



EDUCACIÓN SECUNDARIA MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL

2º Ciclo

Técnico en Electrónica

Anexo 05/11

Índice

Índice	2
Estructura Curricular	5
1. Identificación del título profesional y trayectoria formativa.....	6
1.1. Sector/es de actividad socio productiva: Electrónica.....	6
1.2. Denominación del perfil profesional: Electrónico	6
1.3. Familia profesional: Electrónica	6
1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Electrónica	6
1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.....	6
2. Referencial al Perfil Profesional	6
2.1. Alcance del Perfil Profesional.	6
2.2. Funciones que ejerce el profesional	6
2.3. Área Ocupacional.....	10
2.4. Habilitaciones profesionales	12
3. EN RELACIÓN CON LA TRAYECTORIA FORMATIVA:	13
3.1. Formación general.....	13
3.2. Formación científico-tecnológica	14
3.3. Formación técnica específica.....	14
3.4. Organización de los contenidos.....	15
3.5. Práctica Profesionalizante	17
3º año.....	19
Unidad Curricular: MATEMÁTICA	20
Unidad Curricular: FÍSICA.....	22
Unidad Curricular: QUÍMICA	24
Unidad Curricular: COMPONENTES ELÉCTRICO- ELECTRÓNICOS Y SU TECNOLOGÍA	26
Unidad Curricular: DIBUJO Y DISEÑO ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO.....	27
Unidad Curricular: INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS DE PROPÓSITO GENERAL.	28
Unidad Curricular: TALLER.....	29
4º año	31
Unidad Curricular: MATEMATICA	32
Unidad Curricular: INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DIGITAL	33
Unidad Curricular: ELECTRÓNICA.....	34
Unidad Curricular: TALLER.....	35
Unidad Curricular: CIRCUITOS Y REDES I.....	37
Unidad Curricular: LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES I	38



5° año	39
Unidad Curricular: MATEMÁTICA	40
Unidad Curricular: ORGANIZACIÓN, GESTIÓN, COMERCIALIZACIÓN DE LOS EMPENDIMIENTOS PRODUCTIVOS	41
Unidad Curricular: INTRODUCCIÓN AL CONTROL	43
Unidad Curricular: TALLER	44
Unidad Curricular: CIRCUITOS Y REDES II	46
Unidad Curricular: LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES II	47
Unidad Curricular: CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ANALÓGICOS	48
Unidad Curricular: TELECOMUNICACIONES	49
6° año	50
Unidad Curricular: MATEMÁTICA	51
Unidad Curricular: MARCO JURIDICO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	52
Unidad Curricular: ECONOMIA	54
Unidad Curricular: AMBIENTES, SEGURIDAD E HIGIENE	55
Unidad Curricular: PROYECTO Y DISEÑO ELECTRÓNICO	56
Unidad Curricular: SISTEMAS INDUSTRIALES	57
Unidad Curricular: SISTEMAS DE DESARROLLO	59
Unidad Curricular: MÁQUINAS ELÉCTRICAS	60
Unidad Curricular: SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES	61
Unidad Curricular: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES	63
ENTORNOS FORMATIVOS	65
Características generales de los espacios	65
AF1 Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los materiales e insumos eléctrico-electrónicos:	68
AF2 Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los instrumentos y herramientas de propósito general:	71
AF3 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de circuitos eléctricos y redes:	74
AF4 Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los dispositivos, componentes y circuitos electrónicos analógicos y digitales:	76
AF5 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas:	79
AF6 Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de las herramientas informáticas para mediciones, análisis y síntesis electrónica:	82
AF7 Aspecto formativo referido a los ensayos y mediciones eléctrico-electrónicas:	83
AF8 Aspecto formativo referido a la configuración y construcción de sistemas electrónicos analógicos y digitales:	85
AF9 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas electrónicos de control:	87
AF10 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los	



sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones:	89
AF11 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de dispositivos, componentes y equipos de Electrónica Industrial:	90
AF12 Aspecto formativo referido a la Instrumentación y el control electrónico:	92
ANEXO: ASPECTOS FORMATIVOS	94
AF1:	94
AF2:.....	95
AF3:.....	96
AF4:.....	97
AF5:.....	98
AF6:.....	99
AF7:.....	100
AF 8:.....	101
AF 9:.....	102
AF10:.....	103
AF11:.....	104
AF 12:.....	105

Estructura Curricular

	1º Año			2º Año			3º Año			4º Año			5º Año			6º Año		
	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS
Formación General	Geografía	96	4	Historia	96	4	Lengua y Literatura	72	3	Lengua y Literatura	72	3	Lengua	72	3	Lengua	48	2
	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Lengua Extranjera: Inglés	72	3	Lengua Extranjera: Inglés	72	3	Inglés Técnico	48	2	Ética Profesional	48	2
	Lengua	120	5	Lengua	120	5	Historia	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Inglés Técnico	48	2
	Lengua Extranjera: Inglés	72	3	Lengua Extranjera: Inglés	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Geografía	72	3	Educación Física	72	3			
	Educación Física	72	3	Educación Física	72	3	Educación Física	72	3	Educación Física	72	3						
	Educación Artística I	72	3	Educación Artística II	72	3												
Total por Campo		480	20	Total por Campo	480	20	Total por Campo	336	14	Total por Campo	336	14	Total por Campo	240	10	Total por Campo	144	6
Formación Científico Tecnológica	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS
	Matemática	120	5	Biología	96	4	Matemática	120	5	Matemática	96	4	Matemática	48	2	Matemática	48	2
	Educación Tecnológica	48	2	Matemática	120	5	QUIMICA	72	3	Introducción a la Tecnología Digital	96	4	Organización, Gestión, Comercialización de los Emprendimientos Productivos	72	3	Marco Jurídico de los Procesos Productivos	48	2
	Físico-Química	96	4	Educación Tecnológica	48	2	FÍSICA	96	4	Electrónica	144	6				Economía	48	2
	Dibujo Técnico	96	4	Dibujo Técnico	96	4	Componentes eléctrico-electrónicos y su tecnología	72	3				Introducción al Control	96	4	Ambientes, Seguridad e Higiene	48	2
							Diseño eléctrico-electrónico	96	4									
Total por Campo		360	15	Total por Campo	360	15	Total por Campo	456	19	Total por Campo	336	14	Total por Campo	216	9	Total por Campo	192	8
Formación Técnico Específica	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS
	Taller	240	10	Taller	240	10	Taller	240	10	Taller	240	10	Taller	240	10	Sistemas de Telecomunicaciones	96	4
							Instrumentos y herramientas de propósito general	48	2	Circuitos y Redes I	120	5	Laboratorio de Ensayos y Mediciones II	96	4	Sistemas Industriales	144	6
									Laboratorio de Ensayos y Mediciones I	96	4	Circuitos y Dispositivos Analógicos	120	5	Sistemas de Desarrollo	144	6	
												Circuitos y Redes II	120	5	Máquinas Eléctricas	72	3	
												Telecomunicaciones	96	4	Proyecto y Diseño Electrónico	144	6	
Total por Campo		240	10	Total por Campo	240	10	Total por Campo	288	12	Total por Campo	456	19	Total por Campo	672	28	Total por Campo	600	25
P.P.	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS	Espacio	HRA	HCS
																PP	240	10
																Total por Campo	240	10
Total por Año		1080	45	Total por Año	1080	45	Total por Año	1080	45	Total por Año	1128	47	Total por Año	1128	47	Total por Año	1176	49
Total de espacios Curriculares		12		Total de espacios Curriculares	12		Total de espacios Curriculares	12		Total de espacios Curriculares	11		Total de espacios Curriculares	12		Total de espacios Curriculares	13	

T. F.G. 2016

T. F.C.T. 1920

T.F.T.E. 2496

6672
TOTAL HR

1. Identificación del título profesional y trayectoria formativa

- 1.1. Sector/es de actividad socio productiva: Electrónica
- 1.2. Denominación del perfil profesional: Electrónico
- 1.3. Familia profesional: Electrónica
- 1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Electrónica
- 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

2. Referencial al Perfil Profesional

2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico en Electrónica 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 responsabilidad social, al:

- **"Proyectar, componentes y equipos de electrónica analógica y/o digital, con tecnología electrónica estándar y de baja o mediana complejidad". "Realizar ensayos y mediciones eléctricas y electrónicas en dispositivos, componentes, equipos e instalaciones con electrónica analógica y/o digital, estándar de baja o mediana complejidad".**
- **"Operar componentes, productos y equipos con electrónica analógica y/o digital".**
- **"Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, productos y equipos con electrónica estándar, analógica y/o digital, de baja o mediana complejidad".**
- **"Montar dispositivos y componentes con electrónica analógica y/o digital, estándar de baja o mediana complejidad"**
- **"Instalar productos y equipos con electrónica analógica y/o digital".**
- **"Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de dispositivos, componentes, productos y equipos con electrónica analógica y/o digital, estándar de baja o mediana complejidad".**
- **"Generar emprendimientos con electrónica analógica y/o digital de baja o mediana complejidad".**

2.2. Funciones que ejerce el profesional

Cada uno de estos alcances particulares sobre la electrónica de los equipos, componentes, producto se instalaciones; en los ámbitos de control, telecomunicaciones, instrumentos, o electrónica industrial; tendrán en cuenta criterios de seguridad, cuidado del ambiente, ergonomía, calidad, productividad, y costos; según las definiciones estratégicas surgidas de

los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes con autonomía y responsabilidad sobre su propio trabajo y sobre el trabajo de otros a su cargo.

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

- **Proyectar componentes y productos electrónicos.**

Implica acciones que conjugan aspectos creativos y de tecnología estándar para la concepción final de un producto electrónico que no existe aún y que se necesita desarrollar. En este rol el técnico: desarrolla y proyecta componentes y productos electrónicos de baja complejidad, detecta necesidades del ámbito productivo que pueden dar origen a nuevos productos y asiste en las acciones de diseño de componentes y productos electrónicos complejos. Propone soluciones técnicas e ideas creativas no contempladas en el diseño de otros, haciendo observar limitaciones que se pueden derivar de áreas muchas veces abstractas como las de diseño.

- *Diseñar y desarrollar productos de electrónica analógica y/o digital.*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan utilizando tecnología electrónica analógica y/o digital estándar verificando la lógica recíproca entre el diseño y el proceso de producción, aportando desde la práctica técnica a las áreas abstractas de diseño. Diseñar y desarrollar circuitos de lógica digital y la programación de microcontroladores y/o microprocesadores para componentes, productos o equipos electrónicos. En las actividades profesionales de esta subfunción se utilizan los lenguajes de programación apropiados al tipo de familia de lógica digital a emplear discriminando y registrando los de bajo nivel y los de alto nivel.

- *Realizar el diseño de plaquetas para componentes, productos y equipos electrónicos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se presta atención y cuidado a la disposición de los dispositivos con criterios de interferencias de distinto tipo, ruidos de distinto tipo, de termoelectrónica, y de alimentación de potencia, registrando el diseño en un documento técnico.

- *Construir prototipos de componentes y/o productos electrónicos.*

Como criterio para las actividades de esta subfunción, se arman los prototipos según los procedimientos indicados y establecidos para la producción utilizando el herramental adecuado y contrastando contra el funcionamiento esperado.

- *Realizar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación técnica correspondiente al componente, producto o equipo electrónico.*

En las actividades de esta subfunción se aplican las medidas y procedimientos establecidos, tomando mediciones con la exactitud requerida, volcando en una memoria técnica, cálculos, esquemas, resultados, condiciones medioambientales, utilizando simbología normalizada.



- **Montar e instalar componentes, productos y equipos electrónicos.**

En este rol y función el técnico debe armar y disponer dispositivos y componentes según especificaciones técnicas de proyecto y con el instrumental adecuado para desempeñar la función de montaje competentemente. De la misma manera, luego si es pertinente, el emplazamiento de equipos electrónicos en los lugares preparados, con las condiciones de seguridad e impacto ambiental controladas, proveyendo de alimentaciones eléctricas necesarias.

- *Montar e Instalar componentes, equipos y/o sistemas de Electrónica Industrial, y/o sistemas de control automatizado y/o robótico.* En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene e interpreta la documentación técnica pertinente: planos de armado y de emplazamiento, tendido de cables de alimentación y protección, se trabaja bajo normas y atendiendo a las potencias que se manejan. Montar e instalar equipos de radioenlaces de microondas. Particularmente en las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene e interpreta la documentación del enlace llevando a cabo las actividades con criterios que evalúen el desvanecimiento de señal, seguridad, etc.

- *Montar e Instalar equipos de Radio Frecuencia sobre medio no guiados ("RF")* En las actividades de esta subfunción se obtiene e interpreta la documentación técnica armando y emplazando el tipo de antena de RF adecuada, registrando todo lo necesario. Montar e instalar antenas terrestres satelitales.

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación de armado y emplazamiento siguiendo los protocolos y formas de codificación y decodificación satelital. Realizar el tendido de cables, el montaje e instalación de fibra óptica, datos, TV y sistemas de telefonía.

En las actividades profesionales de esta subfunción se sigue la documentación de planos, atendiendo especialmente a las cuestiones de seguridad y a la verificación de la correcta transmisión/ recepción.

- *Montar e instalar equipos de soporte para telecomunicaciones.* En las actividades profesionales de esta subfunción se siguen los protocolos de ubicación y conexionado a los equipos principales. Montar e instalar equipos de Instrumentación Electrónica. Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan empleando los protocolos de interconexión y funcionamiento de equipos (por ejemplo de electromedicina, de testeo de componentes en fábrica, de meteorología, agricultura y ganadería, de parámetros físico-químicos, de electrónica para la mecánica, etc.), registrando según normas, el montaje y la instalación.

- *Montar e instalar sistemas electrónicos para informática y redes microinformáticas.* En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación técnica en forma adecuada asegurando y permitiendo el correcto funcionamiento de los microcomputadores y computadores.

- **Operar y mantener componentes, productos y equipos electrónicos.**

En esta función el técnico desempeña principalmente las actividades de operación segura de componentes, productos y equipos electrónicos observando el mantenimiento funcional operativo de los mismos, retirando de la producción los equipos que necesiten mantenimiento correctivo (reparación). En tal caso desempeñará tareas de identificación y corrección de fallas en laboratorios o talleres de reparación. Asimismo sigue los programas de mantenimiento predictivo y preventivo. Todas estas actividades con criterios de Seguridad e Impacto ambiental. Realizar tareas de puesta en marcha/parada, controlar y mantener equipos electrónicos. Las actividades de esta subfunción se realizan conforme a lo establecido en la documentación técnica de operación de los equipos atendiendo a la



seguridad de las instalaciones según normas internas y generales y utilizando los soportes de registro de la actividad adecuados.

