productos y/o personas, transmisión y conducción de fluidos y la producción de bienes y servicios y a sus correspondientes componentes, equipos, instalaciones y/o sistemas auxiliares.

Con límites entre

Temperatura -25°C a 200°C.

Presión hasta 10 Atm. o 20 Atm. Hidráulicas.

Potencia mecánica hasta 2000 KW.

Potencia eléctrica hasta 2000 KVA.

Tensión hasta 13,2 KV.

Superficie del predio acorde al montaje.

### **3. EN RELACIÓN CON LA TRAYECTORIA FORMATIVA:**

#### **3.1. Formación general**

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel medio, de carácter propedéutica.<sup>1</sup>

Diseño Curricular Santa Fe – Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas – Página N° 08 -

<sup>1</sup> ANEXO RESOLUCIÓN CFCyE N° 261/06 - 14.4.d



Los Unidades curriculares son los siguientes:

- Formación Ética y Ciudadana: 1º., 2º., 3º., 4º y 5º. Año
- Formación Ética Profesional 6º. Año
- Geografía: 1º. y 4º. Año
- Historia: 2º y 3er. Año
- Lengua extranjera - inglés: 1º., 2º., 3º. y 4º. Año
- Inglés Técnico: 5º. y 6º. Año
- Lengua y Literatura: 1º., 2º., 3º. 4º., 5º. y 6º. Año
- Educación Artística (Música): 1er. Año
- Educación Artística (Artes Visuales): 2º Año
- Educación Física: 1º., 2º., 3º., 4º. y 5º. Año

### 3.2. Formación científico-tecnológica

El campo de la formación científico-tecnológica es el que identifica los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes que otorgan particular sostén al campo profesional en cuestión. Comprende, integra y profundiza los contenidos disciplinares imprescindibles que están a la base de la práctica profesional del técnico, resguardan la perspectiva crítica y ética, e introducen a la comprensión de los aspectos específicos de la formación técnico profesional de que se trate. Son especialmente de interés y significativos para la trayectoria formativa de un técnico en particular.<sup>2</sup>

Los Unidades curriculares son las siguientes:

- Biología: 1er. Año.
- Físico-Química: 2º. Año
- Física: 3er. Año
- Matemática: 1º., 2º., 3º., 4º., 5º y 6º. Año
- Química: 3er. Año
- Educación Tecnológica: 1º. y 2º. Año
- Dibujo Técnico: 1º y 2º Año
- Mecánica Técnica: 4º Año
- Gestión y comercialización: 4º. Año
- Termodinámica y máquinas térmicas: 5º. Año
- Organización industrial: 5º. Año
- Procesos de Fabricación Industrial: 5º. Año
- Marco Jurídico: 6º. Año
- Economía: 6º. Año

---

<sup>2</sup> ANEXO RESOLUCIÓN CFCyE N° 261/06 - 14.4.e



### 3.3. Formación técnica específica

El campo de formación técnica específica: es el que aborda los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los contenidos desarrollados en la formación científico-tecnológica, da cuenta de las áreas de formación específica ligada a la actividad de un técnico, necesaria para el desarrollo de su profesionalidad y actualización permanente. Comprende contenidos en función de capacidades que se ponen en juego en la dinámica profesional y que están ligadas a problemáticas del ejercicio profesional en contextos socio – productivos específicos. Así estos aspectos formativos posibilitan el desarrollo de saberes que integran tanto procesos cognitivos complejos como las habilidades y destrezas con criterios de responsabilidad social<sup>3</sup>

Los Unidades curriculares son las siguientes:

- Conocimiento de los materiales: 3er. Año
- Representación gráfica y la interpretación de planos I: 3er. Año
- Laboratorio de ensayo de materiales: 4°. Año
- Introducción a los circuitos eléctricos: 4°. Año
- Representación gráfica y la interpretación de planos II: 4°. Año
- Electrónica: 5°. Año
- Elementos de transporte y transmisión mecánica: 5°. Año
- Máquinas y comandos eléctricos: 5°. Año
- Instalaciones eléctricas: 6°. Año
- Proyecto y diseño de dispositivos electromecánicos: 6°. Año
- Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6°. Año
- Sistemas de control y automatización industrial: 6°. Año
- Taller: 1°. , 2°. , 3°. , 4°. , 5°. y 6°. Año

### 3.4. Organización de los contenidos

A los aspectos de la trayectoria formativa del técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas referidos al perfil profesional se les cambiaron algunas denominaciones, los contenidos, carga horaria, actividades formativas y se distribuyeron en distintos espacios curriculares:

AF1	<b>Representación gráfica y la interpretación de planos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dibujo Técnico: 1er. y 2do Año (1er. Ciclo)</li><li>• Representación gráfica y la interpretación de planos I: 3er. Año</li><li>• Representación gráfica y la interpretación de planos II: 4to. Año</li></ul>
AF2	<b>Materiales y ensayos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimiento de los materiales: 3er. Año</li><li>• Laboratorio de ensayo de los materiales: 4to. Año</li><li>• Gestión y Comercialización: 4to. Año</li></ul>

<sup>3</sup> ANEXO RESOLUCIÓN CFCyE N° 261/06 - 14.4.f



AF3	<b>Máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento:</b> Taller de Mecánica I: 3er. Año Taller de Mecánica II: 4to. Año Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6to. Año Procesos Productivos: 6to. Año
AF4	<b>Elementos de máquinas y del montaje de equipos e instalaciones electromecánicas:</b> Taller de Electricidad: 3er. Año Gestión y Comercialización: 4to. Año Máquinas y comandos eléctricos: 5to. Año Elementos de transporte y transmisión mecánica: 5to. Año Instalaciones eléctricas: 6to. Año Proyecto y diseño de dispositivos electromecánicos: 6to. Año Taller de montaje electromecánico: 6to. Año
AF5	<b>Operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos:</b> Introducción a los circuitos eléctricos: 4to. Año Taller de mediciones eléctricas: 4to. Año Mecánica técnica: 4to. Año Máquinas y comandos eléctricos: 5to. Año Sistema de control y automatización industrial: 6to. Año Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6to. Año
AF6	<b>Control numérico computarizado (CNC) y CAD-CAM aplicado a procesos de producción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión y Comercialización: 4to. Año</li><li>• Taller de CNC-CAD/CAM I: 5to. Año</li><li>• Proyecto y diseño de dispositivos electromecánicos: 6to. Año</li><li>• Taller de CNC-CAD/CAM II: 6to. Año</li></ul>
AF7	<b>Operación, mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos:</b> Mecánica técnica: 4to. Año Termodinámica y máquinas térmicas: 5to. Año Sistema de control y automatización industrial: 6to. Año Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6to. Año
AF8	<b>Cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos:</b> Mecánica técnica: 4to. Año Elementos de transporte y transmisión mecánica: 5to. Año Instalaciones eléctricas: 6to. Año Proyecto y diseño de dispositivos electromecánicos: 6to. Año



AF9	<b>Orientación en metalmecánica:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Taller de Mecánica I: 3er. Año</li><li>• Taller de Mecánica II: 4to. Año</li><li>• Gestión y comercialización: 4to. Año</li><li>• Organización industrial: 5to. Año</li><li>• Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6to. Año</li><li>• Taller de montaje electromecánico: 6to. Año</li></ul>
AF10	<b>Orientación en mantenimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Máquinas y comandos eléctricos: 5to. Año</li><li>• Mecánica técnica: 4to. Año</li><li>• Gestión y comercialización: 4to. Año</li><li>• Termodinámica y máquinas térmicas: 5to. Año</li><li>• Sistema de control y automatización industrial: 6to. Año</li><li>• Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6to. Año</li><li>• Marco jurídico 6to. Año</li><li>• Economía: 6to. Año</li></ul>
AF11	<b>Orientación en montaje electromecánico:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión y comercialización: 4to. Año</li><li>• Organización industrial: 5to. Año</li><li>• Máquinas y comandos eléctricos: 5to. Año</li><li>• Sistema de control y automatización industrial: 6to. Año</li><li>• Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6to. Año</li><li>• Marco jurídico 6to. Año</li><li>• Economía: 6to. Año</li></ul>

### 3.5. Prácticas Profesionalizantes

El campo de formación de la práctica profesionalizante: es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> ANEXO RESOLUCIÓN CFCyE N° 261/06 - 14.4. g



### Estructura Curricular Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas

Unidades Campo	1er Año			2º Año			3er Año				
	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC		
Formación General	Geografía	96	4	Historia	96	4	Lengua y Literatura	72	3		
	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3		
	Lengua y Literatura	120	5	Lengua y Literatura	120	5	Historia	72	3		
	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2		
	Educación Física	72	3	Educación Física	72	3	Educación Física	72	3		
	Educación Artística (Música)	72	3	Educación Artística (Artes Visuales)	72	3					
Total por Campo		480	20	Total por Campo	480	20	Total por Campo	336	14		
Formación Científico Tecnológica	Matemática	120	5	Físico Química	96	4	Física	96	4		
	Educación Tecnológica	48	2	Matemática	120	5	Química	72	3		
	Biología	96	4	Educación Tecnológica	48	2	Matemática	144	6		
	Dibujo Técnico	96	4	Dibujo Técnico	96	4					
Total por Campo		360	15	Total por Campo	360	15	Total por Campo	312	13		
Formación Técnico Específica	Taller	240	10	Taller	240	10	Taller	240	10		
							Conocimiento de los Materiales	96	4		
							Representación Gráfica y la Interpretación de Planos I	96	4		
Total por Campo		240	10	Total por Campo	240	10	Total por Campo	432	18		
Prácticas Profesionalizantes	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC		
	Total por Campo				Total por Año			Total por Año			
Total por Año		1080	45	Total por Año		1080	45	Total por Año		1080	45
<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>	



## Estructura Curricular Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas

4° Año			5° Año			6° Año		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Lengua y Literatura	72	3	Lengua y Literatura	72	3	Lengua y Literatura	48	2
Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Inglés Técnico	48	2	Inglés Técnico	48	2
Geografía	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética Profesional	48	2
Formación Ética y Ciudadana	48	2	Educación Física	72	3			
Educación Física	72	3						

Total por Campo			Total por Campo			Total por Campo		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Matemática	96	4	Matemática	72	3	Matemática	48	2
Mecánica Técnica	96	4	Termodinámica y Máquinas Térmicas	120	5	Economía	48	2
Gestión y Comercialización	96	4	Organización Industrial	48	2	Marco Jurídico	72	3
			Procesos de Fabricación Industrial	72	3			

Total por Campo			Total por Campo			Total por Campo		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Taller	240	10	Taller	240	10	Taller	240	10
Representación Gráfica y la Interpretación de Planos II	48	2	Electrónica	120	5	Instalaciones Eléctricas	72	3
Laboratorio de Ensayo de Materiales	72	3	Máquinas y Comandos Eléctricos	96	4	Proyecto y Diseño de Dispositivos Electromecánicos	72	3
Introducción a los Circuitos Eléctricos	120	5	Elementos de Transporte y Transmisión Mecánica	120	5	Sistemas de Control y Automatización Industrial	96	4
						Mantenimiento y Ensayo de Equipos Electromecánicos	96	4

Total por Campo			Total por Campo			Total por Campo		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
						Prácticas Profesionalizantes	264	11

Total por Año	1104	46	Total por Año	1128	47	Total por Año	1152	
<b>Total de Unidades Curriculares</b>	<b>12</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>	<b>12</b>		<b>Total de espacios Curriculares</b>	<b>12</b>	

**Res. 47**    **Dif.**  
Total For.Gral.  
2016                      2000    +16

Total For.C.T  
1800.                      1700    +100

Total  
For.T.E.2544                      2000    +544

Total PP 264                      200    +64

Total Gral. 6360    Total Ref 6480



## 3er. año

Unidad	HR	HC
Física	96	4
Química	72	3
Matemática	144	6
Unidad	HR	HC
Taller: Sección Electricidad ; Sección Mecánica I.	240	10
Conocimiento de los Materiales	96	4
Representación Gráfica y la Interpretación de Planos I	96	4

**Unidad Curricular: FÍSICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Física:**

**Mecánica**

- Sistemas de unidades de medición Fuerzas y movimientos
- Leyes de Newton
- Energía mecánica
- Conservación y no conservación
- Potencia y Trabajo mecánico
- Energía y potencia
- Rendimiento de las transformaciones
- Uso racional de la energía
- Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas
- Combustión
- Momento estático de un sistema de fuerzas.
- Momento de inercia.
- Métodos de cálculo
- Rozamientos de primera y segunda especie.

**Hidrostática**

- Presión.
- Principio de Pascal.
- Prensa Hidráulica.
- Presión hidrostática.
- Vasos comunicantes
- Principio de Arquímedes.
- Flotación

**Neumostática**

- Presión atmosférica.

## Calor y Temperatura

- Escalas.
- Dilatación.
- Calores específicos.
- Capacidad calorífica.
- Cambios de estado.

## Energía

- Generación de energía:
  - Eléctrica
  - Térmica
  - Hidráulica
  - Atómica
  - Alternativas (solar, eólica, etc.)
- Petróleo y gas
- Uso racional de la energía en sus diferentes formas
- Redes de distribución
- Costos e impacto ambiental de la generación de energía

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



### **Unidad Curricular: QUÍMICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Química**

#### **Definición**

- Química: definición, reseña histórica, su método de estudio, su presencia en las ciencias naturales.
- Fenómeno químico y fenómeno físico: diferencias.
- La química: ciencia fáctica. La experimentación.

#### **Materia**

- Materia: definición, propiedades.
- Estados de agregación de la materia: Comparación entre los tres estados de la materia.
- Cambios físicos y químicos.
- Sustancia: concepto, sustancia pura, elemento y compuesto.
- Mezcla: concepto. Tipos. Métodos aplicados a la separación de mezclas.
- Soluciones. Concepto. Solvente y soluto. Tipos.
- Formas de expresar la concentración: Concentración porcentual.

#### **Estructura de la materia**

- Átomo. Concepto. Evolución de la estructura atómica según Modelos atómicos.
- Modelo atómico de Bohr.
- Partículas fundamentales: electrón, protón, neutrón.
- Orbitales atómicos.
- Núcleo atómico. Número atómico. Número de masa. Isótopos. Isóbaros. Isótonos.
- Configuración electrónica. Clasificación sistemática de los elementos
- División de la tabla: períodos y grupos.
- Propiedades periódicas: Radio atómico. Radio iónico. Potencial de ionización.
- Afinidad electrónica. Electronegatividad.
- Metales. No metales. Semimetales.

#### **Sustancias. Propiedades**

- Símbolos. Fórmulas químicas. Iones.
- Pesos atómicos. Número de Avogadro. Mol. Masa molecular.
- Enlace químico: Definición. Tipos. Enlace iónico. Concepto. Propiedades de compuestos iónicos.
- Enlace covalente: Concepto. Enlaces polares y no polares. Propiedades de compuestos covalentes.
- Estructura de Lewis. Enlace metálico: concepto.
- Estructura molecular. Interacciones moleculares.



### **Transformaciones y reacciones químicas**

- Transformaciones y reacciones químicas: Reacciones de composición. Reacciones de descomposición. Reacciones de desplazamiento. Reacciones de metátesis.
- Energía: concepto, clases. Calor de reacción.
- Ecuaciones químicas: Balanceo de las ecuaciones químicas.
- Cálculos ponderales y volumétricos.
- Reactivo limitante y en exceso.
- Ácidos y bases.
- Concepto de pH y pOH.
- Escala de pH, regulación del pH
- Cálculos de pH y pOH de ácidos y bases fuertes.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 144 horas reloj - 6 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Matemática**

**Números y operaciones.**

- Números reales. Reconocimiento de números racionales e irracionales. Estimación y aproximaciones. Orden. Densidad. Continuidad. Completitud. Representación en la recta numérica.
- Intervalos de números reales. Ecuaciones e inecuaciones.
- Expresión exacta de un número real: radical. Operaciones simples con radicales: adición, sustracción, multiplicación, división, racionalización de denominadores. Propiedades de las operaciones en  $\mathbb{R}$ . Potencia de exponente racional. Problemas.

**Razones trigonométricas.**

- Razones trigonométricas: Relaciones entre los lados y ángulos de un triángulo rectángulo. Resolución de problemas en triángulos rectángulos.
- Sistema circular o radianal de medida de arcos de circunferencia.

**Funciones y ecuaciones**

- Sistemas de referencia: coordenadas cartesianas en dos dimensiones.
- Función. Dominio. Imagen. Discriminación del tipo de variable que interviene: discreta o continua.
- Estudio del comportamiento de una función a través de su gráfico: crecimiento-decrecimiento, positividad-negatividad, valores máximos y mínimos. Ceros de una función. Ordenada al origen
- Función lineal, pendiente y ordenada al origen. Representación gráfica a partir de estos parámetros. Obtención analítica del cero de una función lineal y de su ordenada al origen. Obtención de abscisas u ordenadas de puntos pertenecientes a la función, usando la fórmula de la función lineal. Problemas. Función lineal como representación de modelos de variación media constante.
- Dominio, conjunto imagen o rango y ecuación de la función lineal. Representación en el plano cartesiano. La recta. Distintas ecuaciones de la recta: explícita e implícita. Definición analítica y gráfica de pendiente: como parámetro que indica variación media constante y como tangente del ángulo de inclinación. Parámetros de posición y dirección.
- Rectas paralelas y perpendiculares, intersección de rectas. Distancia de un punto a una recta.
- Función de Proporcionalidad directa e inversa. Problemas.
- Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Método de sustitución. Método de igualación. Resolución gráfica. Clasificación de un sistema de ecuaciones según el número de soluciones. Problemas.



- Función cuadrática representación de modelos que presenta un valor óptimo. Dominio, conjunto imagen y ecuación de la función cuadrática. Representación cartesiana. La parábola. Elementos de la parábola comportamiento de la función cuadrática. Transformaciones de la parábola. Ecuación de la parábola: general y canónica y factorizada.
- Ceros de la función cuadrática. Definición e interpretación gráfica.
- Ecuación cuadrática. Conjunto solución. Métodos de resolución. Situaciones problemáticas.

### **Expresiones algebraicas.**

- Expresiones algebraicas racionales enteras: Polinomios. Valor numérico. Raíz de un polinomio. Funciones polinómicas. Operaciones con polinomios. Cuadrado y cubo de un binomio. Productos especiales. Regla de Ruffini. Teorema del Resto.
- Divisibilidad de expresiones algebraicas racionales enteras: factorización. Teorema fundamental del álgebra. Teorema de Gauss. Teorema del resto. Ecuaciones polinómicas.
- Expresiones algebraicas racionales fraccionarias. Definición. Dominio. Operaciones. Propiedades. Ecuaciones.
- Expresiones algebraicas irracionales. Ecuaciones.



**Unidad Curricular: TALLER DE ELECTRICIDAD**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 05 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con electricidad:**

**Magnetismo y Electromagnetismo**

- Conocer nociones de magnetismo. Revisión de conceptualizaciones anteriores
- Definir el espectro magnético. Campo. Líneas de fuerza. Polaridad
- Conocer y comprender los efectos magnéticos de la electricidad. Electroimán
- Realizar experiencias simples de visualización de campo magnético.
- Diferenciar los polos magnéticos a partir de imán de referencia.
- Observar espectros diversos (iguales, diferentes , en cuadratura , circulares, etc.).

**Motores eléctricos**

- Reconocer en forma empírica el funcionamiento de los motores eléctricos utilizados en la industria.
- Conocer nociones de generación monofásica y trifásica.
- Experimentar con modelos didácticos de motores para expresar la dinámica de funcionamiento.

**Dispositivos de comando eléctrico**

- Conocer los accionamientos mecánicos para comando de motores eléctricos (llaves rotativas).
- Clasificar los pulsadores según sus contactos
- Analizar funcional y tecnológicamente diversos dispositivos.
- Realizar conexionados de diversos motores con distintas llaves , comandos de arranque, marcha e inversión

**Dispositivos de comando electromagnético**

- Conocer el funcionamiento del interruptor electromagnético.: Contactor.
- Analizar diversos tipos de contactores. .
- Reconocer distintos tipos de contacto.
- Identificar las características constructivas
- Identificar los relevos térmicos. Nociones y análisis funcional y tecnológico.
- Realizar conexionados de diversos motores con contactores, pulsadores y relés

**Bobinado**

- Analizar la estructura morfológica necesaria de un electroimán para lograr distintos tipos de campos
- Conocer diferentes núcleos magnéticos, ferromagnéticos .Laminaciones. Aleaciones férricas más utilizadas



- Interpretar principio de funcionamiento de un transformador monofásico.
- Realizar un bobinado simple sobre carretes plásticos y reconocer su función electromagnética con diversos tipos de núcleos.
- Aplicar cálculo empírico en un transformador monofásico de baja potencia
- Efectuar el presupuesto de un transformador (de fabricación artesanal)
- Proyectar un transformador monofásico

## Proyecto

### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

#### 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

#### 4. Evaluación

##### Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

## Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal

La fase 3 será de desarrollo individual

La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos.

Utilización de vocabulario técnico - específico

## **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada.

Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

### **Responsables**

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares

### **Tiempo previsto sugerido:**

Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

### **Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



### **Unidad Curricular: TALLER DE MECÁNICA I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod .Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 05hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con las Metrología y Máquinas Herramientas:**

#### **Metrología**

- Medición y error
- Teoría de errores
- Instrumentos de medición:
  - Regla metálica
  - Calibres
  - Micrómetros
  - Galgas
  - Goniómetro
  - Bar de seno
  - Alesómetros
  - Comparadores
  - Altímetros
  - Amplificador de pantalla, etc
- Usos, aplicaciones, alcance y apreciación de los instrumentos

#### **Trazado mecánico**

- Elementos para el trazado:
  - Mármol
  - Escuadras
  - Calces
  - Cilindros
  - Gramiles
  - Tintas y pinturas para el trazado
  - Compases
  - Punta de trazar
  - Granetes, etc.
- Uso de los elementos
- Métodos de trazado
- Trazado de piezas mecánicas: procedimientos y métodos de trabajo

#### **Máquinas Herramientas**

- Explicación del uso, partes, puesta a punto, etc. de:
  - Torno paralelo, vertical, revolver
  - Limadora/Cepilladora
  - Taladros manuales, de mesa, radiales, múltiples
  - Secuencias de mecanizado



## Herramientas

- Tipos
- Partes
- Ángulos
- Filos
- Materiales
- Condiciones de corte

## Documentación Técnica

- Plano. Folleto. Manual. Orden de trabajo. Hoja de operaciones.
- Normalizaciones. Simbología. Especificaciones técnicas

## Torno paralelo

- Aplicar el montaje de piezas a mecanizar de acuerdo con las características de la misma: Plato autocentrante, de mordazas individuales, de arrastre, con luneta móvil o fija.
- Selección de herramienta y accesorios.
- Montaje de herramientas y accesorios.
- Selección de velocidades (caja Norton)
- Aplicación de distintos movimientos e inversión de marcha.
- Utilización de los distintos carros: longitudinal, transversal, superior (charriot)
- Nonios: lectura y apreciación
- Ángulos: puesta a cero de los carros
- Mediciones y tolerancias.
- Operaciones.
- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.

## Limadora/Cepillador

- Montaje de materia prima.
- Selección de herramienta y accesorios.
- Montaje de herramientas y accesorios.
- Selección de velocidades y carrera
- Mediciones y tolerancias.
- Operaciones.
- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.

## Unidad: Proyecto

### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección



## 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

## 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

## 4. Evaluación

Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal

La fase 3 será de desarrollo individual

La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos.

Utilización de vocabulario técnico - específico

## Unidad: Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

## Unidad de Articulación e Integración (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en

juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración "UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL", se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**



Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

### **Responsables**

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares

### **Tiempo previsto sugerido:**

Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

### **Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



**Unidad Curricular: CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el conocimiento de los materiales:**

**Hierro**

- Hierro: su procesamiento
- Elaboración del coque
- Alto horno, instalaciones
- Reacciones químicas
- Proceso de obtención del arrabio
- Obtención del hierro esponja

**Aceros**

- Horno Siemens Martín
- Convertidores
- Hornos eléctricos
- Clasificación SAE, IRAM
- Características de los aceros
- Empleo
- Comercialización

**Conformación**

- Moldeo
- Forjado
- Estrujado
- Trafilado
- Tubos sin costura

**Subproductos**

- Laminación
- Trenes de laminación
- Fundición gris, nodular
- Horno de Cubilote

**Chapas**

- Estampado
- Doblado
- Embutido
- Cálculo de desarrollo



### **Tratamientos térmicos y termoquímicos**

- Cementado.
- Temple.
- Normalizado.
- Bonificado.
- Nitrurado.
- Cromado, etc.

### **Materiales no ferrosos. Aislantes**

- Obtención y características del cobre, aluminio, plata, grafito, tungsteno, germanio, silicio, porcelana, mica, micartas, baquelita, PVC, barniz, gomas, madera, resina y otros materiales usados en la industria electromecánica.

### **Calidad**

- Nociones de calidad en los tratamientos térmicos

### **Seguridad**

- Seguridad en el manipuleo de materiales
- Seguridad en los tratamientos térmicos.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



**Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la representación gráfica y la interpretación de planos I:**

**Profundizar los contenidos trabajados en Dibujo Técnico en 1er. y 2do. Año del Primer Ciclo**

- Normas IRAM utilizadas para el Dibujo Técnico (caligrafía, líneas, letras, números, láminas, etc.)
- Escalas
- Acotaciones
- Reducción y ampliación de vistas
- Dimensionado de representaciones

**Acotaciones**

- Norma IRAM 4513. Generalidades. Acotación de planos en dibujo de fabricación metalmecánica.
- Definiciones: cota, línea de cota, línea auxiliar de cota, flechas de extremo de línea de cota.
- Acotación: en cadena, en paralelo, combinada y progresiva.
- Acotación de: ángulos, radios, diámetros, esferas, conicidad, perfilera, chaveteros, roscas, etc.
- Acotaciones de diferentes piezas.

**Ejercicios geométricos básicos**

- Operaciones y divisiones de segmentos
- Divisiones de ángulos y circunferencias
- Construcción de figuras geométricas, polígonos y cuadriláteros
- Enlaces
- Tangentes
- Construcción de óvalos y ovoides

**Vistas**

- Conceptos de calidad en la representación gráfica.
- Concepto de proyección.
- Planos de proyección.
- Desplazamiento de los planos de proyección.
- Triedro fundamental y principal.



### **Perspectivas**

- Concepto de tres dimensiones.
- Proyecciones oblicuas, axonométricas y cónicas. Definiciones y condiciones generales. Elección, uso y aplicaciones.
- Perspectivas caballera
- Perspectiva isométrica.
- Perspectivas Cónicas.

### **Símbolos del dibujo**

- Presentación y uso de símbolos:
- Norma IRAM 4517. Símbolos indicadores de terminado de superficies en dibujo mecánico.
- Norma IRAM 5001. Sistema de tolerancias y ajustes.
- Norma IRAM 4536. Acotaciones y símbolos para soldaduras.
- Norma IRAM 4520. Representación de roscas y partes roscadas.
- Norma IRAM 4522. Engranajes y ruedas dentadas.
- Norma IRAM 4534. Símbolos para perfiles laminados, barras y chapas.
- Norma IRAM 2010. Símbolos gráficos electrotécnicos.
- Norma IRAM 2456. Esquemas eléctricos, etc.