- *Operar y mantener componentes, equipos y/o sistemas electrónicos de Electrónica Industrial, de Control Electrónico y Robótica.* En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación de operación y mantenimiento de los dispositivos, componentes y equipos de Electrónica industrial, atendiendo a las potencias manejadas, de Control electrónico y Robótica.

- *Operar y mantener equipos de enlaces de Radio Frecuencia ("RF").* En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta, y utiliza la documentación propia de las comunicaciones de RF logrando los parámetros correctos y óptimos para el radioenlace. Operar y mantener equipos de radioenlaces de microondas. En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación propia del radioenlace de microondas, atendiendo a la direccionalidad.

- *Realizar tareas simples de control y mantenimiento en estaciones terrenas satelitales.* En las actividades profesionales de esta subfunción se verifica el correcto funcionamiento electrónico de la estación. Ejecutar técnicas de operación y mantener equipos de soporte de sistemas.

En las actividades profesionales de esta subfunción se verifica el correcto suministro de potencia, aislamiento térmico y eléctrico, ventilación, etc. que aseguren el buen funcionamiento de los sistemas. Operar y mantener equipos de propósito general. En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación técnica siguiendo los protocolos de interconexión de equipos e instrumentos con el instrumental y herramental apropiado registrando las actividades en memoria técnica. Mantener sistemas electrónicos para informática, redes microinformáticas y productos electrónicos de entretenimiento. En las actividades profesionales de esta subfunción se utilizan los métodos y estrategias adecuados de detección y corrección de fallas.

- **Comercializar, seleccionar y asesorar en componentes, productos, equipos e instalaciones electrónicas.**

El técnico está capacitado para desempeñarse en procesos de compra, venta, selección y asesoramiento de componentes, equipos e instalaciones electrónicos, establecer las características técnicas de la compra, interpretar los objetivos y funciones de los equipos, instalaciones y componentes electrónicos a abastecer/suministrar.

- *Comercializar, seleccionar y abastecer.* En las actividades profesionales de esta subfunción se identifica, registra y clasifica los elementos y variables de compra-venta según procedimientos.

- *Gestionar la logística dentro de la industria de la electrónica.* En las actividades profesionales de esta subfunción se prevén suministros, establecen zonas de almacenamiento, comunican a los sectores, de acuerdo a procedimientos establecidos.

- *Participar en el desarrollo de proveedores de materias primas e insumos o en la comercialización de productos.* En las actividades profesionales de esta subfunción se recibe e interpreta la documentación técnica de productos y proveedores y se aporta la opinión técnica adecuada analizando costo/beneficio, normas de inspección, procesos, certificaciones de calidad, etc.

- **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. En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan estudios de mercado, estableciendo alcances en función de necesidades, valor de uso, prestaciones, aspectos de producción, etc.*
- *Evaluar la factibilidad técnico- económica del emprendimiento. En las actividades profesionales de esta subfunción se emplean las técnicas y estrategias de planificación y producción adecuadas para comparar y decidir cuestiones administrativas, gastos, obligaciones, financiaciones, etc.*
- *Participar en la programación y puesta en marcha de emprendimientos. En las actividades profesionales de esta subfunción se dispone de la información y documentación legal necesaria para las operaciones en el tiempo del emprendimiento. Gestionar el emprendimiento. En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las acciones siguiendo técnicas y estrategias de planificación, programación, control, y ejecución establecidas.*

2.3. Área Ocupacional

La difusión de la tecnología electrónica en los más diversos ámbitos del quehacer humano y la sucesión de cambios tecnológicos que dan origen a generaciones de productos electrónicos cada vez más sofisticados y versátiles abren un amplio campo de empleabilidad para el Técnico en Electrónica.

Para aprovechar las oportunidades que estos fenómenos abren, deberá interactuar calificadosamente con profesionales de otros campos y desarrollar fuertes capacidades de adaptación a cambios frecuentes y permanentes en su propio campo.

Las funciones que el técnico desarrolla, le permiten desempeñarse competentemente en las siguientes áreas ocupacionales:

- La industria de la electrónica.
- Las distintas fases de los procesos productivos de otras industrias.
- Empresas de telecomunicaciones, de emisión de radio y televisión, de multimedios.
- Empresas de generación, distribución y transporte de energía eléctrica.
- Laboratorios electrónicos de mantenimiento y reparación.
- Infraestructura urbana y edificios.

En estas áreas se desempeña en ámbitos tales como la Electrónica Industrial, las telecomunicaciones, la instrumentación electrónica, la computación, y la electrónica para la mecánica. En empresas e instituciones, su formación le permite movilidad interna (distintos sectores) y externa (distintos tipos de empresa). Actúa en los departamentos de abastecimiento, cumpliendo tareas logísticas, trabajando en la selección, compra o venta de materiales específicos, desempeñándose en actividades de comercialización de dispositivos, equipos y componentes electrónicos, en asesoramiento técnico, venta y posventa.

Se desempeña en empresas industriales, en empresas contratistas que brindan servicios

(mantenimiento, montaje), en instituciones dedicadas a la investigación científica, a la educación y a la salud. También está preparado para generar y gestionar autónomamente y con otros profesionales emprendimientos productivos o de servicios.

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico en electrónica utiliza diferentes medios técnicos con los que realiza sus actividades:

- Mobiliario para dibujo técnico, herramientas y útiles para diseño gráfico manual.
- Computadoras personales (“PCs”) y sus accesorios para diseño gráfico y/o dibujo informático.
- Computadoras Personales (“PCs”) y/o Estaciones de Trabajo (“Workstations”) para dibujo, diseño y desarrollo por computadora más equipamiento de soporte (alimentación regulada, con seguridad, e ininterrumpida, mobiliario para computación.
- Equipos para dibujo automático, impresoras y “plotters”.
- Programas informáticos de dibujo y/o diseño y desarrollo (simuladores de circuitos, dispositivos, instrumentos electrónicos) para análisis analógico y/o digital.
- Equipos (“Kits”) de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores, equipos (“kits”) grabadores de memorias EPROM y EEPROM.
- Placas de ensayo de prototipos electrónicos (“Protoboards”).
- Máquinas herramientas de uso común en electrónica (agujereadora, soldadora, desoldadora).
- Herramental manual, convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).
- Herramental de uso común en electricidad y electrónica (pinzas, alicates, pelacables, puntas de contacto, herramienta de “wire wrap”, de distinto tamaño y para distintas precisiones), elementos auxiliares (cintas aisladoras, barnices, pegamentos, lubricantes, resinas, solventes).
- Instrumentos de medición de propósito general, verificación y control, especialmente de uso en electrónica y electricidad (voltímetros, amperímetros, osciloscopios, frecuencímetros, calibres), generadores de onda sinusoidal, triangular y rectangular, fuentes de corriente y de tensión, de energía de corriente continua y alterna, etc.
- Estación de trabajo para manufactura (especialmente para trabajos con tecnología “MOS” MetalOxido-Semiconductor) donde se realiza el montaje, armado mecánico, y ajustes de los prototipos de componentes y/o productos electrónicos (mesa conductora con puesta a tierra, cinta y muñequera antiestática de puesta a tierra, neutralizador de electricidad estática, humidificador de aire, alimentación eléctrica para los aparatos).
- Dispositivos electrónicos de consumo masivo, pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.
- Dispositivos mecánicos para el armado y montaje de prototipos (tornillos, tuercas,



separadores cilíndricos, arandelas, cintas y precintos plásticos, aisladores, formas de ferrite, etc)

- Manuales de dispositivos de electrónica discreta, híbrida e integrada.
- Folletería y manuales de fabricantes de dispositivos, componentes y accesorios de electrónica analógica y digital.
- Notas de aplicación y de producto (“Application & Product Notes”).
- Normas de procedimientos, estructuras, codificaciones y protocolos (IRAM, IEC, IEEE, EIA, MIL) y las estandarizadas por la Organización Internacional de Estándares, ISO (“International Standard Organization”).
- Técnicas de protección y puesta tierra (“Shielding & Grounding”).
- Técnicas de disminución del ruido eléctrico/electrónico.
- Técnicas y métodos de programación de microprocesadores y microcontroladores.
- Técnicas de conmutación y diseño lógico.
- Técnicas de medición.
- Métodos, técnicas, y normas de dibujo y diseño manual o por computadora.
- Técnicas de montaje/armado de prototipos (“protoboards”, “wire-wrap”).
- En el caso de equipos de telecomunicaciones: recomendaciones, reportes y normas, acordadas y establecidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, ITU (International Telecommunication Union) y sus subsidiarias CCIR (International Consultive Committee for Radio) y CCITT (International Consultive Committee for Telephone and Telegraph).
- Legislación general vigente pertinente a los campos de aplicación de la electrónica

2.4. Habilitaciones profesionales

Las actividades profesionales, las limitaciones cualitativas, alcances y condiciones del ejercicio profesional del Técnico en Electrónica son las desarrolladas en el Perfil Profesional. Los medios de producción con los que trabaja como los dispositivos, componentes, equipos y/o productos electrónicos cuentan con una o más tecnologías de base sobre las cuales el técnico en electrónica desarrolla sus actividades. Las siguientes limitaciones son para su desempeño en forma autónoma. Bajo supervisión de un profesional de mayor jerarquía queda limitado al criterio del mismo. Dada la complejidad de dicha tecnología y el impacto sobre la salud, bienes y medioambiente se establecen las siguientes limitaciones cuantitativas que limitan y complementan el aspecto cualitativo del Perfil Profesional habilitándolo para:

- Arbitrajes y tasaciones que se encuentren comprendidos en las funciones que otorga el perfil profesional.
- En las actividades de diseño y desarrollo de componentes y equipos de electrónica analógica y/o digital:

En telecomunicaciones hasta 2 KVA

En electrónica Industrial hasta 5 KVA.

Control industrial y automatización hasta 5 KVA.

- En las actividades de operación y mantenimiento de componentes y equipos:

En telecomunicaciones hasta 50 KVA

En electrónica Industrial hasta 50 KVA.

Control industrial y automatización hasta 50 KVA.

- En las actividades de montar e instalar componentes y equipos de electrónica analógica y/o digital:

En telecomunicaciones hasta 5 KW.

En electrónica Industrial hasta 5 KVA y tensión de alimentación y manejo de 3 x 380 VCA.

Control industrial y automatización hasta 5 KVA y tensión de alimentación y manejo de 3 x 380 VCA.

Equipos que desarrollen tensiones estáticas de hasta 50000V.

En todos los casos el técnico realiza las actividades de las funciones asegurando los bienes, la salud y el impacto ambiental con protecciones y puestas a tierra que manejen hasta 5kVA.

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.¹

Los espacios curriculares son los siguientes:

- Formación Ética y Ciudadana: 1er., 2do., 3er., 4to. Año y 5to. Año
- Formación Ética Profesional 6to. Año
- Geografía: 1er., y 4to. Año
- Historia: 2do. y 3er. Año
- Lengua extranjera – Inglés: 1er., 2do., 3er. y 4to. Año
- Lengua extranjera – Inglés Técnico: 5to. y 6to. Año
- Lengua y Literatura: 1er., 2do., 3er. y 4to. Año
- Lengua: 5to. y 6to. Año

¹ ANEXO RESOLUCIÓN CFE Nº 261/06 - 14.4.d



- Educación Artística: 1er. y 2do. Año
- Educación Física: 1er., 2do., 3er., 4to. y 5to. 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.²

Los espacios curriculares son los siguientes:

- Biología: 1ro. Año
- Físico-Química: 2do. Año
- Física: 3er. Año
- Matemática: 1er., 2do., 3er., 4to., 5to. Y 6to. Año
- Química: 3er. Año
- Educación Tecnológica: 1er. y 2do. Año
- Dibujo Técnico: 1er. y 2do. Año
- Dibujo y Diseño eléctrico-electrónico. 3er. Año
- Componentes eléctrico-electrónicos y su tecnología. 3er. Año
- Introducción a la Tecnología Digital. 4to. Año
- Electrónica. 4to. Año
- Organización, Gestión, Comercialización de los Emprendimientos Productivos. 4to. Año
- Introducción al Control. 4to. Año.
- Marco Jurídico de los Procesos Productivos. 6to. Año
- Economía. 6to. Año
- Ambientes, Seguridad e Higiene. 6to. Año

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

² ANEXO RESOLUCIÓN CFE Nº 261/06 - 14.4.e

desarrollo de saberes que integran tanto procesos cognitivos complejos como las habilidades y destrezas con criterios de responsabilidad social³

Los espacios curriculares son los siguientes:

- Taller: 1er. 2do., 3er., 4to. Y 5to. Año
- Instrumentos y herramientas de propósito general. 3er. Año
- Circuitos y Redes I. 4to. Año
- Laboratorio de Ensayos y Mediciones I. 4to. Año
- Telecomunicaciones. 5to. Año
- Laboratorio de Ensayos y Mediciones II. 5to. Año
- Circuitos y Dispositivos Analógicos. 5to. Año
- Circuitos y Redes II. 5to. Año
- Sistemas de Telecomunicaciones. 6to. Año.
- Sistemas Industriales. 6to. Año.
- Sistemas de Desarrollo. 6to. Año.
- Máquinas Eléctricas. 6to. Año.
- Proyecto y Diseño Electrónico. 6to. Año.

3.4. Organización de los contenidos

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

AF1	<p>Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los materiales e insumos eléctrico-electrónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • COMPONENTES ELÉCTRICO- ELECTRÓNICOS Y SU TECNOLOGÍA. 3º Año. • TALLER III. 3º Año. • PROYECTO Y DISEÑO ELECTRÓNICO. 6º Año.
AF2	<p>Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los instrumentos y herramientas de propósito general:</p> <ul style="list-style-type: none"> • INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS DE PROPÓSITO GENERAL. 3º Año. • TALLER. 3º Año. • TALLER. 4º Año. • LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES I. 4º Año.

³ ANEXO RESOLUCIÓN CFE Nº 261/06 - 14.4.f



	<ul style="list-style-type: none">• LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES II. 5º Año.• ELECTRÓNICA ANALÓGICA. 5º Año.
AF3	<p>Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de circuitos eléctricos y redes:</p> <ul style="list-style-type: none">• TALLER. 4º Año.• CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES I. 4º Año.• CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES II. 5º Año.• ELECTRÓNICA ANALÓGICA. 5º Año.• SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.• MÁQUINAS ELÉCTRICAS. 6º Año.
AF4	<p>Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los dispositivos, componentes y circuitos electrónicos analógicos y digitales:</p> <ul style="list-style-type: none">• COMPONENTES ELÉCTRICO- ELECTRÓNICOS Y SU TECNOLOGÍA. 3º Año.• INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DIGITAL. 4º Año.• ELECTRÓNICA. 4º Año.• TALLER. 4º Año.• TALLER. 5º Año.• PROYECTO Y DISEÑO ELECTRÓNICO. 6º Año.• SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.
AF5	<p>Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES I. 4º Año.• CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES II. 5º Año.• SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.• MÁQUINAS ELÉCTRICAS. 6º Año.
AF6	<p>Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de las herramientas informáticas para mediciones, análisis y síntesis electrónica:</p> <ul style="list-style-type: none">• LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES II. 5º Año.• SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.
AF7	<p>Aspecto formativo referido a los ensayos y mediciones eléctrico-electrónicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• TALLER. 4º Año.• LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES I. 4º Año.• TALLER 5º Año.• LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES II. 5º Año.• SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.