### **Representación**

- Vistas principales de elementos de máquinas y componentes eléctricos
- Acotación e indicación de las piezas o partes con numeración
- Conjunto con vista frontal, lateral y superior

### **Diseño Asistido por Computadora – CAD**

- Introducción al CAD.
- Características.
- Menú de configuración. Despliegue.
- Sistema operativo.
- Interfaces de usuario y periféricos básicos.
- Unidades de almacenamiento y archivo

### **Funciones básicas del CAD**

- Funciones básicas. Especificación del uso de las teclas de acceso directo.
- Introducción al uso de herramientas de diseño y dibujo
- Dibujos de rectas, radios, círculos, polígonos, elipse, etc.
- Capas, líneas, tipos, colores
- Borrado total y parcial
- Dibujo de una entidad paralela a otra
- Escritura de textos



- Obtener información sobre entidades dibujadas
- Recortar, extender, empalmar
- Simetría, mover, copiar, girar
- Capas de dibujo.
- Acotaciones. Definición de variables.
- Rayado de figuras.
- Polilíneas.
- Creación y utilización de bloques.

### **Interpretación**

- Interpretación de planos de instalaciones eléctricas: montajes, canalizaciones, cableados, etc.
- Interpretación de planos de tableros eléctricos: unifilares de potencia y comando, funcionales, topográficos eléctricos y de montaje mecánico, planillas de borneras, etc.
- Esquemas unifilares, funcionales, topográficos eléctricos y de montaje mecánico.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## 4º año

Unidad	HR	HC
Matemática	96	4
Mecánica Técnica	96	4
Gestión y Comercialización	96	4
Unidad	HR	HC
<b>Taller:</b> Mediciones Eléctricas; Mecánica II.	240	10
Representación Gráfica y la Interpretación de Planos II	48	2
Laboratorio de Ensayo de Materiales	72	3
Introducción a los Circuitos Eléctricos	120	5

**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Matemática**

**Números y Funciones**

- Números complejos
- Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica
- Funciones
- Funciones trigonométricas
- Ecuaciones e inecuaciones
- Funciones polinómicas en una variable
- Modelos matemáticos de sistemas físicos

**Logaritmos**

- Operaciones.
- Función logarítmica.
- Función exponencial

**Vectores**

- Operaciones
- Modelos matemáticos de sistemas físicos

**Geometría analítica**

- Ecuaciones de la recta y el plano
- Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola
- Modelos matemáticos de sistemas físicos

**Probabilidad y estadística**

- Elementos matemáticos de análisis
- Modelos matemáticos de sistemas físicos



**Unidad Curricular: MECÁNICA TÉCNICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con mecánica técnica:**

**Estática**

- Momento estático de un sistema de fuerzas
- Momento de inercia
- Estado de sollicitaciones simples: tracción, compresión, corte, flexión simple, plana, torsión
- Estado de sollicitaciones compuestas: pandeo, flexión compuesta
- Métodos de cálculo
- Rozamientos de primera y segunda especie

**Cinemática**

- Movimientos
- Composición de movimientos
- Cinemática de cuerpos sólidos

**Dinámica**

- Las leyes de la dinámica
- Fuerza de gravedad
- Trabajo y Potencia
- Energía cinética y potencial

**Resistencias**

- Tipos de rozamientos (por deslizamientos, en el plano inclinado, en muñones y pivotes)
- Resistencia de rodamiento
- Resistencia de los órganos flexibles al movimiento

**Hidrodinámica**

- Flujo de fluidos
- Viscosidad
- Coeficientes
- Régimen laminar y tubular
- Experiencias
- Número de Reynolds

**Teorema de Bernoulli**

- Pérdidas de cargas y resistencia por frotamiento
- Fórmula de pérdidas

- Dimensionamiento de cañerías

### **Neumática**

- Componentes neumáticos y electroneumáticos
- Funciones
- Aplicaciones
- Circuitos

### **Hidráulica**

- Componentes hidráulicos
- Funciones
- Aplicaciones
- Circuitos
- Máquinas hidráulicas
- Manejo de catálogos de simbología de elementos de transmisiones hidráulicas

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



### **Unidad Curricular: GESTIÓN y COMERCIALIZACIÓN**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Gestión y la Comercialización**

#### **Las Organizaciones como Sistemas.**

- La organización como sistema. Finalidad de las organizaciones. Los objetivos personales y los organizacionales.
- La empresa: concepto, características, tipos, áreas de actividades. Los principios de la organización formal. Los factores estructurales básicos. Método FODA.
- La departamentalización: por funciones, por procesos, por productos o servicios, por áreas geográficas, por tipo de cliente. Departamentalización mixta.
- Las asesorías y los staff. La descentralización, la centralización y la delegación.
- La organización funcional, lineal, lineal-funcional o mixta. Áreas, elementos, relaciones. Modelo de organización divisionalizada.

#### **La Empresa**

- Empresa: concepto. Función.
- Etapas en el proceso de planificación: dirección, coordinación, decisión, información, control.
- Clasificación según: el objeto de explotación, forma jurídica, magnitud de las operaciones, propiedad del capital y grado de dependencia.
- Recursos y operaciones que realiza.
- Rol social de la empresa: la empresa como generadora de trabajo, bienes y servicios.

#### **Procesos empresariales**

- Análisis y determinación de presupuestos. Análisis y determinación de costos.
- Costos fijos variables y totales.
- Producción y productividad.
- Fijación de precios de: materias primas, productos intermedios o insumos y productos finales o bienes elaborados y destinados al consumo final.

#### **El Planeamiento**

- El planeamiento. Concepto. Propósitos. Horizontes.
- Los niveles del planeamiento: Nivel estratégico, ventajas, objetivos generales y específicos. Análisis de objetivos.
- La evaluación interna y externa de la organización: Modelo Michael Porter y FODA Evaluación de alternativas.
- Formulación de estrategias: Concepto, elementos, función, principios y tipos.



- Implementación del planeamiento estratégico: El nivel táctico o directivo. Nivel operativo. Los planes.
- Los programas: tipos de programas, diagrama de barras o diagrama de Gantt, y sistema PERT/ CPM.
- Los presupuestos de compra, venta, gastos, inversiones. Presupuesto Base Cero.

### **La Dirección Comercial**

- La función comercial en la empresa.
- El sistema comercial.
- Los instrumentos de comercialización.
- Lista de Proveedores, Concurso de precios y licitación.
- Organización del área comercial.
- Modalidades de venta.
- Registro y procesamiento de las transacciones de compra y venta.

### **Acciones para el desarrollo de una gestión comercial efectiva:**

- Investigación de mercado. Tipos de investigación comercial
- Desarrollo de productos. Logística de distribución, Impulsión y Promoción en la comercialización de hierros aceros, materiales no ferrosos aislantes etc.
- El área comercial: La función de ventas. Decisiones sobre precios: El precio como variable de la gestión de ventas. Decisiones estratégicas de precios

### **El Sistema de Información de la Empresa**

- Remitos. Facturas. Ticket. Recibo. Notas de crédito y débito comerciales y bancarias.
- Cheques. Pagarés. Tarjetas de crédito y débito.
- Libros de comercio: principales y auxiliares: concepto y función. Utilización. Forma en que deben ser llevados.
- Ecuación patrimonial de una empresa: Activos corrientes y no corrientes. Pasivos corrientes y no corrientes. Cuentas patrimoniales y de resultado.
- Estados Contables: Situación Patrimonial (Balance) y de Resultados

### **La Gestión de Producción**

- Producto y producción. Costos e Ingresos
- La producción de bienes y servicios. Producto y productividad.
- La gestión de producción como sistema. Factores productivos. Producción estándar.



- Etapas de la producción: Planeamiento, presupuesto de producción, gestión de producción, control de producción.
- Estadísticas y gráficos de control de producción.
- Stock e inventarios: de materias primas, de suministros, de productos intermedios, de productos terminados.

### **Funciones complementarias de la gestión de producción**

- Importancia de la calidad.
- El costo como factor condicionante.
- Investigación y desarrollo de producto. Mantenimiento y abastecimientos.
- Recepción y almacenaje.
- Estructura del área de Producción.
- Ciclo de vida del producto.
- Decisiones sobre los productos que se producen y/o comercializan.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## **Unidad Curricular: TALLER DE MECÁNICA II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con Metrología y Máquinas Herramientas:**

### **Instrumentos**

- Instrumentos de verificación:
  - Relojes comparadores, alesómetros, calibres PASA – NO PASA, galgas, bloques patrones, plantillas, peines, rugosímetros y otros.
  - Características, alcances, técnicas de uso.
  - Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de verificación.
  - Metrología aplicada a estos instrumentos.
- Instrumentos para el posicionamiento de piezas:
  - Bloques patrón, regla de seno, mesa de seno y otros.
- Instrumentos de control dimensional:
  - Reglas, calibres, micrómetros, goniómetros y otros.
  - Características, alcances, técnica de uso.
  - Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de control dimensional. Metrología aplicada a estos instrumentos.

### **Tolerancias**

- Sistemas de ajustes
- Tipos de ajustes
- Calidades
- Acotaciones
- Manejo de tablas de tolerancias

### **Control de calidad**

- Métodos de medición
- Estadísticas y probalidades
- Normativas



## Máquinas Herramientas

- Explicación del uso, partes, puesta a punto, principio de funcionamiento, etc. de:

Fresadora universal y de torreta

Rectificadora universal, plana, de copa, tangencial, sin centro

Amortajadoras

Generadoras de engranajes

Alesadoras

Secuencias de mecanizado

Divisor universal, divisiones exactas, angulares y fabricación de hélices

## Fresadora

- Accesorios, características, aplicaciones. Método de trabajo para la preparación, el montaje y desmontaje de los accesorios.
- Montaje de piezas a mecanizar: morsas fijas y giratorias, platos fijos y platos divisores, etc. Características, empleo. Procedimientos de montaje.
- Montaje de las herramientas de corte: ejes porta fresas, boquillas, conos, aparatos verticales fijos y giratorios. Procedimiento de montaje de herramientas.
- Operaciones que se realizan en la fresadora: aplanado, ranurado, corte, alesado, confección de ranuras equidistantes rectas y helicoidales y otras. Procedimientos y alcances. Operaciones de desbaste y acabado.

## Herramientas

- Herramientas de corte; fresas. Clasificación. Materiales empleados.
- Características de las herramientas: partes, filos, ángulos, materiales.
- Herramientas de insertos intercambiables: características, codificación, intercambio de filos.
- Tablas de herramientas de corte, interpretación y aplicación.

## Corte

- Velocidad de corte:
  - Concepto, relación entre material de la herramienta y material a mecanizar.
  - Tablas, interpretación y aplicación.
  - Determinación de RPM aplicando cálculos, tablas y gráficos.
- Velocidad de avances:
  - concepto, su determinación para las operaciones de desbaste, operaciones de acabado y terminaciones superficiales.
  - Tablas, interpretación y aplicación.



- Profundidad de corte:
  - Concepto, relación entre material de la herramienta y material a mecanizar y la operación a realizar.
  - Tablas, interpretación y aplicación.
- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.

## Proyecto

### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

#### 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

#### 4. Evaluación

- Análisis de:
- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal

La fase 3 será de desarrollo individual

La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos.

Utilización de vocabulario técnico - específico

## Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, montaje de piezas y herramientas, manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

## **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

### **Responsables**

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares

### **Tiempo previsto sugerido:**

Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

### **Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:



- ✓ El proceso de diseño.
- ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
- ✓ El compromiso de materialización de la idea.
- ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
- ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
- ✓ La presentación de los trabajos.
- ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
- ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.

## **Unidad Curricular: TALLER DE MEDICIONES ELÉCTRICAS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con las mediciones eléctricas:**

### **Instrumentos para mediciones eléctricas:**

- Voltímetro: analógico, digital, etc.
- Amperímetro
- Vatímetro: analógico, digital, monofásico, trifásico, etc
- Cofímetro: analógico, digital, etc.
- Frecuencímetro: analógico, digital, etc.
- Puente de Wheatstone
- Osciloscopio: digital, para PC, etc.
- Instrumentos multifunción

### **Mediciones eléctricas**

- Errores: Teoría, clasificación, sensibilidad, precisión
- Software de aplicación
- Medición de:
  - Corriente continua
  - Corriente alterna
  - Capacidad e inductancia
  - Magnetismo
  - Temperatura
- Transformadores
  - Error angular y de relación de transformación
  - Ensayo
- Potencia trifásica
- Ensayo de motores



## Instalaciones eléctricas

- Medición de:
  - Puesta a tierra
  - Aislamiento
- Medidores de energía

## Proyecto

### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

#### 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

#### 4. Evaluación

#### Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal

La fase 3 será de desarrollo individual

La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos.

Utilización de vocabulario técnico - específico

## Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental



## **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

### **Responsables**

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares

### **Tiempo previsto sugerido:**

Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

### **Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.



- ✓ El compromiso de materialización de la idea.
- ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
- ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
- ✓ La presentación de los trabajos.
- ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
- ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.

## **Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj - 2 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con representación gráfica y la interpretación de planos:**

**Profundizar los contenidos trabajados en Representación Gráfica y la Interpretación de Planos I de 3er. Año**

### **Perspectivas**

- Concepto de tres dimensiones.
- Proyecciones oblicuas, axonométricas y cónicas. Definiciones y condiciones generales. Elección, uso y aplicaciones.
- Perspectivas caballera
- Perspectiva isométrica.
- Perspectivas Cónicas.

### **Representación**

- Vistas principales de elementos de máquinas y componentes eléctricos
- Acotación e indicación de las piezas o partes con numeración
- Conjunto con vista frontal, lateral y superior

### **Diseño Asistido por Computadora – CAD**

#### **Funciones básicas del CAD**

#### **Representación gráfica de elementos en CAD**

- Mecánicos utilizados en electromecánica en 2D y 3D
- Eléctricos utilizados en electromecánica en 2D y 3D

#### **Representación gráfica de planos de instalaciones en CAD**

- Mecánicas
- Eléctricas:
  - Montajes
  - Canalizaciones
  - Cableados, etc.

### **Representación de esquemas en CAD**

- Unifilares de potencia y comando
- Funcionales
- Topográficos eléctricos y de montaje mecánico

### **Representación gráfica de planos de tableros eléctricos en CAD**

- Unifilares de potencia y comando
- Funcionales
- Topográficos eléctricos y de montaje mecánico
- Planillas de borneras, etc.

### **Profundizar los contenidos trabajados en Representación Gráfica y la Interpretación de Planos I de 3er. Año**

#### **Interpretación**

- Interpretación de planos de instalaciones eléctricas: montajes, canalizaciones, cableados, etc.
- Interpretación de planos de tableros eléctricos: unifilares de potencia y comando, funcionales, topográficos eléctricos y de montaje mecánico, planillas de borneras, etc.
- Esquemas unifilares, funcionales, topográficos, eléctricos y de montaje mecánico.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**

**Unidad Curricular: LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con los ensayos de los materiales:**

**Estructura metalográfica**

- Diagrama de equilibrio
- Diagrama de hierro
- Tratamientos térmicos
- Tratamientos termoquímicos
- Estructura metalográfica
- Probetas-ataques
- Aceros especiales
- Oxidación y corrosión
- Protección de superficies metálicas

**Ensayos típicos**

- Equipos, técnicas, normas, probetas, métodos de ensayo de: tracción, compresión, flexión, plegado, embutido, torsión, dureza, impacto, fatiga, etc.
- Informes de ensayo
- Diagramas

**Otros ensayos**

- Ensayos con rayos X
- Tintas penetrantes
- Ensayos con rayos gamma
- Magnaflux
- Ensayos de resonancia
- Radiografías

### **Calidad**

- Nociones de calidad en los ensayos de materiales
- Nociones de calidad en los tratamientos térmicos

### **Seguridad**

- Seguridad en el manipuleo de materiales
- Seguridad en los tratamientos térmicos.
- Seguridad en los ensayos de materiales

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



**Unidad Curricular: INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con los circuitos eléctricos:**

**Concepto general de electricidad**

- Energía eléctrica. Electricidad.
- Carga eléctrica.
- Noción de circuitos eléctricos.
- Corriente y tensión eléctrica de continua y alterna
- Conductores y aislantes. Resistencia eléctrica.
- Resistencia de conductores y de aislantes.
- Rigidez dieléctrica.
- Efectos de la temperatura

**Leyes en corriente eléctrica continua**

- Ley de ohm.
- Potencia. Energía. Medidas
- Acoplamientos en serie y paralelo
- Corrientes y tensiones.
- Aplicaciones de ley de ohm.

**Magnetismo y electromagnetismo**

- Imanes.
- Campo magnético de un imán.
- Campo magnético de un conductor.
- Magnitudes.
- Electroimanes.
- Bobinas.
- Inductancia.
- Magnitudes.
- Reluctancia.
- Asociaciones

**Campo Eléctrico**

- Campo eléctrico.
- Magnitudes. Efectos
- Capacidad.
- Magnitudes.
- Asociaciones

### **Corriente eléctrica alterna**

- Principios. Valor medio y eficaz.
- Formas de onda.
- Frecuencia.
- Periodo.
- Representación temporal y fasorial.
- Circuitos de corriente alterna: Resistivos, inductivos. capacitivos. corrientes. tensiones

### **Potencia en corriente alterna**

- Potencia aparente, activa y reactiva.
- Triangulo de potencia.
- Unidades.
- Factor de potencia
- Corrección del factor de potencia
- Principios.
- Ventajas.
- Aplicaciones

### **Circuitos trifásicos**

- Conformación.
- Tipos.
- Conexiones.
- Corrientes y tensiones
- Potencia en circuitos trifásicos
- Potencia aparente, activa y reactiva.
- Factor de potencia.
- Corrección del factor de potencia

### **Seguridad eléctrica**

- Peligro y riesgos eléctricos.
- Efectos de la corriente eléctrica.
- Medidas de prevención.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño**



## 5º año

Unidad	HR	HC
Matemática	72	3
Termodinámica y máquinas térmicas	120	5
Organización Industrial	48	2
Procesos de Fabricación Industrial	72	3
Unidad	HR	HC
<b>Taller:</b> Automatización; CNC- CAD / CAM I	240	10
Electrónica	120	5
Máquinas y Comandos Eléctricos	96	4
Elementos de Transporte y Transmisión Mecánica	120	5



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la Matemática**

**Límite y continuidad**

- Límite de una función.
- Infinitésimos.
- Propiedades de los límites.
- Cálculo de límites.
- Continuidad de funciones.

**Derivadas.**

- Definición de derivada en un punto.
- Pendiente e incremento. Límite de cociente incremental.
- Cálculo de derivadas.
- Aplicaciones.
- Cálculo de límites indeterminados.(Regla de L'Hospital)
- Diferencial de una función.
- Variación de una función.
- Máximos y mínimos relativos.
- Signo de la derivada primera.
- Derivas sucesivas.
- Extremos de una función.
- Inflexión.
- Aplicaciones físicas.
- El concepto de velocidad. Aceleración.
- Aproximación de funciones.

**Series numéricas.**

- Teorema del valor medio o de Lagrange.
- Teorema de Cauchy.
- Fórmula de Taylor para un polinomio.
- Aproximación de funciones



## **Unidad Curricular: TERMODINÁMICA y MÁQUINAS TÉRMICAS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Termodinámica y las Máquinas Térmicas**

### **Gases**

- Ley Gay Lussac
- Ley de Boyle y Mariotte
- Ecuación de estado de los gases
- Primer principio de la termodinámica
- Capacidad calorífica
- Calor específico
- Energía interna de un gas

### **Calor**

- Ley fundamental de la calorimetría.
- Unidades de calor.
- Calor latente.
- Calor específico
- Transferencia de Calor.
- Conducción.
- Convección.
- Radiación.
- Efecto invernadero
- Entalpía
- Ciclo Otto.
- Ciclo diesel
- Ciclo de Carnot
- Transformaciones
- Entalpía del vapor de agua
- Ciclo de Rankine
- Segundo principio de la termodinámica



### **Máquinas**

- Máquinas reversibles
- Rendimientos
- Generadores de vapor
- Turbinas de vapor
- Turbinas de gas
- Máquinas de combustión interna
- Máquinas frigoríficas
- Ensayos de cada una de estos equipos
- Entropía
- Máquinas térmicas.
- Tercer principio de la termodinámica

### **Cuidados y Protecciones**

- Mantenimiento
- Normas de seguridad

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



**Unidad Curricular: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj - 2hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Organización Industrial**

**Organización Metalmecánica**

- Definición de industria.
- Tipos de estructuras en las empresas.
- Comunicación.
- Asesores. Comités.

**Planificación Metalmecánica**

- Necesidad de planificar
- Normas ISO 9000 y 14000
- Tipos de planificación.
- Gráfico Gantt
- Racionalización.

**Organización Montaje electromecánico**

- Definición de industria.
- Tipos de estructuras en las empresa
- Comunicación.
- Asesores. Comités.

**Planificación Montaje electromecánico**

- Necesidad de planificar
- Tipos de planificación.
- Gráfico Gantt
- Racionalización.
- Estadísticas

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## **Unidad Curricular: PROCESOS DE FABRICACIÓN INDUSTRIAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 03hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con los Procesos de Fabricación Industrial**

### **El proceso productivo.**

- Elaboración de informes técnicos.
- Repetitividad de las operaciones.
- Aplicación de un método y control
- Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias
- Flujo de materiales, energía e información
- Almacenamiento y transporte
- Control de proceso y de calidad
- Etapas de un proyecto: metodología y planificación
- Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación
- Teoría de sistemas

### **La contaminación ambiental**

- Tratamiento de efluentes y otros residuos
- Calidad de producto y de proceso

### **Seguridad e higiene**

- Necesidad de la normalización
- Control de gestión e importancia de la información
- Estudio de las tendencias a largo plazo
- Procedimientos generales de control de gestión
- Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal

### **Control de la situación financiera**

- Los criterios de administración: eficiencia, eficacia
- Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución
- La administración de la producción
- La administración de los recursos humanos
- Control de "stock"
- La distribución y el transporte

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## **Unidad Curricular: TALLER DE AUTOMATIZACIÓN**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Articulación con:** otros

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la automatización:**

### **Definiciones en control**

- Indicadores, registradores, controladores, transmisores y válvulas de control.

### **Clases de Instrumentos**

- En función del instrumento
- Sensores, transductores, convertidores.
- En función de la variable de proceso.

### **Código de identificación de instrumentos**

- Norma ISA
- Simbología general de funciones e instrumentos
- Interpretación/lectura de P&I

### **Regulación automática**

- Introducción
- Características del proceso
- Lazo abierto
- Lazo cerrado

### **PLC**

- Introducción
- Aplicaciones

### **Neumática**

- Introducción
- Componentes
- Armado de circuitos
- Ensayos



## Mantenimiento y cuidados de los equipos de automatización y control

- Acciones de mantenimiento
- Limpieza
- Verificación de parámetros

### Proyecto

#### Fases del desarrollo

##### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

##### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

#### 3.2 Ejecución

- Concreción de la solución elegida

#### 4. Evaluación

##### Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

### Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental
- Protección del medio ambiente.
- Utilización de Elementos de Protección Personal para cada tarea a realizar

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal

La fase 3 será de desarrollo individual

La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos.

Utilización de vocabulario técnico - específico

## **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

### **Responsables**

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares

### **Tiempo previsto sugerido:**

Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

### **Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.



- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



### **Unidad Curricular: TALLER DE CNC - CAD/CAM I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el control numérico computarizado (CNC) y CAD/CAM:**

#### **Tornos con CNC**

- Características:
- Lenguaje de programación CNC
- Funciones preparatorias de avances, giros y auxiliares

#### **Programación de torno con CNC**

- Programa de una pieza según plano o pieza
- Ciclos fijos de mecanizado

#### **Herramientas**

- Insertos de metal duro, cerámicas, cermet, etc.
- Porta insertos
- Código ISO
- Selección de herramientas
- Montaje
- Manejo de catálogos y especificaciones técnicas

#### **Operación con torno con CNC**

- Teclado y funciones
- Operación manual, semiautomático, automático, etc.
- Ingreso de datos
- Manejo del tablero de control
- Estructura y sintaxis de un programa. Principales funciones preparatorias –funciones de maniobra –funciones tecnológicas – funciones auxiliares.
- Mecanizado de piezas en función vacío. Mecanizado de piezas en función Bloque a bloque. Mecanizado en modo automático.
- Distintos modos de operación del controlador CNC. - Modo Manual – Modo editor – En vacío –Modo automático.
- Simulación del programa en pantalla. Definición del área de trabajo. Traslado de origen. Necesidad de compensación de herramientas en torno. Correctores de herramientas.



## Maquinado de pieza con torno CNC

- Referenciar la máquina con CNC
- Puesta a punto de pieza, herramienta y cotas
- Corrección de cotas, de calajes
- Traslado del CAD al CAM
- Ciclos fijos de mecanizado en Tornos CNC
- Mecanizados múltiples
- Creación de una subrutina.
- Comunicación entre PC y CNC.
- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.
- Sistemas de lubricación de máquinas herramientas. Aceites lubricantes, características, usos. Rutina de puesta en marcha de las máquinas herramientas. Rutina de parada y limpieza.
- Tiempos: Tiempo de preparación, de producción, muertos, otros que intervienen el proceso. Comparación entre MH Convencional y MHCNC. Tipos de CN (Punto a punto – Paraxial – Continuo). Sistemas de control (Lazo abierto – Lazo cerrado). Actuadores (motores empleados).

## Proyecto

### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

#### 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

#### 4. Evaluación

#### Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

## Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

## Unidad de Articulación e Integración (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

## Responsables

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares

## Tiempo previsto sugerido:

Seis últimas semanas del ciclo lectivo.



## Evaluación

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**

### **Régimen de aprobación:**

El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



## **Unidad Curricular: ELECTRÓNICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la electrónica:**

**Unidad: Principios de la electrodinámica**

- Corriente alterna y corriente continua.
- Técnicas para la utilización de las herramientas necesarias propias de la disciplina.
- Efectos producidos por la circulación de la corriente en diferentes tipos de circuitos eléctricos/electrónicos simples.
- Electrotécnica: intensidad de corriente y tensión

### **Componentes**

- Resistencias. Capacitores. Inductancias. Características, funcionamiento y aplicaciones
- Semiconductores: Teoría de los semiconductores, análisis de circuitos.
- Diodo y transistores. Característica, funcionamiento y aplicaciones.
- Semiconductores de potencia
- Diacs, triac y tiristores. Característica, funcionamiento y aplicaciones
- Rectificadores
- Puente de diodos. Media onda y onda completa. Aplicaciones

### **Sensores**

- Sensores de magnitudes físicas
- De presión, de temperatura, de caudal, de nivel, de posición, de ph, etc.