	<ul style="list-style-type: none">• SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES. 6º Año.
AF8	<p>Aspecto formativo referido a la configuración y construcción de sistemas electrónicos analógicos y digitales:</p> <ul style="list-style-type: none">• TALLER. 4º Año.• CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES I. 4º Año.• CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES II. 5º Año.• ELECTRÓNICA ANALÓGICA. 5º Año.• PROYECTO Y DISEÑO ELECTRÓNICO. 6º Año.• SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.• SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.
AF9	<p>Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas electrónicos de control:</p> <ul style="list-style-type: none">• INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DIGITAL. 4º Año.• ELECTRÓNICA. 4º Año.• INTRODUCCIÓN AL CONTROL. 5º Año.• ELECTRÓNICA ANALÓGICA. 5º Año.• SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.
AF10	<p>Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• TALLER. 5º Año.• TELECOMUNICACIONES. 5º Año.• SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES. 6º Año.
AF11	<p>Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de dispositivos, componentes y equipos de Electrónica Industrial:</p> <ul style="list-style-type: none">• SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.• MÁQUINAS ELÉCTRICAS. 6º Año.
AF12	<p>Aspecto formativo referido a la Instrumentación y el control electrónico:</p> <ul style="list-style-type: none">• INTRODUCCIÓN AL CONTROL. 5º Año.• TALLER. 5º Año.• SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.• SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.

3.5. Práctica Profesionalizante

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.⁴

⁴ ANEXO RESOLUCIÓN CFE Nº 261/06 - 14.4. g



3º año

Espacio	HRA	HCS
Matemática	120	5
Química	72	3
Física	96	4
Componentes eléctrico-electrónicos y su tecnología	72	3
Dibujo y Diseño eléctrico-electrónico	96	4
Taller	240	10
Instrumentos y herramientas de propósito general	48	2

Unidad Curricular: MATEMÁTICA

Ubicación en el Diseño Curricular: 3º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 120 HRA - 5 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con Matemática:

Unidad: 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 R. Potencia de exponente racional. Problemas.

Unidad: Razones trigonométricas.

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

Unidad: 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.

Unidad: Sistemas de ecuaciones

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.

Unidad: Función cuadrática

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.

Unidad: 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: FÍSICA

Ubicación en el Diseño Curricular: 3º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 96 HRA - 4 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con:

Unidad: 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.

Unidad: Hidrostática

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

Unidad: Neumostática

Presión atmosférica. Principios.

Unidad: Calor y Temperatura

Escalas. Dilatación. Calores específicos. Capacidad calorífica. Cambios de estado. Transmisión del calor.

Unidad: 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.

Unidad: Física Eléctrica

El concepto de campos eléctrico y magnético. Ley de Coulomb. Inducción electrostática. Corriente eléctrica invariante en el tiempo en conductores sólidos y líquidos. Densidad e intensidad de corriente: forma puntual de las leyes de Ohm y de joule. Leyes de Kirchoff. Resistores: leyes de Ohm y de Joule.

Unidad: Óptica

Óptica geométrica. Espejos esféricos. Diópticos esféricos. Lentes. Instrumentos ópticos. Teoría ondulatoria. Difracción. Polarización.

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: 3º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 72 HRA - 3 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Química

Unidad: Definiciones.

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.

Unidad: 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.

Unidad: 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 de masa. Isótopos. Isobaros. 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.

Unidad: 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.

Unidad: 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: COMPONENTES ELÉCTRICO- ELECTRÓNICOS Y SU TECNOLOGÍA

Ubicación en el Diseño Curricular: 3º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 72 HRA - 3 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF1 y AF4:

Unidad: Materiales.

Estudio y ensayo de materiales eléctrico-electrónicos. Propiedades generales de los materiales electro-electrónicos. Estudio de los metales utilizados en electrotecnia y en sus distintos estadios. Deterioro de los materiales eléctrico-electrónicos. Materiales inorgánicos de uso en electrónica y electricidad. Materiales orgánicos y polímeros de uso en electrónica y electricidad. Método estadístico en la industria e inspección de materiales. Dieléctricos. Piezoelectricidad. Principio físico. Reversibilidad. Cristales. Características eléctricas

Unidad: Componentes pasivos

Resistores, capacitores, inductancias y transformadores. Principios físicos. Estudio de sus propiedades eléctricas, funcionamiento y usos. Tecnologías de fabricación. Código de valores. Tolerancia. Aplicaciones.

Unidad: Semiconductores.

Tecnología de fabricación. Diferentes tipos. Unión P-N. Componentes fabricados con semiconductores: resistencias, diodos y transistores. Circuitos Integrados. Concepto básico. Tipos de Circuitos Integrados. Niveles de integración.

Unidad: Componentes SMD.

Conceptos básicos. Formas de montaje. Soldadura industrial. Procesos industriales automatizados. Características generales.

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: DIBUJO Y DISEÑO ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO

Ubicación en el Diseño Curricular: 3º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológico

Carga horaria semanal: 96 HRA - 4 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con DIBUJO Y DISEÑO ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO:

Unidad: Simbología

Simbología eléctrica-electrónica normalizada. Representación grafica de componentes, circuitos, esquemas y/o instalaciones eléctrico-electrónicas. Normas nacionales e internacionales. Encapsulados. Dimensiones estandarizadas.

Unidad: Croquizado

Dibujo y croquizado de esquemas electrónicos a mano. Trazado de pistas. Ubicación optima de componentes. Diseño de placas. Conceptos básicos. Generación de informes técnicos.

Unidad: Programas de diseño

Programas de diseño y edición de esquemas eléctrico-electrónicos, asistido por computadora CAD para:

Dibujo y croquizado de esquemas electrónicos

Diseño de placas. Normas y estándares. Metodología de diseño de placas de circuitos impresos. Técnicas para la elaboración y montajes de circuitos Impresos. Técnicas de transferencia de mascarar.

Programas de simulación. Nociones. Opciones, ventanas, comandos, herramientas y librerías. Otros programas utilizados en electrónica. Evaluación y comparación del software para la simulación de circuitos. Introducción a las Mediciones virtuales.

Unidad Curricular: INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS DE PROPÓSITO GENERAL.

Ubicación en el Diseño Curricular: 3º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 48 HRA - 2 HCS.

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF1 y AF2:

Unidad: Unidades.

Sistemas de unidades de medición. Patrones de medición.

Unidad: Instrumentos de Medición

Instrumentos indicadores electromecánicos. Instrumentos electrónicos para medición de parámetros básicos. Voltímetros, Amperímetros. Óhmetros. Multímetros. Fuentes de alimentación. Osciloscopios. Identificación de la variable a medir. Selección del campo de medida apropiado. Interpretación de especificaciones técnicas de instrumentos. Clases de instrumentos. Medición y error en los instrumentos. Contraste (nociones).

Unidad: Herramientas y Procesos

Herramientas usadas en electrónica: soldador, desoldador, estaciones de soldadura, etc. Herramientas de propósito general: destornilladores, pinzas, alicates, llaves, limas, etc. Fabricación de circuitos impresos. Procesado de gabinetes. Normas de seguridad. Cuidado del medioambiente.

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

Ubicación en el Diseño Curricular: 3º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 240 HRA - 10 HCS

Régimen de cursado: anual (2 secciones de desarrollo paralelo)

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF 1 y AF 2:

SECCIÓN MATERIALES E INSUMOS: Las buenas prácticas implican analizar las propiedades físicas, térmicas, acústicas, ópticas, eléctricas, magnéticas, químicas y mecánicas de los materiales constitutivos de insumos de producción y equipos electrónicos; seleccionar los materiales e insumos adecuados que se destinan a la construcción de prototipos eléctrico-electrónicos en la industria; modificar las características de los materiales e insumos para electrónica de acuerdo a las normas nacionales e internacionales establecidas en la producción industrial. Ensayos destructivos sobre materiales y componentes eléctrico-electrónicos. Estimar el impacto ambiental de las posibles emisiones de los materiales en la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta, la seguridad preservando el medio ambiente; y gestionar la logística de materiales e insumos eléctrico-electrónicos de su ámbito de trabajo. Las buenas prácticas implican identificar los distintos dispositivos electrónicos.

SECCIÓN HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS: Las buenas prácticas implican identificar el tipo de instrumento de aplicación industrial que se usa para una determinada medida, manejar las herramientas mecánicas de propósito general para uso en electrónica con destreza y propiedad, calibrar los instrumentos de propósito general (voltímetro, amperímetro, óhmetro, multímetro, osciloscopio, generador de funciones, etc.), interpretar correctamente la indicación de los instrumentos ya sean analógicos y/o digitales, acondicionar y preparar los medios para realizar las medidas teniendo en cuenta los criterios establecidos en ámbitos de desempeño como los de telecomunicaciones, electrónica industrial, laboratorios de mantenimiento electrónico, ambientes de generación de energía, ambientes mecánicos y electromecánicos, y calcular los errores de medida de los diferentes instrumentos. Detección de fallas. Normas de seguridad. Cuidado del medioambiente. Se recomienda la fabricación de placas a partir de prototipos.

Observación: Es indispensable que las actividades propias de los talleres, estén coordinadas con los desarrollos de los contenidos de las Unidades Curriculares con las que articula.

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 proceso de trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Responsables

- Docentes de las diferentes unidades curriculares relacionadas.
- Maestros de Enseñanza Práctica

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:
 - ✓ 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.

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.

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



4º año

Espacio	HR	HC
Matemática	96	4
Introducción a la Tecnología Digital	96	4
Electrónica	144	6
Circuitos y Redes I	120	5
Taller	240	10
Laboratorio de Ensayos y Mediciones I	96	4

Unidad Curricular: MATEMATICA

Ubicación en el Diseño Curricular: 4º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 96 HRA - 4 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con:

Unidad: 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.

Unidad: Logaritmos.

Operaciones. Función logarítmica. Función exponencial.

Unidad: Vectores.

Operaciones. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

Unidad: 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.

Unidad: Probabilidad y Estadística.

Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

Unidad Curricular: INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DIGITAL

Ubicación en el Diseño Curricular: 4º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 96 HRA - 4 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con AF4 y AF9:

Unidad: Sistemas de numeración.

Sistemas de numeración. Representación numérica. Sistemas digitales y analógicos. Conversión entre distintos sistemas numéricos. Algebra de Boole. Simplificación de funciones.

Unidad: Circuitos combinacionales.

Compuertas lógicas. Maxitérminos y minitérminos. Mapa de Karnaugh. Circuitos equivalentes. Bloques funcionales: Codificadores, decodificadores, multiplexores, demultiplexores. Bloques aritméticos: sumadores, restadores y comparadores. Tecnologías TTL y CMOS. Diseño básico.

Unidad: Circuitos secuenciales.

Introducción a los circuitos secuenciales. Unidad de memoria de 1 bit. Análisis de las técnicas digitales y su implementación a partir de interpretación de circuitos de lógica combinacionales. Circuitos integrados característicos. Tablas y características de los RS, D, JK, y T. Familias lógicas.

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: ELECTRÓNICA

Ubicación en el Diseño Curricular: 4° Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 144 HRA - 6 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con AF4 y AF9:

Unidad: Diodos.

Manejo de los semiconductores en los distintos circuitos y dispositivos. Propiedades eléctricas y funcionamiento de los componentes y dispositivos electrónicos. Diodos: estudio del componente. Curvas. Fuentes de energía. Aplicaciones de los diodos rectificadores: Rectificación con y sin filtro. El rectificador de media onda. El rectificador de onda completa con transformador con punto medio. El rectificador de onda completa en puente. Cálculo. Diodos especiales: zener, IR, LED. Aplicaciones.

Unidad: Transistores Bipolares.

Ganancia. Definición. Decibeles. Definición. Potencia disipada en los transistores. Definición. Rendimiento. Definición. Transistores bipolares, fabricación. Funcionamiento. Curvas características. Polarización. El transistor en conmutación. El transistor en señal. Capacitores de acoplamiento y derivación. Modelos equivalentes. Cálculo. Aplicación de transistores. Colector Común. La conexión Darlington. Amplificador Clase A. Análisis y cálculo. Rendimiento. Amplificador Clase B. Análisis y cálculo. Configuración de Simetría Complementaria. Análisis y cálculo.

Unidad: Transistores de Efecto de Campo

Fets. Diferentes tipos. Funcionamiento. Curvas características. Polarización. Cálculo. Aplicaciones. Circuitos típicos.

Unidad: Amplificadores Operacionales.

Amplificador Operacional (AO) ideal. Esquema en bloques. Características generales. Circuitos básicos con AO: comparador, amplificador inversor, no inversor, sumador, restador, derivador e integrador. Cálculo. Análisis de AO comerciales.

Unidad: Herramientas Virtuales.

Simulación de circuitos mediante un software apropiado. Verificación práctica y experimental de bloques utilizando instrumental. Análisis crítico de los métodos y procedimientos empleados.

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

Ubicación en el Diseño Curricular: 4º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 240 HRA - 10 HCS

Régimen de cursado: anual (2 secciones de desarrollo paralelo)

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF 2, AF 3, AF 4, AF 7, AF 8:

SECCIÓN ELECTRÓNICA ANALÓGICA: Las buenas prácticas implican identificar los distintos dispositivos electrónicos, analizar el fenómeno eléctrico de un circuito electrónico analógico, analizar las señales según la utilidad y pertinencia en el dominio analógico, interpretar las transformaciones energéticas producidas en cada dispositivo y en el circuito involucrado, detección de fallas; estimar el impacto ambiental de las posibles emisiones electromagnéticas, seleccionar, construir y ensayar los dispositivos según el circuito electrónico.

SECCIÓN ELECTRÓNICA DIGITAL: La configuración y construcción de sistemas electrónicos digitales implica combinar sistemas analógicos y digitales que permitan realizar aplicaciones estándares; analizar los fenómenos eléctricos dentro y fuera de los sistemas electrónicos, desde el punto de vista analógico y digital al mismo tiempo; identificar todas las partes de un sistema electrónico como su representación en circuitos eléctricos; detección de fallas; adaptar las señales de entrada/salida analógicas/digitales en los sistemas electrónicos estándar; modelizar los circuitos y dispositivos constitutivos de los sistemas electrónicos estándar; configurar los programas y hardwares necesarios para el funcionamiento de los sistemas electrónicos estándar; diseñar prototipos de sistemas electrónicos mediante herramientas informáticas; verificar el diseño de prototipos de electrónica industrial realizados mediante herramientas informáticas.