### **Unidad: Fuentes**

- Fuente ininterrumpida de tensión
- UPS de baja potencia y alta potencia. Conexión y ensamble de baterías. Tipos

### **Circuitos**

- Niveles de organización en circuitos funcionales
- Circuitos analógicos funcionales básicos
- Diagramas en bloques de equipos electrónicos
- Circuitos combinatoriales y secuenciales básicos

### **Automatización**

- Principios de automatización
- Relé programables
- Tipos y programación sencilla.
- Aplicaciones básicas
- Variadores de frecuencia
- Variadores de velocidad y arranques suaves. Conexionado y programación.
- El proyecto electrónico
- Computadoras
- Implementación de procedimientos de control en lenguajes de alto nivel

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**

## **Unidad Curricular: MÁQUINAS Y COMANDOS ELÉCTRICOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con las máquinas y comandos eléctricos**

### **Transformadores**

- Funcionamiento.
- Tipos.
- Características constructivas.
- Aplicaciones.
- Transformadores de medición
- Transformadores trifásicos
- Conexiones.
- Tipos.
- En baño de aceites y de aislación seca.
- Ensayos. Relé Boucholz

### **Motores asincrónicos**

- Funcionamiento.
- Monofásicos y trifásicos.
- Velocidad.
- Aplicaciones.
- Arranque directo.
- Inversión de marcha.
- Arranques a tensión reducida.
- Principio de variación de velocidad.
- Variadores electrónicos y arranques suaves

### **Motores monofásicos de CA**

- Motor universal.
- Paso a paso.
- Con espira en CC.
- Arranques a capacitor.
- Servomotor

### **Motores sincrónicos**

- Funcionamiento.
- Tipos de arranque

### **Motores de CC**

- Tipos.
- Velocidad.
- Conexiones

### **Generadores sincrónicos**

- Funcionamiento.
- Frecuencia.
- Grupos electrógenos.
- Protecciones.
- Conexiones

### **Aplicaciones**

- Conversión de motores monofásicos y trifásicos.
- Circuitos de arranque de motores asincrónicos con rotor bobinado.

### **Seguridad en el manejo de máquinas eléctricas rotativas**

- Peligros y riesgos.
- Medidas de seguridad de partes rotantes, eléctricas de fuerza y comando.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## **Unidad Curricular: ELEMENTOS DE TRANSPORTE Y TRANSMISIÓN MECÁNICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con los elementos de transporte y transmisión mecánica:**

### **Unidad: Engranajes**

- Identificación de: módulo, altura, diámetros, etc. Engranajes rectos, helicoidales y cónicos. Formas de acoples. Tren de engranajes

### **Transmisiones**

- Cadena: características, forma de acoples.
- Poleas y correas: tipos, formas, montaje, tensión de correa,
- Tornillo sin fin y corona.
- Embragues: tipos, funcionamiento, características, montaje.
- Manchones: clasificación, especificación técnica.
- Cadenas cinemática de transmisiones mecánicas.
- Potencia transmitida por correas, engranajes y embragues.
- Apoyo de ejes y árboles.
- Cálculo para transmisiones de potencia mecánica

### **Cálculos de uniones**

- Roscas. Selección de sistemas de roscas.
- Chavetas.
- Remaches.
- Uniones soldadas.
- Cadenas, ganchos, anillos, cáncamo, poleas, tambores para cables.
- Cables: clasificación, accesorios, manipulación.

### **Elevadores**

- Aparejos, grúas, puentes grúas. Autoelevadores

### **Rodamientos**

- Clasificación, montaje y desmontaje. Selección y cálculos.

### **Tipos de fundaciones para el montaje de equipos**

- Propiedades .Identificación de: tornillos, abrazaderas, mangueras, bisagras, tacos de anclajes, cañería, brocas, niples, etc.
- Normas, especificaciones y reglamentaciones
- Manejo de catálogos

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## 6º año

Unidad	HR	HC
Matemática	48	2
Economía	48	2
Marcos Jurídicos	72	3
Unidad	HR	HC
<b>Taller:</b> CNC- CAD/CAM II; Montajes Electromecánicos	240	10
Instalaciones Eléctricas	72	3
Proyecto y Diseño de Dispositivos Electromecánicos	72	3
Sistemas de Control y Automatización Industrial	96	4
Mantenimiento y Ensayos de Equipos Electromecánicos	96	4
Unidad	HR	HC
Prácticas Profesionalizantes	264	11

**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj - 2 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la Matemática.**

**Unidad: Integrales**

- Integral indefinida
- Integración inmediata.
- Integración por sustitución (regla de la cadena).
- Integración por partes.
- Integrales definidas Cálculo de la integral definida.
- Cálculo aproximado de integrales definidas. Fórmula de Simpson.
- Rectificación de arcos.
- Aplicaciones geométricas.



### **Unidad Curricular: ECONOMÍA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj - 2 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Economía**

#### **La Economía y el Problema Económico**

- La economía y el problema económico: la escasez, las necesidades, los bienes económicos.
- La economía como ciencia social.
- La realidad económica como producto de la acción humana.
- Los agentes económicos.
- La Economía Analítica .La Economía Empírica. La Economía Política.
- Macroeconomía y Microeconomía.

#### **Los factores de la producción**

- Factores físicos. Trabajo. Capital.
- Proceso productivo.
- Materia prima. Intercambio. Consumo o destino final.
- El circuito económico. Mercados. Precios. Ingresos.
- Oferta y demanda individual y global. Ley y factores que intervienen en ellas.
- Curvas de movimiento y desplazamiento de la oferta y la demanda.
- Oferta y demanda individual conjunta y rival, anomalías
- Equilibrio de mercado.
- La ecuación macroeconómica fundamental.

#### **Las Empresa: Producción y Costos**

- La Empresa y la figura del empresario.
- La actividad productiva en la empresa.
- La función de producción en el corto y largo plazo: factores fijos y variables.
- Los Costos de producción en el corto y el largo plazo.
- Costos fijos y variables.
- Costos totales, medios y marginales de largo plazo.
- Las Decisiones de Producción de la Empresa
- La maximización de los beneficios: la decisión de producir

#### **Sistema financiero**

- La financiación de la economía. El dinero y los bancos. El sistema financiero.
- El sector externo. La balanza comercial y la balanza de pagos.
- La distribución del ingreso. Crecimiento de equidad.
- Calidad de vida. Indicadores del desarrollo. Desarrollo sustentable y sostenible.

### **La Retribución de los Factores**

- Los mercados de factores y la distribución del ingreso.
- La demanda de trabajo.
- El valor del producto marginal del trabajo y la demanda de trabajo de una Empresa.
- La demanda de varios factores productivos.
- La regla del costo mínimo. La sustitución entre factores.
- La oferta de trabajo. La determinación del equilibrio del mercado de trabajo.
- El interés y el capital.
- La renta de la tierra.
- La distribución personal del ingreso y la política distributiva.

### **Rentabilidad y Tasa de Retorno**

- Beneficios de la empresa.
- Diagramas de flujo de caja.
- Métodos de estimación de la rentabilidad.
- Consideración del riesgo.
- Ventajas y desventajas de los diferentes métodos de estimación de la rentabilidad.
- Análisis del punto de equilibrio.
- Rentabilidad de las pesquerías artesanales.
- Rentabilidad para plantas pesqueras pequeñas y medianas.
- Inflación en los cálculos de rentabilidad.
- Métodos de estimación de la rentabilidad.
- Tasa de retorno. Valor presente (VP). Tasa interna de retorno (TIR). Tiempo de repago (nR)

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## **Unidad Curricular: MARCO JURÍDICO**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con el Marco Jurídico y la Economía**

### **Relación jurídica**

- Personas físicas y jurídicas: por nacer, de existencia visible o físicas, jurídicas o ideales. Comienzo y fin de la existencia de las personas.
- Atributos de las personas físicas: capacidad de hecho y de derecho, incapacidad de derecho y de hecho, absoluta y relativa.
- Nombre. Domicilio. Clasificación y atributos de las personas jurídicas.

### **Acto jurídico**

- Hecho y acto jurídico. Clasificación. Forma de los actos jurídicos.
- Obligaciones: concepto. Fuentes. Clases. Clasificación.
- Efectos de las obligaciones: respecto del deudor y del acreedor.
- Extinción: pago, novación, compensación, renuncia, imposibilidad de pago y prescripción.

### **Contratos en general**

- Contratos: concepto. Objeto. Forma: solemnes y no solemnes. Prueba. Clasificación.
- Contratos en particular: Compraventa. Permuta. Cesión de créditos. Locación.
- Nuevas formas de contratación: concepto. Contrato de distribución. Concesión. Leasing. Factoring. Joint venture. Franchising.
- De propiedad intelectual, de propiedad industrial: marcas y patentes. Contratos de transferencia tecnológica.
- Otros contratos comerciales modernos.

### **Sociedades**

- Empresa. Concepto. Clasificación.
- Sociedades: civiles y comerciales. Regulares e irregulares.
- Tipos de sociedades: de personas, de capital y mixtas: Constitución. Responsabilidad y régimen legal.
- Asociación cooperativas: régimen legal (ley N° 20377). Asociaciones de Empresas.

### **Leyes Laborales**

- Contrato de trabajo. Concepto. Principios fundamentales. Derechos y obligaciones de las partes.
- Jornada de trabajo. Trabajo nocturno. Trabajo insalubre. Trabajo de menores.
- Descanso: semanal y anual.



- Suspensión del contrato de trabajo. Remuneración. Sueldo anual complementario (S.A.C.).
- Comprobantes y registros. Recibos y formas. Licencias especiales.
- Extinción del contrato de trabajo. Preaviso. Indemnización

**Leyes de protección ambiental Relacionadas con los procesos productivos.**

ISO 9000. ISO 14.000. ISO 21.000.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## **Unidad Curricular: TALLER DE CNC - CAD/CAM II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el control numérico computarizado (CNC) y CAD-CAM:**

### **Máquinas con CNC con 2, 3 o más ejes (Fresadoras, Centros de mecanizado, etc.)**

- Características:
- Lenguaje de programación CNC
- Funciones preparatorias de avances, giros y auxiliares

### **Programación Máquinas con CNC con 2, 3 o más ejes**

- Programa de una pieza según plano o pieza
- Ciclos fijos de mecanizado

### **Herramientas**

- Insertos de metal duro, cerámicas, cermet, etc.
- Porta insertos
- Código ISO
- Selección de herramientas
- Montaje
- Manejo de catálogos y especificaciones técnicas

### **Operación con máquinas con CNC con 2, 3 o más ejes**

- Teclado y funciones
- Operación manual, semiautomático, automático, etc.
- Ingreso de datos
- Manejo del tablero de control
- Estructura y sintaxis de un programa. Principales funciones preparatorias –funciones de maniobra –funciones tecnológicas – funciones auxiliares.
- Mecanizado de piezas en función vacío. Mecanizado de piezas en función Bloque a bloque. Mecanizado en modo automático.
- Distintos modos de operación del controlador CNC. - Modo Manual – Modo editor – En vacío –Modo automático.
- Simulación del programa en pantalla. Definición del área de trabajo. Traslado de origen. Necesidad de compensación de herramientas en fresadora, centro de mecanizado, etc.. Correctores de herramientas.



## Maquinado de pieza con Máquinas con CNC con 2, 3 o más ejes

- Referenciar la máquina con CNC
- Puesta a punto de pieza, herramienta y cotas
- Corrección de cotas, de calajes
- Traslado del CAD al CAM
- Ciclos fijos de mecanizado en Fresadoras, Centros de mecanizado, etc., CNC
- Mecanizados múltiples
- Creación de una subrutina.
- Comunicación entre PC y CNC.
- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.
- Sistemas de lubricación de máquinas herramientas. Aceites lubricantes, características, usos. Rutina de puesta en marcha de las máquinas herramientas. Rutina de parada y limpieza.
- Tiempos: Tiempo de preparación, de producción, muertos, otros que intervienen el proceso. Comparación entre MH Convencional y MHCNC. Tipos de CN (Punto a punto – Paraxial – Continuo). Sistemas de control (Lazo abierto – Lazo cerrado). Actuadores (motores empleados).

## Post procesado

- Aplicación del CAM al CAD
- Post procesado
- Adaptación del post procesado al control de NC
- Nociones de matricería

## Proyecto

### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

#### 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

#### 3. Evaluación

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal

La fase 3 será de desarrollo individual

La fase 4 en ambos formatos.



Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

### Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

### Unidad de Articulación e Integración (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.



### Responsables

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares

### Tiempo previsto sugerido:

Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

### Evaluación

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



## **Unidad Curricular: TALLER DE MONTAJE ELECTROMECAÁNICO**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el montaje electromecánico:**

### **Montaje eléctrico.**

- Tendido de canalizaciones.
- Acometida a máquinas eléctricas y tableros.
- Armado y diseños de tableros.
- Montaje de motores, generadores y transformadores.
- Circuitos de fuerza y comando.
- Procedimientos de búsqueda de fallas.
- Normas para instalaciones.
- Programación de arranques suaves y variadores de velocidad.

### **Automatización.**

- Armado de circuitos hidráulicos.
- Armado de circuitos neumáticos.
- PLC: Programación y montaje.
- Microcontroladores: Programación y montaje.
- DCS: Programación y montaje.

### **Control**

- Armado de lazos de control automático.
- Conexión y montaje de sensores y actuadores.

### **Equipos Térmicos.**

- Montaje, mantenimiento y control de calderas.
- Montaje, mantenimiento y control de sistemas frigoríficos.
- Montaje, mantenimiento y ensayo de motores a explosión.

### **Gestión**

- Organización, planificación y concreción de instalaciones.
- Estadísticas.
- Soft de gestión.
- Soft de gestión del mantenimiento.
- Presupuestos de tiempo, materiales y gastos.



- Normas jurídicas.
- Normas de seguridad.

## Soldadura

- Soldaduras: equipo para soldar, clasificación y operación.
- Soldadura eléctrica (común, TIG, MIG, TAG, MAG, arco sumergido y otros procesos)
- Soldadura eléctrica de punto
- Soldadura oxiacetilénica
- Aplicación de soldadura para el montaje de equipos.
- Simbología de soldaduras.
- Manejo de catálogos de elementos de cálculo para uniones metálicas
- Manejo de catálogos de simbología de elementos para uniones metálicas

## Proyecto

### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

#### 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

#### 4. Evaluación

##### Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal

La fase 3 será de desarrollo individual

La fase 4 en ambos formatos.

## Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

## **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

### **Responsables**

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares

### **Tiempo previsto sugerido:**

Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

### **Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.



- ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
- ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
- ✓ La presentación de los trabajos.
- ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
- ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



## **Unidad Curricular: INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el proyecto de tableros e instalación eléctrica**

### **Elementos de maniobra de potencia y comando.**

- Contactores. Relés. Protecciones térmicas. Fusibles. Interruptores. Seccionadores. Indicadores.

### **Selección de elementos de potencia y comando**

- Selección de contactores, fusibles, interruptores, protecciones asociadas, elementos de comando.

### **Arquitectura de tableros**

- Diseño de circuitos de fuerza y comando. Ubicación de elementos. Armado de borneras. Identificación y señalización.

### **Canalizaciones eléctricas.**

- Tipos de canalizaciones. Usos de acuerdo a la clasificación de área. Trazados de recorridos. Selección de materiales. Soportaría.

### **Unidad: Cables eléctricos**

- Selección del conductor apropiado. Uso de programas de cálculos. Normas de tendido. Conexiones y empalmes.

### **Centro de control de motores**

- Arquitectura. Cálculo de barras. Sistemas modulares. Accesos. Elementos de fuerza y maniobra.

### **Tablero eléctrico de corrección de factor de potencia.**

- Relé cofimétrico. Cálculo de condensadores. Arquitectura de tablero. Distintos criterios de corrección.

### **Planos eléctricos.**

- Simbología. Unifilares de potencia y comando. Planos funcionales, topográficos y planilla de borneras. Lista de materiales.

### **Herramientas informáticas.**

- Uso de programas de cálculos.

### **Instalaciones para aéreas clasificadas.**

- Descripción. Materiales. Montajes. Normas vigentes.

### **Instalaciones en media tensión.**

- Celdas de media tensión. Cables. Líneas aéreas y subterráneas. Subestaciones.

### **Iluminación**

- Cálculo. Selección de lámparas y artefactos. Plano de instalación. Tablero de alimentación. Informes.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## **Unidad Curricular: PROYECTO Y DISEÑO DE DISPOSITIVOS ELECTROMECAÑICOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el Proyecto y Diseño de dispositivos electromecánicos**

#### **El proyecto y su gestión**

- Etapas de un proyecto, metodología y planificación: Herramientas informáticas de gestión de un proyecto.
- Anteproyecto: decisión, desarrollo y representación. Finalidad. Fases. Criterios de evaluación.
- Proyecto e ingeniería: Gestión de los recursos. Índices indicadores de la gestión de un proyecto: Eficacia, efectividad, impacto, igualdad y actividad. Matriz de Marco Lógico. Diagrama de árbol.
- Criterios para la evaluación de proyectos: Aspecto técnico económico. Aspecto financiero (Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno), Aspecto medioambiental (relación del dispositivo y su proceso productivo con el medioambiente), Aspecto ergonómico (relación del dispositivo con el usuario). Aspecto Social (pertinencia del proyecto con la responsabilidad social empresaria). Evaluación ex post.
- Visibilidad del proyecto: Elaboración de informes y memoria técnica. Normativa. Diferentes criterios.
- Características de un proyectista. Funciones del proyectista, Organización interna del equipo de proyecto
- Recursos auxiliares: Empleo de catálogos de información técnica de productos como herramienta de proyecto y especificación técnica.

#### **El diseño industrial**

- Confiabilidad y repetitividad en los procesos. Fluxograma
- Centro pieza. Puntos de referencias. Prototipo. Moldes
- Aspectos económicos del diseño industrial. Factores que intervienen Reducción de tomas de pieza. Secuenciación de operaciones.
- Aplicación de los conceptos de calidad en el montaje y las instalaciones: Normas ISO. Criterios de calidad. Ciclo de vida del dispositivo

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## **Unidad Curricular: SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con los Sistemas de control y Automatización Industrial**

### **Control**

- Sistemas de control.
- Sensores y traductores
- Sistemas de mando
- Sistemas de regulación
- Funciones básicas de PLC
- Introducción a los servosistemas
- Representación de los sistemas de control
- Transferencias de componentes
- Análisis de respuesta en el tiempo
- Análisis de respuesta permanente
- Control proporcional, derivativo e integral
- Análisis de estabilidad
- Compensación de sistemas con realimentación
- Controladores programables eléctricos
- Mandos hidráulicos combinados

### **Automatización**

- Principios de automatización
- Automatización industrial.
- Electrofluimática.
- Mandos electroneumáticos
- Sistemas secuenciales

### **Tipos y sistemas de control**

- Tipos de control
  - Todo – Nada (ON-OFF)
  - Proporcional
  - Proporcional + integral
  - Proporcional + integral + derivativa
- Controladores neumáticos



- Controladores electrónicos
- Controladores digitales
- Selección del sistema de control
  - Guía para la selección
- Criterios de estabilidad
- Métodos de ajuste de controladores
- La válvula de control
  - Distintos tipos
  - Aplicaciones
  - Sus partes
  - Calibración
- Armar un lazo de control cerrado
  - Ensayar cada componente
  - Ensayar comportamiento del lazo
- Otros tipos de control

#### **Seguridad intrínseca y funcional**

- Aplicaciones en la industria.
- Esquemas típicos de control.
- Normas de higiene y seguridad en el trabajo.
- Protección del medio ambiente.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## **Unidad Curricular: MANTENIMIENTO Y ENSAYOS DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos**

#### **Organización del Mantenimiento**

- Tipos y formas de mantenimiento industrial
- Organización del mantenimiento
- Ordenes de trabajo
- Gestión del mantenimiento.
- Planillas de seguimiento

#### **Ensayos de Equipos**

- Ensayos industriales, máquinas y motores.
- Ensayos de motores
- Ensayos de transformadores
- Combustibles, características, clasificación
- Combustión
- Hogares de combustión
- Lubricantes, tipos, propiedades
- Ensayos de lubricantes
- Engrasadores
- Sistemas de lubricación
- Bombas hidráulicas
- Ensayos de bombas
- Compresores
- Ventiladores
- Soplantes

#### **Búsquedas de fallas eléctricas**

- Continuidad y aislación eléctrica en cables e instalaciones domiciliarias y comerciales.

#### **Mantenimiento**

- De transformadores
- Estado del aceite. Reacondicionamiento de aceite y cambio. Chequeo de protecciones y del relé Bouholz. Limpieza. Aislación
- De motores
- Continuidad y aislación. Estado de rodamientos y recambio. Limpieza. Pruebas de funcionamiento.
- De generadores



- Continuidad y aislación. Chequeo de la excitación. Pruebas
- De un centro de control de motores
- Continuidad y aislación. Pruebas de accionamientos. Chequeo de puesta a tierra. Recambio de elementos. Detección de partes dañadas

### **Protecciones**

- Puesta a tierra eléctrica
- Tipos. Mediciones. Mallas. Materiales. Soldaduras cupro aluminio térmicas. Mejoramiento del valor de resistencia de puesta a tierra.
- Protecciones contra rayos
- Descargas atmosféricas. Tipos de pararrayos. Funcionamiento. Montaje y cálculos sencillos.
- Mantenimiento de instalaciones de media tensión
- Consignación de una instalación de MT. Chequeo de líneas aéreas, celdas y cables de MT. Recambio de componentes

### **Otros controles**

- Puesta a punto de estos equipos
- Formas de acoplar los suministros de combustibles, vapor, agua, gases, aire comprimido y vacío a equipos electromecánicos.
- Controles periódicos

### **Implementación del mantenimiento**

- Gráficos de control de mantenimiento
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento ordinario
- Mantenimiento extraordinario
- Revaluar estado de máquinas
- Costos horarios
- Amortización
- Vida útil, etc.
- Mantenimiento y reparaciones industriales.
- Tipos y formas de mantenimiento industrial
- Organización del mantenimiento
- Ordenes de trabajo
- Gestión del mantenimiento.
- Planillas de seguimiento.
- Conceptos de seguridad

### **Normativa y Seguridad**

- Normativas y procedimientos frente a los desechos industriales y la contaminación ambiental.
- Elementos de seguridad para el trabajo.
- Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo de mantenimiento y montajes de equipos e instalaciones electromecánicas.



- Seguridad industrial:

Aplicación en cada uno de los componentes trabajados en el espacio.

Aplicación en cada uno de los equipos trabajados en el espacio

Aplicación en los ensayos.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**



## Unidad Curricular: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Prácticas Profesionalizantes

**Carga horaria semanal:** 264 horas reloj - 11 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la formación Prácticas Profesionalizantes relacionados con Estructura Curricular Completa:**

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

### **Caracterización de las Prácticas Profesionalizantes**

*Las prácticas profesionalizantes son aquellas estrategias formativas integradas en la propuesta curricular, con el propósito de que los alumnos consoliden, integren y amplíen, las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se están formando, organizadas por la institución educativa y referenciadas en situaciones de trabajo y desarrolladas dentro o fuera de la escuela.<sup>5</sup>*

Su objeto fundamental es **poner en práctica saberes profesionales significativos sobre procesos socio-productivos de bienes y servicios**, que tengan afinidad con el futuro entorno de trabajo en cuanto a su sustento científico-tecnológico y técnico.

Esto implica prácticas vinculadas al trabajo, concebidas en un sentido integral, superando una visión parcializada que lo entiende exclusivamente como el desempeño en actividades específicas, descontextualizadas de los ámbitos y necesidades que les dan sentido, propias de una ocupación determinada o restringida a actividades específicas de lugares o puestos de trabajo.

---

<sup>5</sup> Definición consensuada en el Encuentro de Mar del Plata.



Asimismo, pretenden familiarizar e introducir a los estudiantes en **los procesos y el ejercicio profesional vigentes** para lo cual utilizan un variado tipo de estrategias didácticas ligadas a la dinámica profesional caracterizada por la incertidumbre, la singularidad y el conflicto de valores. Se integran sustantivamente al proceso de formación evitando constituirse en un suplemento final, adicional a ella.

El diseño e implementación de estas prácticas se encuadra en el marco del proyecto institucional y, en consecuencia, es la institución educativa la que a través de un equipo docente especialmente designado a tal fin y con la participación activa de los estudiantes en su seguimiento, es la encargada de monitorearlas y evaluarlas.

Son ejemplos de estas prácticas: las pasantías (**Decreto N° 1446/11 de la Provincia de Santa Fe**), los proyectos productivos, los proyectos didácticos orientados a satisfacer demandas de determinada producción de bienes o servicios, o de la propia institución escolar; los emprendimientos a cargo de los alumnos; la organización y desarrollo de actividades y/o proyectos de apoyo en tareas técnico profesionales demandadas por la comunidad, el diseño de proyectos para responder a necesidades o problemáticas puntuales, la alternancia de los alumnos entre la institución educativa y ámbitos del entorno socio productivo local para el desarrollo de actividades productivas, las propuestas formativas organizadas a través de sistemas duales, las empresas simuladas.

De la definición anterior y las características enunciadas pueden desprenderse algunas condiciones que delimitan dichas prácticas. En este sentido, podemos decir que...

- cualquier actividad productiva no es, necesariamente, una práctica profesionalizante adecuada para la formación de una tecnicatura específica. Para constituirse como PP debe vincularse directamente con la orientación técnica y el campo de aplicación definidos en el perfil profesional.
- no deben considerarse como prácticas profesionalizantes las que como único criterio de elección atienden a demandas específicas de la propia institución escolar u organizaciones locales. De la definición se desprende que no es un factor que las define la necesidad de dar respuesta a necesidades de las organizaciones que no pueden ser satisfechas por otros medios. La transferibilidad de los aprendizajes propios de estas prácticas supone la posibilidad de comprenderlas y realizarlas en variadas condiciones, situaciones y ámbitos.
- la PP no son actividades aisladas y puntuales sino que:
  - a) se articulan y cobran sentido en el marco de un proyecto curricular institucional y en relación con aprendizajes previos, simultáneos y posteriores
  - b) aún cuando se refieran a algunas fases o subprocesos productivos su real significado lo adquirirán en la medida en que puedan ser comprendidas, interpretadas y realizadas en el marco de los procesos más amplios (que les dan sentido) y de los contextos en los que se desarrollan
- Y fundamentalmente debe entenderse que no toda práctica útil a la formación del técnico es una práctica profesionalizante, en los términos en que se han caracterizado como un componente diferenciado de la formación técnica de nivel medio y superior.

## **ENTORNOS FORMATIVOS**

Se presenta un listado básico que debería contemplar el entorno formativo -equipamiento e infraestructura- en vinculación con el contenido del marco de referencia específico establecido para el proceso de homologación del título de nivel secundario: Técnico en Equipos e instalaciones electromecánicas.



Se expone de forma de estructurar los espacios formativos: aula taller, aula laboratorio, pañoles y depósitos de materiales y equipos. Teniendo en cuenta el material mínimo, que podría estar disponible en la escuela y contemplando la posibilidad de realizar ensayos, experiencias y clases prácticas en otras escuelas y/o a través de prácticas profesionalizantes, ya sea en empresas o en otros entornos formativos. Cada institución fijara sus prioridades en el proceso de equiparse y preverá la infraestructura necesaria para la instalación del equipamiento básico propuesto.