Observación: Es indispensable que las actividades propias de los talleres, estén coordinadas con los desarrollos de los contenidos de las Unidades Curriculares con las que articula.

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 proceso de trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Responsables

- Docentes de las diferentes unidades curriculares relacionadas.
- Maestros de Enseñanza Práctica

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:
 - ✓ 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.

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.

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

Unidad Curricular: CIRCUITOS Y REDES I

Ubicación en el Diseño Curricular: 4° Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 120 HRA - 5 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF3 y AF8:

Unidad: Electrostática.

Carga eléctrica. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Unidades. Ley de Coulomb. Intensidad de corriente. Unidades. Dieléctricos. Capacitor. Capacidad. Unidades. Funcionamiento. Asociación de capacitores.

Unidad: Circuitos en Corriente Continua

Conceptos de circuitos. Resistividad. Leyes principales. Técnicas de resolución de problemas. Análisis de mallas y nodos. Estructuras en estrella y triángulo. Potencia. Teoremas asociados (Thevenin, Norton, etc.). Ejercitación.

Unidad: Magnetismo-Electromagnetismo

Imanes. Campo magnético. Campo magnético en un conductor y en un solenoide. Flujo magnético. Intensidad de campo. Unidades. Reglas.

Unidad: Circuitos en Corriente Alterna

Corriente alterna. Su generación. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Definiciones: frecuencia, período, valor instantáneo, valor máximo, medio, eficaz y pico a pico. Comportamiento de resistencias, capacitores e inductancias en corriente alterna. Reactancia capacitiva y reactancia inductiva. Impedancia. Diagramas vectoriales. Desfasaje. Factor de potencia. Potencias.

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 ENSAYOS Y MEDICIONES I

Ubicación en el Diseño Curricular: 4º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 96 HRA - 4 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF 2 y AF7:

Unidad: Mediciones en corriente continua.

Mediciones de tensión, corriente, resistencia y potencia. Mediciones en circuitos estándares.

Unidad: Mediciones en corriente alterna.

Análisis de circuitos con señales senoidales. Medición de reactancias e impedancias. Uso de instrumentos y herramientas electrónicas para el ensayo de los circuitos implementados. Osciloscopios. Frecuencímetros. Generadores de señales. Medición de potencias. Estudio de las especificaciones de los instrumentos. Medición y error en los instrumentos y herramientas de propósito general.

Unidad: Instrumentos virtuales.

Resolución de circuitos eléctrico-electrónicos mediante software de simulación electrónico. Simulación de instrumental utilizado en electrónica. Contrastación con valores reales.

Unidad: Seguridad.

Normas de seguridad para ensayos y mediciones. Protecciones para estática. Puesta a tierra.

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

Espacio	HRA	HCS
Matemática	48	2
Organización, Gestión, Comercialización de los Emprendimientos Productivos	72	3
Introducción al Control	96	4
Telecomunicaciones	96	4
Laboratorio de Ensayos y Mediciones II	96	4
Circuitos y Dispositivos Analógicos	120	5
Circuitos y Redes II	120	5
Taller	240	10

Unidad Curricular: MATEMÁTICA

Ubicación en el Diseño Curricular: 4º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 48 HRA - 2 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con:

Unidad: Limite y continuidad

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

Unidad: 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.

Unidad: Series numéricas.

Series numéricas. Teorema del valor medio o de Lagrange. Teorema de Cauchy. Fórmula de McLaurin para un polinomio. Aproximación de funciones.

Unidad Curricular: ORGANIZACIÓN, GESTIÓN, COMERCIALIZACIÓN DE LOS EMPRENDIMIENTOS PRODUCTIVOS.

Ubicación en el Diseño Curricular: 5º Año Educación Secundaria. Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica.

Carga horaria semanal: 72 HRA. - 3 HCS.

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científica Tecnológica relacionados con el campo de la organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos:

Unidad: Elementos de Administración

Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. Evaluación y financiación de proyectos productivos. La fuerza del trabajo. La administración de los recursos humanos. Reclutamiento, selección e inducción del personal. Capacitación y desarrollo. Evaluación del desempeño. Servicios de planta. Control de la gestión del personal

Unidad: Elementos de la gestión de los procesos:

Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo.

Unidad: Elementos de la gestión de la producción

La producción como sistema. Sistema de producción. Producción de bienes físicos y servicios. La administración de la producción. La estrategia de producción. Tecnología de la producción. Organización de la producción. La producción como sistema sociotécnico. Sistema Kaizen. Sistema Kanban. La táctica de la producción. Producción continua. Producción por montaje. Producción intermitente. Producción por proyectos.

Unidad: El Producto

La tecnología. Estrategia tecnológica. El producto. El proceso productivo. Diseño del proceso productivo. Integración vertical. Localización. Factores condicionantes. Los servicios como producto. Diseño técnico. El packaging. El espíritu de la calidad y la calidad total.

Unidad: Gestión ambiental del proceso productivo

La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos del proceso. Calidad de producto y de proceso. Ecoindicadores. Relaciones de la producción con el ecosistema. Eco labels. Necesidad de la normalización. Seguridad e higiene.

Unidad: Gestión de la comercialización.



Concepto de comercialización. Micro y macro comercialización. Sistemas de comercialización. Comercialización de componentes, productos y equipos electrónicos. Mercado objetivo. Distintas estrategias: del Producto, del precio, de la logística y de la comunicación. Diseño de una estrategia comercial y plan de marketing. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica. Control de la situación financiera. Procesos de internacionalización.

Unidad: Gestión Logística.

La logística de producción, la distribución y el transporte. La cadena logística. Out-sourcing logístico como opción estratégica. Distribución de las instalaciones (Lay-out). Diseño y análisis de los procesos logísticos. Sistemas de almacenamiento. Sistemas de movimientos de materiales. Sistemas informáticos. Abastecimiento. Control de "stock". Producción Just in Time, Expedición y distribución física. Transporte. Diferentes tipos, ventajas y desventajas. Logística internacional.

Unidad Curricular: INTRODUCCIÓN AL CONTROL

Ubicación en el Diseño Curricular: 5° Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Científica Tecnológica.

Carga horaria semanal: 96 HRA - 4 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científica Tecnológica relacionados con AF9, AF12:

Unidad: Sensores.

Sensores y transductores. Estructura y principio de funcionamiento. Acondicionadores de señales. Los sensores en el control de procesos discretos. Medición de presión. Medición de nivel. Medición de caudal. Medición de temperatura. Medición de propiedades físico químicas.

Unidad: Introducción al Control.

Lazo abierto y lazo cerrado. Realimentación. Ventajas de su aplicación. Elementos básicos de un sistema de control. Concepto de estabilidad. Comportamiento de sistemas. Perturbaciones.

Unidad: Tipos de Control.

Control On-Off. Control proporcional. Características. Control de procesos discretos. Respuestas de sistemas. Acciones de control. Presentación. Representación de sistemas. Dispositivos utilizados para control de potencia: SCR, Triacs. Características. Aplicaciones: control de velocidad, frecuencia, temperatura, etc. Control de potencia: concepto, método. Introducción cualitativa de los modelos matemáticos de sistemas de control electrónicos. Elementos finales de control. Actuadores. Diferentes tipos y características.

Unidad: Control mediante Dispositivos Programables.

La computadora como elemento de control. Arquitectura de los sistemas de control por computadora. Otros dispositivos programables utilizados en control: PLC, PIC, etc. Características generales de los sistemas. Conversión D/A y A/D. Principios de funcionamiento. Comparación. Ejecución de programas. Sistemas o lenguajes de programación: Nemónicos o booleanos, Diagrama de contactos, Plano de funciones, Grafcet. Organigrama. Simbología y equivalencias.

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

Ubicación en el Diseño Curricular: 5º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 240 HRA - 10 HCS

Régimen de cursado: anual (2 secciones de desarrollo paralelo)

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF 4, AF 7, AF10 Y AF12:

SECCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL: El montaje e instalación-operación y mantenimiento de sistemas electrónicos de control y fuentes de energía, implican analizar los circuitos y componentes de electrónica analógica y digital que se utilizan en los sistemas electrónicos de control; identificar los distintos dispositivos, circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en los sistemas electrónicos de control; interpretar las transformaciones energéticas producidas en cada dispositivo y en los circuitos involucrados en el control industrial; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar y ensayar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en los sistemas electrónicos de control industrial; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionadas a los circuitos o sistemas electrónicos de control industrial. La instrumentación y el control electrónico implican analizar la utilización de diferentes técnicas de control específicas; analizar la utilización de los sensores para una determinada aplicación; discernir entre las características de regulación de procesos automática y manual; identificar los distintos tipos de instrumentos de medición que se utilizan en el control industrial; identificar los distintos métodos de transmisión de la información dentro de un sistema de control; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar el tipo de técnica de control analógico/digital según las necesidades; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionados a la instrumentación de control industrial.

SECCIÓN TELECOMUNICACIONES: El montaje e instalación-operación y mantenimiento de sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones implican analizar los circuitos y componentes de sistemas electrónicos de comunicaciones; analizar la utilización de diferentes técnicas de modulación específica; analizar la utilización de diferentes formas de modulación; discernir entre las características de diferentes sistemas de comunicaciones; identificar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en un sistema de comunicaciones; interpretar las transformaciones en el dominio de la frecuencia producidas por las señales en cada etapa de los circuitos involucrados en los sistemas de comunicaciones; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar el tipo de técnica de modulación según las necesidades a cumplimentar; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionadas a los circuitos o sistemas de comunicaciones.

Observación: Es indispensable que las actividades propias de los talleres, estén coordinadas con los desarrollos de los contenidos de las Unidades Curriculares con las que articula.

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 proceso de trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Responsables

- Docentes de las diferentes unidades curriculares relacionadas.
- Maestros de Enseñanza Práctica

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:
 - ✓ 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.

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.

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

Unidad Curricular: CIRCUITOS Y REDES II

Ubicación en el Diseño Curricular: 5° Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 120 HRA - 5 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF3, AF5 y AF 7:

Unidad: Análisis de circuitos.

Análisis de circuitos en el dominio del tiempo. Circuitos RC, RL y RLC. Cálculos.

Unidad: Resonancia.

Resonancia en serie y paralelo. Frecuencia de resonancia. Osciladores. Aplicaciones.

Unidad: Potencia y energía.

Potencia en CA. Potencia aparente, activa y reactiva. Factor de potencia. Triángulo de potencia. Unidades. Cálculos. Corrección del factor de potencia.

Unidad: Circuitos alimentados con fuentes periódicas no senoidales

Distintos tipos de fuentes no senoidales. Aspectos cualitativos del método de Fourier para el análisis de las formas periódicas de onda. Resolución de circuitos aplicando el método de Fourier.

Aspectos cualitativos de las señales más comunes utilizadas en comunicaciones introduciendo los conceptos básicos del análisis de Fourier y el teorema del muestreo. Teoría de sistemas. Pérdidas rendimiento y régimen térmico en CC y CA. Análisis de transitorios en circuitos eléctricos. Estado estable senoidal en el dominio de las frecuencias.

Unidad: Análisis de circuitos en el dominio de la frecuencia.

Concepto de integral indefinida. Ejemplos aplicados en electricidad. Método de resolución de circuitos usando Transformada de Laplace. Aplicaciones.

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 ENSAYOS Y MEDICIONES II.

Ubicación en el Diseño Curricular: 5º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 96 HRA - 4 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF 2, AF 6 y AF7:

Unidad: Mediciones y Equipos.

Mediciones de frecuencia. Utilización de instrumentos de medición de uso específico. Respuesta en frecuencia y resonancia. Filtros pasabanda, pasabajos y pasaaltos. Filtros de línea: conceptos. Mediciones de impedancia en bajas y altas frecuencias. Medición a través de puentes (Wheatstone y sus variantes). Instrumentos especiales.

Unidad: Sistemas electrónicos de medición.

Sistemas electrónicos de medición. Estructura básica. Sensores. Adquisidores de datos. Etapas de procesamiento de señales. Etapas de salida. Representación. Características de los sistemas de medición. Error. Precisión.

Unidad: Herramientas Virtuales.

Resolución de circuitos eléctrico-electrónicos mediante software de simulación electrónico. Simulación de instrumental utilizado en electrónica. Contrastación con valores reales

Unidad: Seguridad.

Normas de seguridad para ensayos y mediciones. Protecciones para estática. Puesta a tierra. Seguridad e higiene en la instalación, conexión, y operación de las máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas.

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: CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

Ubicación en el Diseño Curricular: 5 Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 120 HRA - 5 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF8, AF9:

Unidad: Fuentes de energía.

Fuentes de energía: reguladas en tensión y corriente, conmutadas, de potencia, ininterrumpidas. Rectificación trifásica. Reguladores integrados. Circuitos integrados comerciales. Protecciones. Criterios de diseño. Análisis cuantitativo de los niveles de energía involucrados en las fuentes de energía.

Unidad: Semiconductores de Potencia.

Acoplamiento entre etapas transistorizadas. Diferentes tipos. Ventajas y desventajas. Transistores de potencia (MOS, IGBT, etc). Transitorios en los circuitos. Principios de estabilidad. Disipadores. Resistencias térmicas. Circuito térmico equivalente. Criterios para el cálculo. Rectificadores controlados de silicio (SCR), DIACs y TRIACs. Constitución física. Curvas características. Circuitos típicos. Aplicaciones.

Unidad: Circuitos Biestables.

Realimentación positiva. Osciladores. Distintos tipos y características. Circuitos clásicos. Circuitos discretos e integrados. Circuitos estables, monoestables y biestables. Análisis de circuitos con AO comerciales.

Unidad: Amplificadores Operacionales.

Circuitos de mediana complejidad con AO: disparadores Schmitt, amplificadores puentes, amplificadores para instrumentación, etc. Cálculo. Compensación térmica, Off-Set. Corrección. Análisis de circuitos con AO comerciales.

Unidad: Comunicación entre Dispositivos.

Conversión D/A y A/D. Diferentes tipos. Características y ventajas. Criterios de diseño. Adaptadores de señal. Optoacopladores. Comunicaciones entre unidades electrónicas funcionales. Unidades de control del sistema analógico y/o digital.

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: TELECOMUNICACIONES

Ubicación en el Diseño Curricular: 5° Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 96 HRA - 4 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF10:

Unidad: Conceptos básicos de Comunicaciones.

Transmisión en medios guiados y no guiados. Elementos de un sistema de comunicaciones. Mensajes y señales.