Se pretende orientar sobre el tema y de ninguna manera prescribir el equipamiento necesario. Cada institución deberá completar o aplicar variantes de acuerdo a su proyecto educativo institucional. A los fines de exponer exhaustivamente los requerimientos enunciados, en primer término, se describen los entornos de aprendizaje básicos necesarios para cada aspecto formativo, enumerados desde AF 1 hasta AF 11, realizando posteriormente una grilla para identificar las aulas taller que pueden ser compartidas entre los distintos espacios formativos. Dado que es evidente que hay equipos comunes a dos o más aspectos formativos, el listado realizado no contempla la cantidad de equipos y su distribución en las distintas aulas taller, que deberá determinar cada institución educativa.

En todos los casos en las aulas taller, aulas laboratorios y ambientes de trabajo se debe cumplir con todo lo prescripto en las normativa vigente sobre la higiene y seguridad ambiental y sus correspondientes actualizaciones, en el tratamiento de los efluentes industriales: como ser extracción con ventilación mecánica de los gases, eliminación de partículas contaminantes a emitir al medio ambiente en el caso del taller de soldadura, depuración de los barros químicos para el caso del taller de galvanoplastia, etc., etc.

### **AF 1 - Tecnología de la representación gráfica y la interpretación de planos**

- Dibujo Técnico: 1° y 2° Año (1er. Ciclo)
- Representación gráfica y la interpretación de planos I: 3er. Año
- Representación gráfica y la interpretación de planos II: 4° Año

En el ámbito del aula/taller especialmente dedicado a este aspecto formativo (que podemos denominar a los efectos de ordenarlos en este escrito como **Aula Taller AT 1**), se debería contar con:

- pizarra, mesas de trabajo, tableros.
- Computadoras, “*software CAD*”, impresoras, “*plotter*”, cañón para proyección.
- Armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos.
- Banco con mármol para medición de piezas e instrumentos de medición. Con elementos de medición básicos en la misma aula taller y otros elementos a retirar circunstancialmente del depósito o pañol de elementos de medición.

La utilización de las computadoras en el aula de dibujo debe contemplar una tasa de utilización en ningún caso mayor a dos alumnos por máquina y se debe disponer de monitores de tamaño mínimo de 17”.

Se considera importante contar con una abundante cantidad de piezas, conjuntos, moldes y modelos para las prácticas de dibujo y diseño, un triedro espacial y rebatible para facilitar las proyecciones en los planos de referencia, así como de materiales ligeros para que el alumno pueda fabricar maquetas.

## AF 2 – Materiales y ensayos

- Conocimiento de los materiales: 3er. Año
- Laboratorio de ensayo de materiales: 4° Año

Las tareas formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (**Aula Laboratorio AL 1**), donde se encuentran las máquinas de ensayos, el banco metalográfico y demás accesorios, permitiendo presenciar la preparación y realización de los trabajos, las experiencias, los ensayos, y la confección de los informes respectivos. Asimismo, se deberían poder incorporar elementos para tratamientos térmicos, mesas de trabajo y demás recursos apropiados. Para tal fin debería disponerse de computadoras, “*software*” específico para simular ensayos y para adquisición de datos, manuales prácticos, bibliografía actualizada, y demás elementos propios de un lugar de estudio, trabajo e investigación.

Los requerimientos mínimos del Aula/Laboratorio de ensayos mecánicos son:

- **Máquina universal de ensayos**, con: los accesorios correspondientes que permitan realizar los ensayos mecánicos de: tracción, compresión, corte y flexión...
- Máquinas y dispositivos especiales para ensayos tecnológicos: plegado, embutido...
- Máquina para ensayo de fatiga:
- Máquina para ensayo de choque:
- Durómetros para ensayos de dureza: para distintos materiales (al menos para ensayos Brinell, Vickers y Rockwell son necesarios)
- Rayos X, tintas penetrantes y partículas magnéticas.
- Resonancia magnética. Ultrasonido.
  
- **Banco metalográfico:**
- Cortadora de probetas
- Microscopio metalográfico:
- Includora de probetas:
- Pulidora de probetas:
- Sector de tratamiento térmico:
- Horno eléctrico y batea de enfriamiento
- Instalaciones de tratamiento gaseoso de endurecimiento superficial
- Instalaciones de tratamiento anticorrosivo.

- Sector de ensayos de lubricantes, combustibles y bio-combustibles.
- Viscosímetro
- Poder calorífico
- Caudalímetro (líquido y gas)

### **AF 3 - Máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento**

- Taller de Mecánica I: 3er. Año
- Taller de Mecánica II: 4° Año
- Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6° Año
- Procesos Productivos: 6°. Año

Para el desarrollo de este aspecto formativo se requiere de un aula/taller (**Aula Taller AT 2**) donde se podrá encontrar mesas de trabajo en grupos, un espacio donde se podrán trabajar determinados contenidos. En el mismo se encontrarán dispuestas convenientemente las máquinas herramientas, equipos para acondicionar dichas herramientas, instrumentos de verificación y control, un sector de control de calidad, depósito de materiales, de herramientas de corte, ruedas abrasivas, etc. Banco de montaje y elementos de amarre que asemejen a las condiciones de trabajo en industrias o talleres. Asimismo, se debería contar con bibliografía actualizada afín a este aspecto formativo.

Dichas máquinas y demás recursos deberían distribuirse en forma estratégica para producir rotaciones que permitan optimizar las posibilidades de uso por distintos grupos de alumnos, y para ser utilizadas en varios aspectos formativos o compartir con otras especialidades.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial que deban aplicarse en las distintas actividades o tareas que se realicen.

Asimismo, resulta de especial importancia disponer de todo este material en un mismo ámbito de trabajo, de manera de poder contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo potenciando los recursos, contribuyendo a crear las condiciones comparables con el mundo del trabajo (industria, taller o emprendimiento personal a futuro).

Al organizar los recursos y actividades tener presente la orientación definida por la Institución.

- Taller de mecanizado convencional con:
  - Máquinas herramientas:
    - Tornos paralelos,
    - Limadoras,
    - Fresadoras universales, fresadora vertical o de torreta,
    - Rectificadora plana (tangencial y frontal), rectificadora universal,
      - Agujereadoras (de pie y de banco),
      - Afiladoras, amoladoras,
      - Bancos de ajuste con morsa
      - Herramientas manuales



- Accesorios de máquinas herramientas:
  - Platos divisores, mesas divisoras, mesas en cruz, mesa de senos, mesa de fijación magnética,
  - Morsas de mesa y elementos de montaje de piezas a mecanizar sobre las maquinas herramientas.
- “Stock” amplio de porta herramientas, insertos, “bits” de acero rápido para construir herramientas de corte
- Depósito de materiales, serrucho mecánico, aserradora circular y sierra sin fin para metales
- **Sala de metrología** y/o de medición con:
  - Máquinas de medir por coordenadas,
  - Dispositivos para la medición de piezas,
  - Rugosímetros, etc.
- Instrumentos de medición:
  - calibres o pie de rey,
  - micrómetros,
  - Comparadores,
  - alesómetros,
  - galgas, bloques Johnson, barra o regla de senos
- Mármol de trazado con instrumentos y accesorios adecuados.

#### **AF 4 – CNC y CAD/CAM aplicado a procesos de producción**

- Taller de CNC I: 5° Año
- Proyecto y diseño de dispositivos electromecánicos: 6° Año
- Taller de CNC II: 6° Año

Para el desarrollo de este aspecto formativo se requiere de un aula taller laboratorio (**Aula Taller AT 3**) donde se podrá encontrar mesas de trabajo en grupos, un espacio aula donde se podrán trabajar determinados contenidos. Un lugar estratégico para la ubicación de computadoras para aplicar el CAD y el CAM, además pueden emplearse simuladores de CNC. En la misma aula taller se encontrarán dispuestas convenientemente las máquinas herramientas empleadas en este espacio/taller para preparación de material y la/s máquinas con CNC, herramientas de corte, equipos para acondicionar dichas herramientas, instrumentos de verificación y control, un sector de control de calidad, depósito de materiales, banco de montaje y elementos de amarre así como bibliografía afín a este aspecto formativo.

Es conveniente distribuir el equipamiento en forma estratégica para producir rotaciones de manera de optimizar los recursos.

- Taller de mecanizado asistido con:
- Máquinas herramientas con Control Numérico Computadorizado (CNC):
  - Tornos automáticos con CNC,
  - Fresadoras verticales con CNC,



- Accesorios y portaherramientas, puesto de preparación, puesta a punto y reafilado de herramientas
- Una PC, para asistir la programación de las distintas unidades automáticas
- Relación entre el dibujo asistido-programación y mecanizado asistido
- Equipos y programas simuladores del proceso de mecanizado
- Máquinas controladas por NC:
  - Punzonadoras de torreta,
  - Fresadoras de herramienta (tipo Maho o Deckel)
  - Otras máquinas que utilicen una memoria de control numérico (NC)

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen, de manera de asimilar lo más posible a las condiciones reales del mundo del trabajo (industria, empresa de distinta escala y forma asociativa, participando de un micro emprendimiento o autoempleo).

Es conveniente disponer de los recursos en un mismo ámbito de trabajo de manera de contar con los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo, a fin que pueda obtenerse un carácter integral a que apunta el aspecto formativo.

Además del equipamiento existente en la escuela, se deberá propender a realizar prácticas fuera de la misma, con visitas a establecimientos fabriles de la zona, visita a institutos tecnológicos, exposiciones, etc. A través de convenios que faciliten el acceso a las tecnologías típicas utilizadas en las empresas de la zona, al conocimiento de las tecnologías de punta y de las innovaciones en sentido tecnológico que mantenga a docentes y alumnos actualizados.

## **5 - Operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos**

- Introducción a los circuitos eléctricos: 4° Año
- Taller de mediciones eléctricas: 4° Año
- Máquinas y comandos eléctricos: 5° Año
- Sistema de control y automatización industrial: 6° Año
- Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6° Año

Para el desarrollo del presente aspecto formativo se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 4**) donde podrán encontrarse mesas de trabajo en grupos, donde podrán trabajarse determinados contenidos. Para ello se deberá prever la dotación de estaciones de trabajo con elementos para las demostraciones y aplicaciones de las leyes de la electricidad, magnetismo y electromagnetismo, instrumentos de medición y elementos de ensayos de componentes electromecánicos. Asimismo, deberá haber simulación de condiciones de trabajo para el armado y desarme de máquinas eléctricas, tablero o banco hidráulico y neumático. Igualmente, resulta necesaria la instalación y eficiente aprovechamiento de instalaciones de simulación para estudiar y aplicar procesos de automatización.

El equipamiento necesario es:

- Instrumental de mediciones eléctricas:
  - Voltímetro,
  - Amperímetro,
  - Fasímetro,
  - Vatímetro,



- Frecuencímetro,
- Cofímetro, etc.
  
- Una PC, para asistir la programación de las distintas unidades automáticas
- Relación entre el dibujo asistido-programación y mecanizado asistido (articulado con AF4)
- Equipos y programas para simular el proceso de mecanizado (relacionado con AF4)
- Componentes varios de equipos electromecánicos: módulos de distintos equipos que se utilizaran en forma de práctica.
- Tableros y paneles didácticos referidos a los distintos ensayos
- Bancos de armado, control y mediciones de circuitos eléctricos y electrónicos en forma práctica y programas simuladores a través de una PC
- Motores eléctricos monofásicos y trifásicos.
- Transformadores monofásicos y trifásicos.
- Componentes electromecánicos:
  - Contactores,
  - Temporizadores,
  
  - PLC (Controladores Lógicos Programables),
    - Sensores,
    - Interruptores térmicos y termo-magnéticos,
    - Temporizadores,
    - Disyuntores,
    - Guardamotores,
    - Relevos,
    - Motores eléctricos paso a paso, etc.
  
- Banco o tablero con fines didácticos de montaje de circuitos neumáticos:
  - Compresor,
  - Válvulas,
  - Actuadores, etc.
  
- Banco o tablero con fines didácticos de montaje de circuitos hidráulicos: bombas hidráulicas
  
- (centrifugas y de desplazamiento positivo, de vacío), válvulas, actuadores, motores hidráulicos, accesorios.

Es conveniente disponer de todas estas estaciones en un mismo ámbito de trabajo de manera de contar con todos los elementos en el momento del desarrollo del espacio/taller de manera de favorecer el carácter integral que debe tener la propuesta formativa.



Por ser una propuesta formativa inicial en un aspecto formativo más amplio de “Operación y mantenimiento” requiere gran tiempo de trabajo en el aula/laboratorio, por lo tanto, se sugiere realizar actividades correspondientes al ámbito de taller en ambientes reales de trabajo.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, logística, higiene, seguridad y control ambiental compatibles con los utilizados en la industria, y la empresa de escala media o pequeña.

Además del equipamiento de la escuela, se deberá propender a realizar prácticas en otras escuelas o visitas a establecimientos fabriles en la zona a través de convenios que faciliten el acceso de los alumnos a la tecnología.

#### **AF 6 - Operación, mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos**

- Termodinámica y máquinas térmicas: 5° Año
- Sistema de control y automatización industrial: 6° Año
- Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6° Año

Para el desarrollo de este aspecto formativo se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 5**) con mesas para trabajo en grupos; un espacio donde se podrán trabajar determinados contenidos de clase. Se sugiere desarrollar el entorno de aprendizaje a través de estaciones de trabajo con elementos técnicos para las demostraciones y aplicaciones del funcionamiento de equipos electromecánicos, instrumentos de medición, biblioteca técnica, estaciones de trabajo para la operación y el mantenimiento, así como también sistemas con P.L.C. y elementos de ensayos de equipos.

- PLC: en tableros didácticos para efectuar la programación de una secuencia automática
- Diversos instrumentos de medición (portables y de tablero)
- Panel para fines didácticos de electroneumática (que admita el trabajo con lógica de relés, PLC y PC)
- Elementos eléctricos y electromecánicos
- Elementos componentes de máquinas térmicas y frigoríficas
- Motores de combustión interna (naftero y diesel)
- Bancos de ensayos de motores y máquinas: bombas hidráulicas, compresores, ventiladores
- Módulos de distintos equipos electromecánicos.
- Aparatos y paneles con simulación de distintas formas de generar energía (solar, eólica, biomasa, etc.)

Los elementos de medición que se utilizaran en el desarrollo de este aspecto formativo y que pueden ser comunes a otros aspectos formativos estarán en cada aula taller o en el depósito o pañol de instrumentos de medición según el caso: tester multímetro, amperímetro, vatímetro, voltímetro, pinza amperométrica, tacómetro, frecuencímetro, óhmetro, megómetro, medidor de LCR, termómetro, medidor del factor de potencia, osciloscopio, luxómetro, decibelímetro, telurómetro, secuencímetro, etc.



También se debe disponer de un stock de circuitos y módulos para prácticas de montaje y mantenimiento de equipos electromecánicos en el aula taller o en el pañol de instrumentos: arranque para motores estrella – triángulo, guarda motor, módulo de ensayo simuladores de máquinas eléctricas, reguladores de velocidad para motores monofásicos y trifásicos, banco de capacitores para corregir el coseno fi, brazo robótico, fuentes reguladas, etc.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen, los que deberían ser compatibles con los utilizados en los ámbitos laborales (de grande, pequeña o mediana empresa).

Es conveniente disponer de todo este material en un mismo ámbito de trabajo de manera de contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo, lo cual favorecerá la integración de los diferentes aspectos en la formación profesional del técnico en instalaciones electromecánicas.

#### **AF 7 – Elementos de máquinas y del montaje de equipos e instalaciones electromecánicas**

- Taller de Electricidad: 3er. Año
- Gestión y Comercialización: 4° Año
- Máquinas y comandos eléctricos: 5° Año
- Elementos de transporte y transmisión mecánica: 5° Año
- Instalaciones eléctricas: 6° Año
- Proyecto y diseño de dispositivos electromecánicos: 6° Año
- Taller de montaje electromecánico: 6° Año

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula taller (**Aula Taller AT 6**) donde debería disponerse entre otros de los siguientes elementos:

- Elementos necesarios para dictar contenidos o realizar trabajos en grupo (pizarrón, útiles, mesas de trabajo o pupitres rebatibles, etc.).
- Conjunto de equipos electromecánicos de uso más común en las industrias (compresores, motores eléctricos, de combustión interna, etc.) y equipos relacionados con la orientación elegida por la institución.
- Dispositivos para realizar el transporte de equipos (guinches, rodillos, cáncamos, sogas, aparejos, cables de acero, accesorios, etc.).
- Conjunto de elementos para conectar los suministros a los equipos industriales (niples, cuplas, bridas, retenes, manchones, crucetas, etc.).
- Herramientas e instrumentos para realizar el montaje y la verificación del mismo.
- Estructuras modulares que permitan realizar montajes de cañerías, bandejas portacables, cables, interruptores, tomacorrientes, etc., conformando una instalación eléctrica sencilla.
- Gabinetes modulares tipo tableros de distribución o CCM (centro de control de motores) en dos módulos, con interruptor general, interruptores, seccionadores secundarios, guarda motores, contactores, relevos térmicos, pulsadores, transformadores de corriente, instrumento multifunción y elementos de cableado y conexionado.
- Artefactos de iluminación industriales, con equipos y lámparas del tipo incandescente, fluorescente, vapor de mercurio y vapor de sodio.
- Banco de capacitores automático de baja (por ejemplo: 30Kva. En formación 6x5 Kva.).
- Reglamentos de la AAE, catálogos y folletos técnicos con información adicional de por lo menos tres marcas reconocidas internacionalmente.
- Fundaciones establecidas para realizar prácticas de montajes de equipos.
- Estructuras modulares que permitan realizar instalaciones de aire comprimido, vacío, gases, vapor y combustibles.



- Juegos de herramientas para montajes eléctricos y mecánicos.
- Se dispondrán además de computadoras, bibliografía actualizada, manuales, folletería y catálogos pertinentes para el desarrollo de los contenidos que contribuyan a formar las capacidades que se espera lograr.

Se tendrá en cuenta que en este aspecto formativo se desarrollaran capacidades de:

- Traslado y manipulación de equipos electromecánicos.
- Instalación y montaje de equipos electromecánicos.
- Instalaciones eléctricas de baja tensión (BT) y media tensión (MT).
- Distribución de energía con cables tendidos en todas sus formas industriales.
- Tableros eléctricos de MT, BT, CCM, distribución, comando e iluminación.
- Máquinas y equipos que empleen fuerza motriz monofásica y trifásica.
- Iluminaciones con todo tipo de lámparas (desde incandescentes hasta gaseosas de alta presión y halogenadas).
- La necesidad de corregir el factor de potencia.
- Oficina técnica a quién solicitar y referir información.
- Contexto laboral con oficina de compras para solicitar y asistir técnicamente en las mismas.
- Ambiente laboral en el cual es importante enfatizar la importancia de la calidad en la prestación de servicios, ya se trate de industrias o de atención a clientes en caso de trabajos en pequeñas empresas.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial que deban aplicarse en las distintas actividades o tareas que se realicen.

Asimismo, resulta de especial importancia disponer de todo este material en un mismo ámbito de trabajo, de manera de poder contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo potenciando los recursos, contribuyendo a crear las condiciones comparables con el mundo del trabajo (industria, taller o emprendimiento personal a futuro).

Al organizar los recursos y actividades tener presente la orientación del trayecto formativo definido por la institución.

#### **AF 8 - Cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos**

- Elementos de transporte y transmisión mecánica: 5° Año
- Instalaciones eléctricas: 6° Año
- Proyecto y diseño de dispositivos electromecánicos: 6° Año

Para el desarrollo del presente aspecto formativo se requiere de un aula tecnológica (**Aula Taller AT 7**) que permita el trabajo en grupo, un espacio donde se pueda bajar contenidos: mesas, pizarra, mesas de trabajo para diseño y proyecto, “*hardware*” y “*software*” para agilizar los cálculos, desarrollar planos, etc.

Tendrá suficiente bibliografía acorde a las capacidades del aspecto formativo, catálogos, folletería, normas, reglamentaciones para que desarrollen actividades de diseño consultando a normas, reglamentaciones municipales, alcances de incumbencias. Se dispondrá además de hemeroteca, catálogos de fabricantes (por lo menos de tres diferentes). El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, logística, higiene, seguridad y control ambiental compatibles con los utilizados en la industria.



En este espacio u otro se puede establecer o se integra con la sala de mediciones: con maquina de medir en los tres ejes coordenados, proyector de perfiles, mármol e instrumentos de medición, etc.

Este espacio también se relaciona con el aula laboratorio de ensayo de materiales y con las otras aulas taller.

### **AF 9 - Orientación en Metal Mecánica**

- Taller de Mecánica I: 3er. Año
- Taller de Mecánica II: 4° Año
- Gestión y comercialización: 4° Año
- Organización industrial: 5° Año
- Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6° Año
- Taller de montaje electromecánico: 6° Año

En este aspecto formativo, el ámbito de desempeño deberá posibilitar la simulación de situaciones reales de trabajo.

Para el desarrollo del presente aspecto formativo se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 8**) donde se trabajará en grupos. Es necesario contar con algunas computadoras para manejar las simulaciones, la confección de informes y planillas de cálculos y gráficos.

- Soldadura eléctrica (común, TIG, MIG, TAG, MAG, arco sumergido y otros procesos)
- Soldadura eléctrica de punto
- Soldadura oxiacetilénica
- Guillotina manual
- Plegadora de chapa fina
- Prensas hidráulica y de tornillo
- Agujereadora de banco
- Torno paralelo
- Herramientas eléctricas manuales
- Cortadora sensitiva
- Dobladora de caños
- Cilindradora

Es conveniente tener catálogos de productos relacionados con el área, lista de posibles proveedores o consultores a quien recurrir en caso de tercerizar el trabajo, normativas jurídicas provinciales y nacionales.

Se podrá compartir el aula taller empleada en los aspectos formativos “Máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento” o “CNC y CAD/CAM aplicados a procesos de producción”.

Se trabajará con el laboratorio de ensayo de materiales, control de calidad y metrología. En talleres internos y externos se manejarán las áreas específicas de mecanizado.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, seguridad y control ambiental utilizados en el mundo del trabajo.

#### **AF 10 - Orientación en mantenimiento**

- Máquinas y comandos eléctricos: 5° Año
- Termodinámica y máquinas térmicas: 5° Año
- Sistema de control y automatización industrial: 6° Año
- Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6° Año

En este módulo, el ámbito de desempeño deberá posibilitar la simulación de situaciones reales de trabajo.

Para el desarrollo de éste se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 9**) donde se podrán encontrar mesas de trabajo en grupo, un espacio aula donde se podrán trabajar determinados contenidos. Se sugiere desarrollar el entorno de aprendizaje a través de estaciones de trabajo con elementos para las demostraciones y aplicaciones del funcionamiento de equipos electromecánicos, instrumentos de medición, biblioteca técnica, estaciones de trabajo para la operación y el mantenimiento así como también sistemas con PLC y elementos de ensayos de equipos. Además, articulara tareas con otras aulas taller haciendo el seguimiento del equipamiento de las mismas en función de las operaciones inherentes al mantenimiento.

Complementando el equipamiento enumerado precedentemente, se debe asegurar los siguientes elementos:

- Equipos para montar y desmontar rodamientos (con: calor, presión hidráulica, etc.)
- Extractor de poleas y piezas especiales (manuales e hidráulicos)
- Torquímetros, goniómetros para torque, etc.
- Herramientas varias de desmontaje mecánico, movimiento y transporte de piezas pesadas.

Es conveniente tener catálogos de productos relacionados con el área, lista de posibles proveedores o consultores a quien recurrir en caso de tercerizar el trabajo, normativas jurídicas provinciales y nacionales.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, seguridad y control ambiental como los utilizados en el mundo del trabajo.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen.

Es conveniente disponer de este material en un mismo ámbito de trabajo de manera de contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del módulo.

#### **AF 11 - Orientación en montaje electromecánico**

- Máquinas y comandos eléctricos: 5° Año
- Sistema de control y automatización industrial: 6° Año
- Mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos: 6° Año



En este aspecto formativo el ámbito de desempeño deberá posibilitar la simulación de situaciones reales de trabajo.

Para el desarrollo de éste aspecto formativo se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 10**) donde se podrán encontrar mesas de trabajo para grupos, un espacio aula donde se podrán trabajar determinados contenidos. Se sugiere desarrollar el entorno de aprendizaje a través de estaciones de trabajo con elementos para las demostraciones y aplicaciones del montaje de equipos electromecánicos, de instalaciones eléctricas y electromecánicas, una biblioteca técnica, “software” para realizar tareas de proyecto y diseño, catálogos e información de proveedores y computadoras.

Es conveniente tener catálogos de productos relacionados con el área, lista de posibles proveedores o consultores a quien recurrir en caso de tercerizar el trabajo, normativas jurídicas provinciales y nacionales.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, seguridad y control ambiental con los utilizados en el mundo del trabajo.

Será necesario, también, contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen.

Es conveniente disponer de todo este material en un mismo ámbito de trabajo, de manera de contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo dándole un carácter integrador a la tarea.

#### **Posible distribución de aulas / talleres / laboratorios:**

Una propuesta de cómo organizar los espacios didácticos en donde se llevará a cabo la adquisición de destrezas vinculadas a cada espacio formativo, está representada en la siguiente grilla. La numeración de las mismas es para diferenciarlas entre sí, pero no pretende dar ninguna jerarquía, ni prescribir una forma organizativa al respecto. Según la cantidad de cursos y/o de alumnos de la escuela se puede también compartir una misma aula/taller en distintos espacios formativos que se desarrollen en turnos diferentes.

<b>Aspecto Formativo</b>	<b>Aula:</b>	<b>Aula:</b>	<b>Aula:</b>	<b>Aula:</b>
AF 1 Representación gráfica y la interpretación de planos.	Aula Taller 1			
AF 2 Materiales y Ensayos de materiales	Aula Laboratorio 1			
AF 3 Mecanizado y Control dimensional	Aula Taller 2	Aula Taller de Soldadura	Aula Taller de Control Calidad	Sala de Metrología



AF 4 Mecanizado asistido: CNC – CAD/CAM	Aula Taller 3		Aula Taller de Control Calidad	Sala de Metrología
AF 5 Operación y mantenimiento de componentes	Aula Taller 4		articula tareas con AT 5	
AF 6 Operación y mantenimiento de equipos	Aula Taller 5		articula tareas con AT 4	
AF 7 Elementos de máquinas y Montaje de equipos	Aula Taller 6		articula tareas con AT 4 y 5	
AF 8 Calculo, diseño, desarrollo y optimización de equipos	Aula Taller 7	Aula Taller de Control Calidad	Sala de Metrología	Sala de Metrología
AF 9 Orientación Metal mecánica	Aula Taller 8	Aula Taller de Soldadura	articula tareas con AT 2 y 3	
AF 10 Orientación en Mantenimiento	Aula Taller 9	Aula Taller de Soldadura	articula con AT 4, 5 y 6	
AF 11 Orientación en Montaje Electromecánico	Aula Taller 10		articula con AT 4, 5 y 6	

**AF:** Aspectos formativos

**AT:** Aula taller

**AL:** Aula laboratorio

**ATCC:** Aula taller de control de calidad (puede incluir la sala de mediciones)

**SM:** Sala o Aula de metrología climatizada en forma permanente a  $20 \pm 1^{\circ} \text{C}$  (mantiene los elementos de precisión y la conservación de los patrones de medidas certificados por el INTI)