Unidad: Modulación

Espectro electromagnético. Propagación de ondas. Modulación. Análisis comparativos. Ruido. Aspectos cualitativos de sistemas de modulación analógicos. Detectores de modulación analógicos. Aspectos cualitativos de las señales más comunes utilizadas en comunicaciones introduciendo los conceptos básicos del análisis de Fourier.

Unidad: Antenas

Tipos, características. Montaje. Mediciones. Instalaciones.

Unidad: Comunicación Digital.

Modulación digital. ASK, FSK y PSK. Protocolos de comunicación. Teorema del muestreo. Protocolos de comunicación de internet (IP). Detectores de modulación digital.

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

Espacio	HRA	HCS
<u>Matemática</u>	48	2
<u>Marco Jurídico de los Procesos Productivos</u>	48	2
<u>Economía</u>	48	2
<u>Ambientes, Seguridad e Higiene</u>	48	2
<u>Sistemas de Telecomunicaciones</u>	96	4
<u>Sistemas Industriales</u>	144	6
<u>Sistemas de Desarrollo</u>	144	6
<u>Máquinas Eléctricas</u>	72	3
<u>Proyecto y Diseño Electrónico</u>	144	6
<u>PP</u>	240	10

Unidad Curricular: MATEMÁTICA

Ubicación en el Diseño Curricular: 6º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 48 HRA - 2 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con:

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: MARCO JURIDICO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Ubicación en el Diseño Curricular: 6º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 48HRA - 2 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con:

Unidad: 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.

Unidad: 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.

Unidad: 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.

Unidad: 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.

Unidad: 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. Trabajo decente.

Unidad: Leyes de protección ambiental Relacionadas con los procesos productivos.

ISO 9000. ISO 14.000. ISO 21.000.

Unidad: Propiedad intelectual

Leyes nacionales e internacionales. Leyes relacionadas. Marcas y patentes. Registro de dominios.

Unidad Curricular: ECONOMIA

Ubicación en el Diseño Curricular: 6º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Científico Tecnológica

Carga horaria semanal: 48 HRA - 2 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científico Tecnológica relacionados con:

Unidad: Elementos de Economía.

La economía: Diversas definiciones. El problema económico. Principales corrientes del pensamiento económico, conceptos fundamentales. Visión histórica. Estudio de los sistemas y estructuras económicas. La organización económica. Economía del mercado. Economía centralizada. Economía mixta.

Unidad: Macroeconomía.

Datos macroeconómicos. Modelos macroeconómicos. Curvas de la demanda agregada. Curva IS-LM. Equilibrio. Economía monetaria: Dinero e inflación. Análisis del sistema financiero. Rol del Banco Central. Crecimiento económico. Desempleo. Elementos de la política macroeconómica. Economía internacional.

Unidad: Microeconomía.

Datos microeconómicos. Teoría de la oferta y la demanda. Curvas. Equilibrio. Teoría del consumidor y productor. Mercados. Estructura. Diferentes tipos La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Gasto, costo e inversión. Clasificación de los costos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos.



Unidad Curricular: AMBIENTES, SEGURIDAD E HIGIENE.

Ubicación en el Diseño Curricular: 6º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Científica Tecnológica

Carga horaria semanal: 48 HRA – 2 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Científica Tecnológica relacionados con:

Características constructivas de los establecimientos. Condiciones de higiene en los ambientes laborales. ART (Aseguradora de Riesgo de Trabajo). Accidentes de trabajo in situ e in itinere). Carga térmica. Contaminación ambiental. Radiaciones. Apantallamiento. Ventilación. Iluminación y color. Ruidos y vibraciones. Instalaciones eléctricas. Máquinas y herramientas. Protección electrostática. Protección contra descargas atmosféricas. Aparatos de izar. Trabajo en altura. Protección contra incendios. Equipos y elementos de protección personal. Señalética. Planes de evacuación. Disposición final de equipos e insumos utilizados en distintos procesos de producción.

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 ELECTRÓNICO.

Ubicación en el Diseño Curricular: 6º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 144 HRA - 6 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF1, AF4 y AF8:

Unidad: Introducción.

Teoría de sistemas. Técnicas de resolución de problemas. Criterios de selección de la solución óptima.

Unidad: Proyecto.

El proyecto electrónico. Técnicas de planificación, programación y control de proyectos. Estudio: Análisis de situación problemática. Planteo de soluciones. Análisis de factibilidad de los planteos y selección. 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. Presupuestos. Ejecución. Concreción de la solución elegida. Parámetros de control y acciones correctivas. Evaluación. Análisis de: Dificultades en la ejecución. Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado. Resultado final. Documentación del proyecto: Memoria, Planos, Pliego de condiciones. Normativas.

Unidad: Ejecución del proyecto.

Sistemas de unidades electrónicas funcionales. Componentes de interfase. Sistemas basados en microprocesadores. Comunicación entre unidades electrónicas funcionales. Unidades de alimentación (sistemas de potencia). Unidades de control del sistema analógico y/o digital. Diseño, ensayo y construcción de las unidades electrónicas funcionales y sus prototipos. Diseño asistido para análisis y síntesis de circuitos. Simulación. Montaje del sistema. Cableado/ intercomunicación

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 INDUSTRIALES

Ubicación en el Diseño Curricular: 6° Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 144 HRA - 6 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF3, AF5, AF7, AF8, AF9, AF12.

Unidad: Instalaciones Eléctrica-Electrónicas.

Elementos generales de instalaciones eléctricas. Proyectos de instalaciones eléctricas para alumbrado y fuerza. Instalaciones para transmisión de datos. Instalaciones para equipos e instrumentos de control. Ruido e interferencias. Supresión. Optoelectrónica. Tableros, Cableado y montaje. Equipos de maniobra y protección, comando y señalización. Aparatos de maniobra, protección señalización y comando. Canalizaciones. Instalaciones de alumbrado. Luminarias. Diagramas. Circuitos de aplicación. Introducción a los cálculos básicos.

Unidad: Sistemas de Control.

Sistemas automáticos de control electrónico. Criterios de comportamientos de sistemas de control. Compensación electrónica del sistema. Régimen variable: mando y control.

Unidad: Aplicaciones con controles.

Control de temperatura. Control de iluminación. Pesaje y dosificación electrónicos. Sistemas automáticos de verificación y prueba.

Unidad: Controladores Programables.

Control de procesos mediante PLC u otro. Tipos de controladores. Controladores P, PI y PID. Estructura externa. Estructura interna. Memorias. Unidad central de proceso CPU. Unidades de entrada y salida. Interfaces. Equipos o unidades de programación. Periféricos. Especificación del Autómata utilizado. Entradas-Salidas. Programación. Por la tipología de los elementos: entradas, salidas, marcas, temporizadores, contadores, registro de desplazamiento. Instrucciones de programa y de servicio. Run/Spot. Funciones. Circuitos lógicos integrados. Temporizadores. Generadores de impulsos. Registro de desplazamiento.

Unidad: Sistemas de Potencia.

Potencia y factor de potencia en sistemas polifásicos. Cálculo y corrección. Unidades de alimentación (sistemas de potencia). Métodos y técnicas para el diagnóstico y detección de fallas en electrónica industrial. Termoelectrónica industrial. Sistemas de unidades electrónicas funcionales. Elementos de protección y maniobra. Interruptores. Temporizadores. Térmicos. Detectores de falta, Protectores de motores. Cálculo de fusibles. Tipología y aplicaciones.

Unidad: Sistemas Neumáticos e Hidráulicos.

Principios básicos. Descripción general. Unidades de medida. Compresores y accesorios. Actuadores Neumáticos. Básculas de control. Señales neumáticas. Controles electro-neumáticos, Lógica neumática. Mando de un cilindro de actuación simple, de actuación doble. Operación de ciclo continuo. Circuitos temporizadores. Hidráulica y los fluidos hidráulicos. Cilindros hidráulicos. Válvulas direccionales y auxiliares. Los fluidos y los circuitos.

Unidad: Comunicaciones y protocolos de comunicaciones Industriales.

Red Ethernet, bus de campo; Red ASI. Centronics. RS-232. IEEE488. SCSI. PCI. RS-485/RS-422. X.25. RS-499/V.35.

Unidad: Seguridad y Normativas.

Protecciones y puesta a tierra. Elementos de protección de instalaciones eléctricas. Normas de ensayo. Normas de interconexión de equipos. Protección de líneas contra sobrecarga, cortocircuito y sobretensiones. Teoría de maniobras. Seguridad e higiene en la instalación, conexionado, y operación de las máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas. Impacto ambiental de las posibles emisiones de los materiales en la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta, la seguridad y preservando el 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: SISTEMAS DE DESARROLLO

Ubicación en el Diseño Curricular: 6º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional.

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 144 HRA - 6 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF4, AF6, AF8, AF11 Y AF12:

Unidad: Diseño Asistido.

Diseño asistido por computadora (EICAD). Selección de lenguajes de programación. Diseño asistido para análisis y síntesis de circuitos. Simulación. Análisis de los problemas debido a la utilización de herramientas informáticas.

Unidad: Programación.

Conceptos básicos de la diagramación lógica. Lenguajes. Introducción al Lenguaje C. Introducción al ANSI C. Entornos de programación. Compiladores. Estructura de un programa. Operadores (Lógicos, Aritméticos y Relacionales). Tipos de datos. Modificadores de tipo. Variables locales y globales. Constantes locales y globales. Instrucciones al pre-procesador. Concepto de Biblioteca. Biblioteca estándar y de usuario. Programación Básica en C. Entrada y salida de datos (funciones básicas). Funciones matemáticas básicas (math.h). Manejo básico de caracteres (ctype.h). Controles de flujo (parte 1): Estructuras condicionales (if – switch – else...if – ?:). Controles de flujo (parte 2): Estructuras de repetición (while – do...while – for). Manipulación de caracteres (ctype.h). Manipulación de cadenas de caracteres (string.h). Interrupciones.

Unidad: Dispositivos Programables.

Arquitecturas de dispositivos programables. Microprocesadores. Microcontroladores. Set de instrucciones. Comparación. Ventajas y desventajas. Diagrama de conexiones. Ejemplos de aplicaciones. E/S y recursos especiales del procesador. Displays inteligentes.

Unidad: Dispositivos de Almacenamiento.

Estructura de una memoria. Volátiles y no volátiles. Memorias ROM. Diferentes tipos (EPROM, EEPROM, etc). Velocidad de transferencia. Otros soportes de almacenamiento.

Unidad: Dispositivos de comunicaciones:

Serie síncrona. El USART: Tx/Rx síncrono/asíncrono, serie.

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 ELÉCTRICAS

Ubicación en el Diseño Curricular: 6° Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 72 HRA - 3 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF3 y AF5 y AF 11:

Unidad: Transformadores.

Campo electromagnético. Bobinas y transformadores. Funcionamiento. Tipos. Características constructivas. Aplicaciones. Transformadores de medición. Transformadores trifásicos. Conexiones. Rendimiento

Unidad: 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. Rendimiento.

Unidad: Motores monofásicos de CA.

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

Unidad: Motores sincrónicos.

Funcionamiento. Tipos de arranque. Rendimiento

Unidad: Motores de CA.

Tipos. Velocidad. Conexiones. Rendimiento

Unidad: Generadores sincrónicos.

Funcionamiento. Frecuencia. Grupos electrógenos. Protecciones. Conexiones. Rendimiento.

Unidad: Seguridad en el manejo de máquinas eléctricas rotativas.

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

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 TELECOMUNICACIONES

Ubicación en el Diseño Curricular: 6° Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Formación Técnica Específica

Carga horaria semanal: 96 HRA - 4 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de la formación Técnica Específica relacionados con AF 7 y AF10:

Unidad: Mediciones de frecuencias.

Análisis de espectro. Ruido. Tipos. Mediciones de frecuencias ultra altas y microondas. Mediciones de impedancia en muy alta frecuencia.

Unidad: Teoría de información y sistemas de comunicación

Teoría de la información. La medida de la información: entropía. Capacidad de canal. Canales discretos. Canales continuos. Comparación de sistemas.

Unidad: Sistemas de transmisiones múltiples.

Sistemas de multicanalización y conmutación. Cálculo aproximado de enlaces Radioenlaces de servicio fijo. Reglamentación de las radiocomunicaciones. Ventajas e inconvenientes de los radioenlaces. Clasificación de los radio enlaces. Aplicaciones. Sistemas punto a punto y punto a multi-punto. Revisión de conceptos de antenas. Modelo energético y balance de enlaces. Polarización. Discriminación de polarización. Ruido en los sistemas radioeléctricos. Ruido de antena. Interferencias. Problemas de la propagación en visibilidad. Atenuaciones debidas a meteoros. Efectos de la difracción y reflexión. Distribuciones estadísticas de propagación. Guías de onda. Antenas para microondas. Sistema típico de Guía de onda y antena. Comparación de los componentes de estado sólido para microondas.

Unidad: Muestreo y modulación de pulsos.

Teoría y práctica del muestreo. Modulación analógica de pulsos. Modulación de pulsos. PAM, PWM, PPM. PCM. ADPCM. Aspectos cualitativos de modulación de pulsos. Modulación de pulsos codificados. Cuantificación.

Unidad: Tx/Rx de datos.

Enlaces digitales. Protocolos. RDSI. Sistemas de modulación con protocolos de telecomunicaciones. Transmisión digital. Transmisión de datos en banda base. Modulación OOK. Modulación FSK. PSK. QAM. Trellis. MSK. SS7. CDMA. GSM. V5.1/V5.2. GPRS. Protocolo de Comunicaciones DNP 3.0. Protocolo TCP/IP. TV codificada. TDA.

Unidad: servicios celulares y satelitales:

Clasificación de sistemas de radiocomunicación móvil. Sistemas convencionales de radio móvil. Descripción de un sistema celular. Utilización del espectro en sistemas convencionales y probabilidad de bloqueo. El fenómeno del desvanecimiento multitrayectoria en la región de 800-900 MHz. Características del canal en radio móvil. Propagación, interferencias, etc. Cálculo de Potencias y

alturas de antenas. Fundamentos de geometría celular hexagonal. Reuso de frecuencia. Subdivisión de celdas. Transferencia de llamadas. Utilización del espectro. Asignación de frecuencias. Elementos del sistema celular digital. TDMA, NTDMA y CDMA. Servicios de Comunicaciones Personales (PCS). Satélites Geoestacionarios. Orbitas. Bandas de Frecuencias. Sistemas Comerciales de comunicaciones vía Satélite. Características de los satélites. Características de las orbitas. Control de la órbita. Transpondedores. Antenas. Estaciones Terrenas. Transmisor. Receptor. Sub-sistema de Seguimiento y telemetría. Ancho de Banda. Ecuación Básica de los enlaces. Técnicas de Modulación. Modulación Analógica. Modulación Digital. Técnicas de Multiplexación. Técnicas de Acceso Múltiple. FDMA. TDMA. CDMA. SSMA. Enlaces intersatélite. Servicios satelitales.

Unidad: Montaje e instalaciones de antenas y equipos.

Antenas cortas, dipolo, antenas de $1/2$ longitud de onda, antenas de cuadro. Parámetros de antenas. Distribución de la corriente en una antena alámbrica. Diagrama de radiación. Densidad de potencia de radiación. Intensidad de radiación. Directividad. Ancho de haz de media potencia. Eficiencia de haz. Ancho de banda. Polarización. Impedancia de entrada. Eficiencia de radiación de la antena. Ganancia. Acoplamiento de Antenas. Arreglos de antenas. Arreglo Horizontal. Arreglo Vertical. Dipolo doblado, antenas yagui-Uda. Antenas Marconi. Antenas multibandas. Antenas parabólicas. Reflectores. Antenas helicoidales. Montaje e instalación de equipos y antenas de comunicaciones. Protección de equipos de comunicaciones.

Unidad: Mediciones en equipos.

Introducción a la detección óptima de señales. Mediciones sobre receptores y transmisores de comunicaciones.

Unidad: Legislación.

Legislación. Organizaciones Nacionales e Internacionales dedicadas a las Telecomunicaciones: UIT, ISO, etc. Programa Nacional de Normalización de Telecomunicaciones. Procedimientos para la Elaboración de Normas. Estándares de Calidad Total. Seguridad. Normativa y reglamentación. Medios, equipos y técnicas de seguridad. Factores y situaciones de riesgo y emergencia.

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: 6º Año Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional

Campo de Formación: Prácticas Profesionalizantes.

Carga horaria semanal: 240 HRA - 10 HCS

Régimen de cursado: anual

Contenidos mínimos de las 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.

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 referenciada en situaciones de trabajo y desarrolladas dentro o fuera de la escuela.

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.

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, 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.

Las PP no son actividades aisladas y puntuales sino que:

- se articulan y cobran sentido en el marco de un proyecto curricular institucional y en relación con aprendizajes previos, simultáneos y posteriores
- 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.

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.

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 12, 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.

Características generales de los espacios

➤ Infraestructura:

Para actividades de laboratorio es aconsejable 4 m² por alumno en grupos no mayores de 4. La potencia eléctrica del aula/taller estará en el orden de los 22 KVA, considerando el equipamiento de enseñanza, climatización adecuada e iluminación. Instalación eléctrica trifásica y monofásica estable. Circuito de señales (por ejemplo: TV, video, Internet, telefonía). Sistemas de protección de equipos y personas adecuadas a las situaciones particulares y de acuerdo a la normativa vigente.

➤ Requerimiento Físico / Ambientales

Iluminación natural con valores de luminancia de entre 250 y 350 lux, un homogéneo nivel de luminancia en el recinto potenciado por la utilización de colores de alta reflexión en paredes, cielorrasos, pavimentos y mobiliario. Las luminarias repartidas uniformemente en el recinto, reforzándose con iluminación focalizada hacia los planos de trabajo que permita un nivel de iluminación de 500 lux. Ventilación natural para garantizar la renovación del aire, garantizando un volumen de aire no menor a 6 m³ por persona.

➤ Climatización adecuada.

Aislamiento de aquellas habitaciones en que el ruido supera el admitido por la normativa vigente.

➤ Equipamiento mobiliario

El aula deberá contar con sillas/taburetes ergonómicas, y mesas robustas de medidas tales de poder distribuir con comodidad los equipos de medición más módulos didácticos y tener lugar suficiente para que los alumnos/as puedan apoyar elementos de escritura. De ser metálicas, conectadas rígidamente a masa. Mesada con batea no metálica con provisión de agua. Lámparas articuladas con lupa incorporada. Armarios y planeras, estantería, gabinetes y cajoneras para el guardado de los elementos de trabajo, papeles, etc. Gabinete para albergar el equipamiento, manuales, componentes necesarios para lograr que el dictado de las clases sea operativo y eficiente. Bibliografía específica en distintos tipo de soporte. Pizarra para fibra. Cañón y pantalla.

A los fines de definir los Entornos formativos para la trayectoria del Técnico en Electrónica y con referencia al los Aspectos formativos definidos en el Marco de referencia, se considerarán los siguientes espacios:

1. Laboratorio de Diseño y Simulación Electrónica (Aula Laboratorio AL 1)
2. Lab. de Mediciones eléctricas/ electrónicas (Aula Laboratorio AL 2)
3. Lab. de Electrónica, Instrumentación y Control Industriales (Aula Laboratorio AL 3)
4. Laboratorio de Telecomunicaciones (Aula Laboratorio AL 4)
5. Taller general. (TG)

	Espacios Formativos				
Aspectos formativos	Laboratorio de Diseño y Simulación Electrónica (Aula Laboratorio AL 1)	Laboratorio de Mediciones eléctricas/ electrónicas. (Aula Laboratorio AL 2)	Laboratorio de Electrónica A/D, Instrumentación y Control Industriales. (Aula Laboratorio AL 3)	Laboratorio de Telecomunicaciones. (Aula Laboratorio AL 4)	Taller General (TG)
1		X	X		
2		X	X	X	X
3	X				X
4		X	X		
5			X		X
6	X				
7		X		X	
8	X		X		
9			X		
10				X	
11			X		



12	X		X		
----	---	--	---	--	--

AF1 Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los materiales e insumos eléctrico-electrónicos:

- COMPONENTES ELÉCTRICO- ELECTRÓNICOS Y SU TECNOLOGÍA. 3º Año.
- TALLER III. 3º Año.
- PROYECTO Y DISEÑO ELECTRÓNICO. 6º Año.
 - Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 1 y AL 2), donde se encuentran los siguientes equipos e insumos:
 - Placas de ensayo de prototipos electrónicos (“Protobboards”).
 - Herramental de uso común en electricidad y electrónica (pinzas, alicates, pelacables, puntas de contacto, herramienta de “wire wrap”, de distinto tamaño y para distintas precisiones), elementos auxiliares (cintas aisladoras, barnices, pegamentos, lubricantes, resinas, solventes, etc.).
 - Dispositivos electrónicos de consumo masivo, pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.
 - Fuentes de corriente, fuentes de tensión, de corriente continua, variables (estabilizadas regulables) y fijas, mínimo de 2 canales (partida). Fuentes de corriente alterna. Autotransformador variable para corriente alterna tipo reostático (variac).
 - Multímetros analógicos y digitales: de distintas precisiones y/o alcances de manera que se permitan implementar actividades formativas que desarrollen las capacidades propuestas en los aspectos formativos.
 - Osciloscopios analógicos y digitales: que permitan el aprendizaje de las funciones básicas de estos instrumentos, con puntas de medición pasivas.
 - LCR Meter: con el objetivo de demostrar que además de las metodologías de medición de componentes pasivos con instrumentos básicos (amperímetro, voltímetro, generadores, etc.) existen estos instrumentos de medida directa.
 - Generador de funciones: con rango de frecuencia aceptable en función de la gama de actividades formativas básicas de los aspectos formativos; con generación de ondas cuadradas, triangulares, y sinusoidales.
 - Pinza amperométrica: con capacidad para medir corriente y tensiones alternas y continuas de alcances correspondientes a los límites de habilitación del técnico. Asimismo que permita medir Valor Eficaz Verdadero, resistencias.
 - Analizador de energía: para energía eléctrica y armónicos, trifásica y monofásica, con rangos de operación dentro de los alcances correspondientes a los límites de habilitación del técnico. Asimismo que permita medir tensión, intensidad, potencia activa, aparente y reactiva, factor de potencia, frecuencia, energía activa y reactiva (incluido



cogeneración) reactiva inductiva, reactiva capacitiva, con registro de datos y software de aplicación apropiado.

- Medidor de puesta a tierra y aislación eléctrica: rangos de medida de resistencia de tierra aceptables para aplicaciones generales. Características de protección por sobrecarga, aislación, accesorios: puntas de medida correspondientes a todas las posibilidades de medida.
- Sintetizador de funciones: de características básicas que permitan cubrir las funciones principales de este tipo de instrumento. Pueden ser considerados en este caso Placas generadoras de funciones que se inserten en ranuras de PC.
- Probador de semiconductores
- Instrumentos de medida de propósito general.
- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente y sobrecarga de tensión; y con y sin indicaciones (displays analógicos o digitales).
- Máquinas eléctrico-electrónicas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de c.c. y de c.a., paso a paso, piezoeléctricos, transformadores de tensión y de corriente, de distintos rangos de frecuencia, etc.
- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos.
- Actuadores para distintos tipos propósitos y especificaciones.
- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.
- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones a control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, etc.)
- Circuitos de etapas de potencia: amplificadores de potencia aptos para control electrónico.
- Placas A/D: de distinto tipo de forma que permita desarrollar actividades de medición de parámetros físico-químicos y realizar el control en forma automática.
- Placa digital I/O: que permita las prácticas con entrada y salida de datos digitales
- PLCs, microautómatas y variadores de velocidad
- Redes y protocolos de comunicación industrial.
- Interfase de comunicación hombre-máquina.
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.
- Equipos ("Kits") de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores



- Equipos (“kits”) grabadores de memorias
- Equipos (“kits”) para desarrollo de prácticas en las áreas de automatización industrial, robótica, electrónica analógica y digital y telecomunicaciones. Cada sistema estará compuesto de uno o más módulos para realización de prácticas en estas áreas. Deberán contener además los manuales de los equipos y las guías de prácticas.

AF2 Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los instrumentos y herramientas de propósito general:

- INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS DE PROPÓSITO GENERAL. 3º Año.
- TALLER. 3º Año.
- TALLER. 4º Año.
- LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES I. 4º Año.
- LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES II. 5º Año.
- ELECTRÓNICA ANALÓGICA. 5º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 2, 3, 4 Y TG), donde se encuentran los siguientes equipos e insumos:

- Placas de ensayo de prototipos electrónicos (“Protobboards”).
- Máquinas herramientas de uso común en electrónica (agujereadora, soldadora, desoldadora).
- Herramental manual, convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).
- Herramental de uso común en electricidad y electrónica (pinzas, alicates, pelacables, puntas de contacto, herramienta de “wire wrap”, de distinto tamaño y para distintas precisiones), elementos auxiliares (cintas aisladoras, barnices, pegamentos, lubricantes, resinas, solventes).
- Instrumentos de medición de propósito general, verificación y control, especialmente de uso en electrónica y electricidad (voltímetros, amperímetros, osciloscopios, frecuencímetros, calibres), generadores de onda sinusoidal, triangular y rectangular, fuentes de corriente y de tensión, de energía de corriente continua y alterna, etc.
- Fuentes de corriente, fuentes de tensión, de corriente continua, variables (estabilizadas regulables) y fijas, mínimo de 2 canales (partida). Fuentes de corriente alterna. Autotransformador variable para corriente alterna tipo reostático (variac).
- Multímetros analógicos y digitales: de distintas precisiones y/o alcances de manera que se permitan implementar actividades formativas que desarrollen las capacidades propuestas en los aspectos formativos.
- Osciloscopios analógicos y digitales: que permitan el aprendizaje de las funciones básicas de estos instrumentos, con puntas de medición pasivas.



- LCR Meter: con el objetivo de demostrar que además de las metodologías de medición de componentes pasivos con instrumentos básicos (amperímetro, voltímetro, generadores, etc.) existen estos instrumentos de medida directa.
- Generador de funciones: con rango de frecuencia aceptable en función de la gama de actividades formativas básicas de los aspectos formativos; con generación de ondas cuadradas, triangulares, y sinusoidales.
- Pinza amperométrica: con capacidad para medir corriente y tensiones alternas y continuas de alcances correspondientes a los límites de habilitación del técnico. Asimismo que permita medir Valor Eficaz Verdadero, resistencias.
- Analizador de energía: para energía eléctrica y armónicos, trifásica y monofásica, con rangos de operación dentro de los alcances correspondientes a los límites de habilitación del técnico. Asimismo que permita medir tensión, intensidad, potencia activa, aparente y reactiva, factor de potencia, frecuencia, energía activa y reactiva (incluido cogeneración) reactiva inductiva, reactiva capacitiva, con registro de datos y software de aplicación apropiado.
- Medidor de puesta a tierra y aislación eléctrica: rangos de medida de resistencia de tierra aceptables para aplicaciones generales. Características de protección por sobrecarga, aislación, accesorios: puntas de medida correspondientes a todas las posibilidades de medida.
- Sintetizador de funciones: de características básicas que permitan cubrir las funciones principales de este tipo de instrumento. Pueden ser considerados en este caso Placas generadoras de funciones que se inserten en ranuras de PC.
- Probador de semiconductores
- Instrumentos de medida de propósito general.
- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente y sobrecarga de tensión; y con y sin indicaciones (displays analógicos o digitales).
- Máquinas eléctrico-electrónicas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de c.c. y de c.a., paso a paso, piezoeléctricos, transformadores de tensión y de corriente, de distintos rangos de frecuencia, etc.
- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos.
- Actuadores para distintos tipos propósitos y especificaciones.
- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.
- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones a control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, etc.)
- Circuitos de etapas de potencia: amplificadores de potencia aptos para control electrónico.



- Placas A/D: de distinto tipo de forma que permita desarrollar actividades de medición de parámetros físico-químicos y realizar el control en forma automática.
- Placa digital I/O: que permita las prácticas con entrada y salida de datos digitales
- PLCs, microautómatas y variadores de velocidad
- Redes y protocolos de comunicación industrial.
- Interfase de comunicación hombre-máquina.
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.
- Equipos ("Kits") de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores
- Equipos ("kits") grabadores de memorias
- Equipos ("kits") para desarrollo de prácticas en las áreas de automatización industrial, robótica, electrónica analógica y digital y telecomunicaciones. Cada sistema estará compuesto de uno o más módulos para realización de prácticas en estas áreas. Deberán contener además los manuales de los equipos y las guías de prácticas.
- Equipos de comunicaciones de RF guiados y no guiados.
- Analizador de Espectro y generador de RF.
- Analizador de redes
- Medidor de intensidad de campo
- Medidor de ROE / Vatímetro mas carga fantasma
- Circuito de generación y sumador de ruido
- Circuitos de modulación (digital, pulsos codificados, Circuito de modulación delta, etc.)
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.



AF3 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de circuitos eléctricos y redes:

- TALLER. 4º Año.
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES I. 4º Año.
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES II. 5º Año.
- ELECTRÓNICA ANALÓGICA. 5º Año.
- SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.
- MÁQUINAS ELÉCTRICAS. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 1 Y TG), donde se encuentran los siguientes equipos e insumos:

- Placas de ensayo de prototipos electrónicos (“Protoboards”).
- Máquinas herramientas de uso común en electrónica (agujereadora, soldadora, desoldadora).
- Herramental manual, convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).
- Herramental de uso común en electricidad y electrónica (pinzas, alicates, pelacables, puntas de contacto, herramienta de “wire wrap”, de distinto tamaño y para distintas precisiones), elementos auxiliares (cintas aisladoras, barnices, pegamentos, lubricantes, resinas, solventes).
- Instrumentos de medición de propósito general, verificación y control, especialmente de uso en electrónica y electricidad (voltímetros, amperímetros, osciloscopios, frecuencímetros, calibres), generadores de onda sinusoidal, triangular y rectangular, fuentes de corriente y de tensión, de energía de corriente continua y alterna, etc.
- Computadoras personales (“PCs”) y sus accesorios aptas para diseño y desarrollo CAD/CAM de electrónica y/o dibujo informático, más equipamiento de soporte (alimentación regulada, con seguridad, e ininterrumpida, mobiliario para computación, monitor mínimo de 19 pulgadas, LCD)
- Software sistema operativo y específicos, apropiados para las actividades a desarrollar (programas informáticos de dibujo CAD/CAM y/o diseño y desarrollo, simuladores de circuitos, dispositivos, instrumentos electrónicos, etc.
- Red LAN inalámbrica o cableada
- Equipos para dibujo automático, impresoras y/o “plotters”.



- Herramientas informáticas de medición
- Herramienta informática para análisis y síntesis de circuitos
- Juego de herramientas: juego de destornilladores de punta plana y en cruz (tipo Phillips), de distintos tamaños; pinzas terminadas en punta recta; pinzas con punta doblada, de distintos tamaños, alicates, pinza pelacables, herramienta de "wire wrap", soldadores de punta cerámica y de potencias adecuadas a la actividad y otras herramientas afines a la especialidad.
- Máquinas herramientas de uso común en electrónica (agujereadora, soldadora, desoldadora).
- Herramental manual convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).
- Maletín o caja de herramientas e instrumental, conteniendo las herramientas e instrumentos electrónicos portátiles que permitan el montaje y/o instalación y/o mantenimiento fuera de un taller o laboratorio, (por ejemplo: instalación de un transmisor/receptor y antena en el campo).
- Placas de ensayo de prototipos electrónicos ("Protobboards").
- Dispositivos electrónicos de consumo masivo, pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.
- Dispositivos mecánicos para el armado y montaje de prototipos (tornillos, tuercas, separadores cilíndricos, arandelas, cintas y precintos plásticos, aisladores, formas de ferrite)

AF4 Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los dispositivos, componentes y circuitos electrónicos analógicos y digitales:

- COMPONENTES ELÉCTRICO- ELECTRÓNICOS Y SU TECNOLOGÍA. 3º Año.
- INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DIGITAL. 4º Año.
- ELECTRÓNICA. 4º Año.
- TALLER. 4º Año.
- TALLER. 5º Año.
- PROYECTO Y DISEÑO ELECTRÓNICO. 6º Año.
- SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 2 Y 3), donde se encuentran los siguientes equipos e insumos:

- Instrumentos de medición de propósito general, verificación y control, especialmente de uso en electrónica y electricidad (voltímetros, amperímetros, osciloscopios, frecuencímetros, calibres), generadores de onda sinusoidal, triangular y rectangular, fuentes de corriente y de tensión, de energía de corriente continua y alterna, etc.
- Dispositivos electrónicos de consumo masivo, pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.
- Dispositivos mecánicos para el armado y montaje de prototipos (tornillos, tuercas, separadores cilíndricos, arandelas, cintas y precintos plásticos, aisladores, formas de ferrite)
- Manuales de dispositivos de electrónica discreta, híbrida e integrada.
- Folletería y manuales de fabricantes de dispositivos, componentes y accesorios de electrónica analógica y digital.
- Notas de aplicación y de producto ("Application & Product Notes").
- Normas de procedimientos, estructuras, codificaciones y protocolos (IRAM, IEC, IEEE, EIA, MIL) y las estandarizadas por la Organización Internacional de Estándares, ISO ("International Standard Organization").
- Fuentes de corriente, fuentes de tensión, de corriente continua, variables (estabilizadas regulables) y fijas, mínimo de 2 canales (partida). Fuentes de corriente alterna. Autotransformador variable para corriente alterna tipo reostático (variatic).

- Multímetros analógicos y digitales: de distintas precisiones y/o alcances de manera que se permitan implementar actividades formativas que desarrollen las capacidades propuestas en los aspectos formativos.
- Osciloscopios analógicos y digitales: que permitan el aprendizaje de las funciones básicas de estos instrumentos, con puntas de medición pasivas.
- LCR Meter: con el objetivo de demostrar que además de las metodologías de medición de componentes pasivos con instrumentos básicos (amperímetro, voltímetro, generadores, etc.) existen estos instrumentos de medida directa.
- Generador de funciones: con rango de frecuencia aceptable en función de la gama de actividades formativas básicas de los aspectos formativos; con generación de ondas cuadradas, triangulares, y sinusoidales.
- Pinza amperométrica: con capacidad para medir corriente y tensiones alternas y continuas de alcances correspondientes a los límites de habilitación del técnico. Asimismo que permita medir Valor Eficaz Verdadero, resistencias.
- Analizador de energía: para energía eléctrica y armónicos, trifásica y monofásica, con rangos de operación dentro de los alcances correspondientes a los límites de habilitación del técnico. Asimismo que permita medir tensión, intensidad, potencia activa, aparente y reactiva, factor de potencia, frecuencia, energía activa y reactiva (incluido cogeneración) reactiva inductiva, reactiva capacitiva, con registro de datos y software de aplicación apropiado.
- Medidor de puesta a tierra y aislación eléctrica: rangos de medida de resistencia de tierra aceptables para aplicaciones generales. Características de protección por sobrecarga, aislación, accesorios: puntas de medida correspondientes a todas las posibilidades de medida.
- Sintetizador de funciones: de características básicas que permitan cubrir las funciones principales de este tipo de instrumento. Pueden ser considerados en este caso Placas generadoras de funciones que se inserten en ranuras de PC.
- Probador de semiconductores
- Instrumentos de medida de propósito general.
- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente y sobrecarga de tensión; y con y sin indicaciones (displays analógicos o digitales).
- Máquinas eléctrico-electrónicas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de cc y de c.a., paso a paso, piezoeléctricos, transformadores de tensión y de corriente, de distintos rangos de frecuencia, etc.
- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos.
- Actuadores para distintos tipos propósitos y especificaciones.



- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.
- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones a control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, etc.)
- Circuitos de etapas de potencia: amplificadores de potencia aptos para control electrónico.
- Placas A/D: de distinto tipo de forma que permita desarrollar actividades de medición de parámetros físico-químicos y realizar el control en forma automática.
- Placa digital I/O: que permita las prácticas con entrada y salida de datos digitales
- PLCs, microautómatas y variadores de velocidad
- Redes y protocolos de comunicación industrial.
- Interfase de comunicación hombre-máquina.
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.
- Equipos ("Kits") de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores
- Equipos ("kits") grabadores de memorias
- Equipos ("kits") para desarrollo de prácticas en las áreas de automatización industrial, robótica, electrónica analógica y digital y telecomunicaciones. Cada sistema estará compuesto de uno o más módulos para realización de prácticas en estas áreas. Deberán contener además los manuales de los equipos y las guías de prácticas.

AF5 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas:

- CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES I. 4º Año.
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES II. 5º Año.
- SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.
- MÁQUINAS ELÉCTRICAS. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 3), donde se aplicarán técnicas concretas y se encontraran los siguientes equipos e insumos:

- Técnicas de montaje/armado de prototipos (“protoboards”, “wire-wrap”).
- Placas de ensayo de prototipos electrónicos (“Protoboards”).
- Máquinas herramientas de uso común en electrónica (agujereadora, soldadora, desoldadora).
- Herramental manual, convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).
- Herramental de uso común en electricidad y electrónica (pinzas, alicates, pelacables, puntas de contacto, herramienta de “wire wrap”, de distinto tamaño y para distintas precisiones), elementos auxiliares (cintas aisladoras, barnices, pegamentos, lubricantes, resinas, solventes).
- Instrumentos de medición de propósito general, verificación y control, especialmente de uso en electrónica y electricidad (voltímetros, amperímetros, osciloscopios, frecuencímetros, calibres), generadores de onda sinusoidal, triangular y rectangular, fuentes de corriente y de tensión, de energía de corriente continua y alterna, etc.
- Técnicas de protección y puesta tierra (“Shielding & Grounding”).
- Técnicas de disminución del ruido eléctrico/electrónico.
- Técnicas y métodos de programación de microprocesadores y microcontroladores.
- Técnicas de conmutación y diseño lógico.
- Técnicas de medición.
- Instrumentos de medida de propósito general.
- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente y sobrecarga de tensión; y con y sin indicaciones (displays analógicos o digitales).



- Máquinas eléctrico-electrónicas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de cc y de c.a., paso a paso, piezoeléctricos, transformadores de tensión y de corriente, de distintos rangos de frecuencia, etc.
- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos.
- Actuadores para distintos tipos propósitos y especificaciones.
- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.
- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones a control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, etc.)
- Circuitos de etapas de potencia: amplificadores de potencia aptos para control electrónico.
- Placas A/D: de distinto tipo de forma que permita desarrollar actividades de medición de parámetros físico-químicos y realizar el control en forma automática.
- Placa digital I/O: que permita las prácticas con entrada y salida de datos digitales
- PLCs, microautómatas y variadores de velocidad
- Redes y protocolos de comunicación industrial.
- Interfase de comunicación hombre-máquina.
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.
- Equipos ("Kits") de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores
- Equipos ("kits") grabadores de memorias
- Equipos ("kits") para desarrollo de prácticas en las áreas de automatización industrial, robótica, electrónica analógica y digital y telecomunicaciones. Cada sistema estará compuesto de uno o más módulos para realización de prácticas en estas áreas. Deberán contener además los manuales de los equipos y las guías de prácticas.
- Juego de herramientas: juego de destornilladores de punta plana y en cruz (tipo Phillips), de distintos tamaños; pinzas terminadas en punta recta; pinzas con punta doblada, de distintos tamaños, alicates, pinza pelacables, herramienta de "wire wrap", soldadores de punta cerámica y de potencias adecuadas a la actividad y otras herramientas afines a la especialidad.
- Máquinas herramientas de uso común en electrónica (agujereadora, soldadora, desoldadora).
- Herramental manual convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).



- Maletín o caja de herramientas e instrumental, conteniendo las herramientas e instrumentos electrónicos portátiles que permitan el montaje y/o instalación y/o mantenimiento fuera de un taller o laboratorio, (por ejemplo: instalación de un transmisor/receptor y antena en el campo).
- Placas de ensayo de prototipos electrónicos (“Protoboards”).
- Dispositivos electrónicos de consumo masivo, pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.
- Dispositivos mecánicos para el armado y montaje de prototipos (tornillos, tuercas, separadores cilíndricos, arandelas, cintas y precintos plásticos, aisladores, formas de ferrite)



AF6 Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de las herramientas informáticas para mediciones, análisis y síntesis electrónica:

- LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES II. 5º Año.
- SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 1), donde se encontraran los siguientes equipos e insumos:

- Programas informáticos de dibujo y/o diseño y desarrollo (simuladores de circuitos, dispositivos, instrumentos electrónicos) para análisis analógico y/o digital, con sus correspondientes pc de es Placas A/D: de distinto tipo de forma que permita desarrollar actividades de medición de parámetros físico-químicos y realizar el control en forma automática. Placa digital I/O: que permita las prácticas con entrada y salida de datos digitales.
- Computadoras personales ("PCs") y sus accesorios aptas para diseño y desarrollo CAD/CAM de electrónica y/o dibujo informático, más equipamiento de soporte (alimentación regulada, con seguridad, e ininterrumpida, mobiliario para computación, monitor mínimo de 19 pulgadas, LCD)
- Software sistema operativo y específicos, apropiados para las actividades a desarrollar (programas informáticos de dibujo CAD/CAM y/o diseño y desarrollo, simuladores de circuitos, dispositivos, instrumentos electrónicos, etc.
- Red LAN inalámbrica o cableada
- Equipos para dibujo automático, impresoras y/o "plotters".
- Herramientas informáticas de medición
- Herramienta informática para análisis y síntesis de circuitos

AF7 Aspecto formativo referido a los ensayos y mediciones eléctrico-electrónicas:

- TALLER. 4º Año.
- LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES I. 4º Año.
- TALLER 5º Año.
- LABORATORIO DE ENSAYOS Y MEDICIONES II. 5º Año.
- SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.
- SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 2 Y 4), donde se encontraran los siguientes equipos e insumos:

- Fuentes de corriente, fuentes de tensión, de corriente continua, variables (estabilizadas regulables) y fijas, mínimo de 2 canales (partida). Fuentes de corriente alterna. Autotransformador variable para corriente alterna tipo reostático (variac).
- Multímetros analógicos y digitales: de distintas precisiones y/o alcances de manera que se permitan implementar actividades formativas que desarrollen las capacidades propuestas en los aspectos formativos.
- Osciloscopios analógicos y digitales: que permitan el aprendizaje de las funciones básicas de estos instrumentos, con puntas de medición pasivas.
- LCR Meter: con el objetivo de demostrar que además de las metodologías de medición de componentes pasivos con instrumentos básicos (amperímetro, voltímetro, generadores, etc.) existen estos instrumentos de medida directa.
- Generador de funciones: con rango de frecuencia aceptable en función de la gama de actividades formativas básicas de los aspectos formativos; con generación de ondas cuadradas, triangulares, y sinusoidales.
- Pinza amperométrica: con capacidad para medir corriente y tensiones alternas y continuas de alcances correspondientes a los límites de habilitación del técnico. Asimismo que permita medir Valor Eficaz Verdadero, resistencias.
- Analizador de energía: para energía eléctrica y armónicos, trifásica y monofásica, con rangos de operación dentro de los alcances correspondientes a los límites de habilitación del técnico. Asimismo que permita medir tensión, intensidad, potencia activa, aparente y reactiva, factor de potencia, frecuencia, energía activa y reactiva (incluido cogeneración) reactiva inductiva, reactiva capacitiva, con registro de datos y software de aplicación apropiado.
- Medidor de puesta a tierra y aislación eléctrica: rangos de medida de resistencia de tierra aceptables para aplicaciones generales. Características de protección por



sobrecarga, aislación, accesorios: puntas de medida correspondientes a todas las posibilidades de medida.

- Sintetizador de funciones: de características básicas que permitan cubrir las funciones principales de este tipo de instrumento. Pueden ser considerados en este caso Placas generadoras de funciones que se inserten en ranuras de PC.
- Probador de semiconductores
- Equipos de comunicaciones de RF guiados y no guiados.
- Analizador de Espectro y generador de RF.
- Analizador de redes
- Antenas
- Torre
- Medidor de intensidad de campo
- Medidor de ROE / Vatímetro mas carga fantasma
- Circuito de recepción de AM
- Circuito de demodulación de FM
- Circuito de transmisión de AM
- Circuito de modulación de FM
- Circuito de generación y sumador de ruido
- Circuitos de modulación (digital, pulsos codificados, Circuito de modulación delta, etc.)
- Puente de impedancia
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.

AF8 Aspecto formativo referido a la configuración y construcción de sistemas electrónicos analógicos y digitales:

- TALLER. 4º Año.
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES I. 4º Año.
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y REDES II. 5º Año.
- ELECTRÓNICA ANALÓGICA. 5º Año.
- PROYECTO Y DISEÑO ELECTRÓNICO. 6º Año.
- SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.
- SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 1 Y 3), se encuentran los siguientes equipos e insumos:

- Computadoras personales ("PCs") y sus accesorios aptas para diseño y desarrollo CAD/CAM de electrónica y/o dibujo informático, más equipamiento de soporte (alimentación regulada, con seguridad, e ininterrumpida, mobiliario para computación, monitor mínimo de 19 pulgadas, LCD)
- Software sistema operativo y específicos, apropiados para las actividades a desarrollar (programas informáticos de dibujo CAD/CAM y/o diseño y desarrollo, simuladores de circuitos, dispositivos, instrumentos electrónicos, etc. Red LAN inalámbrica o cableada. Equipos para dibujo automático, impresoras y/o "plotters". Herramientas informáticas de medición. Herramienta informática para análisis y síntesis de circuitos.
- Instrumentos de medida de propósito general.
- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente y sobrecarga de tensión; y con y sin indicaciones (displays analógicos o digitales).
- Máquinas eléctrico electrónicas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de cc y de c.a., paso a paso, piezoeléctricos, transformadores de tensión y de corriente, de distintos rangos de frecuencia, etc.
- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos.
- Actuadores para distintos tipos propósitos y especificaciones.
- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.
- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones a control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, etc.)



- Circuitos de etapas de potencia: amplificadores de potencia aptos para control electrónico.
- Placas A/D: de distinto tipo de forma que permita desarrollar actividades de medición de parámetros físico-químicos y realizar el control en forma automática.
- Placa digital I/O: que permita las prácticas con entrada y salida de datos digitales
- PLCs, microautómatas y variadores de velocidad
- Redes y protocolos de comunicación industrial.
- Interfase de comunicación hombre-máquina.
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.
- Equipos (“Kits”) de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores
- Equipos (“kits”) grabadores de memorias
- Equipos (“kits”) para desarrollo de prácticas en las áreas de automatización industrial, robótica, electrónica analógica y digital y telecomunicaciones. Cada sistema estará compuesto de uno o más módulos para realización de prácticas en estas áreas. Deberán contener además los manuales de los equipos y las guías de prácticas.

AF9 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas electrónicos de control:

- INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DIGITAL. 4º Año.
- ELECTRÓNICA. 4º Año.
- INTRODUCCIÓN AL CONTROL. 5º Año.
- ELECTRÓNICA ANALÓGICA. 5º Año.
- SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 3), donde se encuentran los siguientes equipos e insumos:

- Instrumentos de medida de propósito general.
- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente y sobrecarga de tensión; y con y sin indicaciones (displays analógicos o digitales).
- Máquinas eléctrico electrónicas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de cc y de c.a., paso a paso, piezoeléctricos, transformadores de tensión y de corriente, de distintos rangos de frecuencia, etc.
- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos.
- Actuadores para distintos tipos propósitos y especificaciones.
- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.
- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones a control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, etc.)
- Circuitos de etapas de potencia: amplificadores de potencia aptos para control electrónico.
- Placas A/D: de distinto tipo de forma que permita desarrollar actividades de medición de parámetros físico-químicos y realizar el control en forma automática.
- Placa digital I/O: que permita las prácticas con entrada y salida de datos digitales
- PLCs, microautómatas y variadores de velocidad
- Redes y protocolos de comunicación industrial.
- Interfase de comunicación hombre-máquina.



- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.
- Equipos (“Kits”) de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores
- Equipos (“kits”) grabadores de memorias
- Equipos (“kits”) para desarrollo de prácticas en las áreas de automatización industrial, robótica, electrónica analógica y digital y telecomunicaciones. Cada sistema estará compuesto de uno o más módulos para realización de prácticas en estas áreas. Deberán contener además los manuales de los equipos y las guías de prácticas.

AF10 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones:

- TALLER. 5º Año.
- TELECOMUNICACIONES. 5º Año.
- SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 4), donde se encuentran los siguientes equipos e insumos:

- Equipos de comunicaciones de RF guiados y no guiados.
- Analizador de Espectro y generador de RF.
- Analizador de redes
- Antenas
- Torre
- Medidor de intensidad de campo
- Medidor de ROE / Vatímetro mas carga fantasma
- Circuito de recepción de AM
- Circuito de demodulación de FM
- Circuito de transmisión de AM
- Circuito de modulación de FM
- Circuito de generación y sumador de ruido
- Circuitos de modulación (digital, pulsos codificados, Circuito de modulación delta, etc.)
- Puente de impedancia
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.



AF11 Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de dispositivos, componentes y equipos de Electrónica Industrial:

- SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.
- MÁQUINAS ELÉCTRICAS. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 3), donde se encuentran los siguientes equipos e insumos:

- Instrumentos de medida de propósito general.
- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente y sobrecarga de tensión; y con y sin indicaciones (displays analógicos o digitales).
- Máquinas eléctrico electrónicas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de cc y de c.a., paso a paso, piezoeléctricos, transformadores de tensión y de corriente, de distintos rangos de frecuencia, etc.
- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos.
- Actuadores para distintos tipos propósitos y especificaciones.
- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.
- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones a control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, etc.)
- Circuitos de etapas de potencia: amplificadores de potencia aptos para control electrónico.
- Placas A/D: de distinto tipo de forma que permita desarrollar actividades de medición de parámetros físico-químicos y realizar el control en forma automática.
- Placa digital I/O: que permita las prácticas con entrada y salida de datos digitales
- PLCs, microautómatas y variadores de velocidad
- Redes y protocolos de comunicación industrial.
- Interfase de comunicación hombre-máquina.
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.
- Equipos (“Kits”) de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores



- Equipos (“kits”) grabadores de memorias
- Equipos (“kits”) para desarrollo de prácticas en las áreas de automatización industrial, robótica, electrónica analógica y digital y telecomunicaciones. Cada sistema estará compuesto de uno o más módulos para realización de prácticas en estas áreas. Deberán contener además los manuales de los equipos y las guías de prácticas.

AF12 Aspecto formativo referido a la Instrumentación y el control electrónico:

- INTRODUCCIÓN AL CONTROL. 5º Año.
- TALLER. 5º Año.
- SISTEMAS INDUSTRIALES. 6º Año.
- SISTEMAS DE DESARROLLO. 6º Año.

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (Aula Laboratorio AL 1 Y 3), donde se encuentran los siguientes equipos e insumos:

- Computadoras personales ("PCs") y sus accesorios aptas para diseño y desarrollo CAD/CAM de electrónica y/o dibujo informático, más equipamiento de soporte (alimentación regulada, con seguridad, e ininterrumpida, mobiliario para computación, monitor mínimo de 19 pulgadas, LCD)
- Software sistema operativo y específicos, apropiados para las actividades a desarrollar (programas informáticos de dibujo CAD/CAM y/o diseño y desarrollo, simuladores de circuitos, dispositivos, instrumentos electrónicos, etc. Red LAN inalámbrica o cableada)
- Equipos para dibujo automático, impresoras y/o "plotters".
- Herramientas informáticas de medición. Herramienta informática para análisis y síntesis de circuitos.
- Instrumentos de medida de propósito general.
- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente y sobrecarga de tensión; y con y sin indicaciones (displays analógicos o digitales).
- Máquinas eléctrico electrónicas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de cc y de c.a., paso a paso, piezoeléctricos, transformadores de tensión y de corriente, de distintos rangos de frecuencia, etc.
- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos.
- Actuadores para distintos tipos propósitos y especificaciones.
- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.
- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones a control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, etc.)



- Circuitos de etapas de potencia: amplificadores de potencia aptos para control electrónico.
- Placas A/D: de distinto tipo de forma que permita desarrollar actividades de medición de parámetros físico-químicos y realizar el control en forma automática.
- Placa digital I/O: que permita las prácticas con entrada y salida de datos digitales
- PLCs, microautómatas y variadores de velocidad
- Redes y protocolos de comunicación industrial.
- Interfase de comunicación hombre-máquina.
- PC con las características necesarias para adquisición de datos y simulación de instrumentos.
- Equipos (“Kits”) de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores
- Equipos (“kits”) grabadores de memorias
- Equipos (“kits”) para desarrollo de prácticas en las áreas de automatización industrial, robótica, electrónica analógica y digital y telecomunicaciones. Cada sistema estará compuesto de uno o más módulos para realización de prácticas en estas áreas. Deberán contener además los manuales de los equipos y las guías de prácticas.



ANEXO: ASPECTOS FORMATIVOS

AF1:

Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los materiales e insumos eléctrico-electrónicos.

Las buenas prácticas implican analizar las propiedades físicas, térmicas, acústicas, ópticas, eléctricas, magnéticas, químicas y mecánicas de los materiales constitutivos de insumos de producción y equipos electrónicos; seleccionar los materiales e insumos adecuados que se destinan a la construcción de prototipos eléctrico-electrónicos en la industria; modificar las características de los materiales e insumos para electrónica de acuerdo a las normas nacionales e internacionales establecidas en la producción industrial; estimar el impacto ambiental de las posibles emisiones de los materiales en la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta, la seguridad preservando el medio ambiente; y gestionar la logística de materiales e insumos eléctrico-electrónicos de su ámbito de trabajo.



AF2:

Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los instrumentos y herramientas de propósito general.

Las buenas prácticas implican identificar el tipo de instrumento de aplicación industrial que se usa para una determinada medida, manejar las herramientas mecánicas de propósito general para uso en electrónica con destreza y propiedad, calibrar los instrumentos de propósito general (voltímetro,

amperímetro, óhmetro, multímetro, osciloscopio, generador de funciones, etc.), interpretar correctamente la indicación de los instrumentos ya sean analógicos y/o digitales, acondicionar y preparar los medios para realizar las medidas teniendo en cuenta los criterios establecidos en ámbitos de desempeño como los de telecomunicaciones, electrónica industrial, laboratorios de mantenimiento electrónico, ambientes de generación de energía, ambientes mecánicos y electromecánicos, y calcular los errores de medida de los diferentes instrumentos



AF3:

Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de circuitos eléctricos y redes.

El montaje e instalación – operación y mantenimiento, y ciertas actividades de proyecto de dispositivos, componentes, y equipos eléctrico-electrónicos implican analizar los modelos eléctricos de los circuitos eléctricos reales aplicando los teoremas clásicos de la electricidad en distintos casos de régimen transitorio y régimen permanente, tanto en el dominio del tiempo como de la frecuencia; seleccionar las distintas alternativas de estructuras de circuitos eléctricos estándares; y modelizar las distintas estructuras de circuitos eléctricos estándares



AF4:

Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los dispositivos, componentes y circuitos electrónicos analógicos y digitales.

Las buenas prácticas implican identificar los distintos dispositivos electrónicos, analizar el fenómeno eléctrico de un circuito electrónico analógica y digitalmente, analizar las señales según la utilidad y pertinencia en el dominio analógico o en el digital, interpretar las transformaciones energéticas producidas en cada dispositivo y en el circuito involucrado, estimar el impacto ambiental de las posibles emisiones electromagnéticas, seleccionar y ensayar los dispositivos según el circuito electrónico.



AF5:

Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas.

Ciertas actividades de proyecto, y en el montaje e instalación – operación y mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas implican analizar el funcionamiento de las máquinas eléctrico electrónicas convencionales; seleccionar el tipo de máquina eléctrico-electrónica adecuada a ser utilizada en un aparato, equipo o instalación eléctrico-electrónica; modelizar la máquina eléctrico-electrónica involucrada en un aparato, equipo o instalación eléctrico-electrónica; analizar las transformaciones energéticas involucradas en una máquina eléctrico-electrónica; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionados a los circuitos eléctricos de conexión (Ruido, protecciones y puesta a tierra).



AF6:

Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de las herramientas informáticas para mediciones, análisis y síntesis electrónica.

Las buenas prácticas en la utilización de las herramientas informáticas para mediciones, análisis y síntesis electrónica implican dibujar, croquizar, simular y representar circuitos electrónicos, identificar el tipo de herramienta informática de aplicación industrial que se usa para una determinada medida, análisis y síntesis electrónica, manejar las herramientas informáticas de propósito general para análisis y síntesis de circuitos electrónicos, calibrar las herramientas informáticas (en modo: voltímetro, amperímetro, óhmetro, multímetro, osciloscopio, generador de funciones, etc.), interpretar correctamente la indicación de las herramientas informáticas ya sean analógicos y/o digitales, acondicionar y preparar los medios para realizar las medidas teniendo en cuenta los criterios establecidos en ámbitos de desempeño como los de telecomunicaciones, electrónica industrial, laboratorios de mantenimiento electrónico, ambientes de generación de energía, ambientes mecánicos y electromecánicos, etc. Interpretar gráficos esquemáticos de circuitos, croquis y diagramas electrónicos, considerar los errores de medida de las diferentes herramientas informáticas



AF7:

Aspecto formativo referido a los ensayos y mediciones eléctrico-electrónicas.

Los ensayos y mediciones eléctrico-electrónicas implican identificar fallas en materiales, dispositivos, componentes y circuitos electrónicos analógicos y digitales con los instrumentos de propósito general y de aplicación industrial. Identificar el tipo de ensayo y medición de aplicación industrial que se usa para una determinada aplicación; seleccionar los instrumentos y herramientas de propósito general y especiales de acuerdo al método de ensayo y medición identificado; manejar las herramientas mecánicas de propósito general para uso en electrónica con destreza y propiedad; calibrar los instrumentos seleccionados para el ensayo y medición; interpretar correctamente la indicación de los resultados de los métodos de ensayo y medición; analizar las indicaciones y datos obtenidos en el ensayo y o medición; calcular los errores de medida de los diferentes instrumentos; y evaluar los resultados del ensayo y medición para la toma de decisiones.



AF 8:

Aspecto formativo referido a la configuración y construcción de sistemas electrónicos analógicos y digitales

La configuración y construcción de sistemas electrónicos analógicos y digitales implica combinar sistemas analógicos y digitales que permitan realizar aplicaciones estándares; analizar los fenómenos eléctricos dentro y fuera de los sistemas electrónicos, desde el punto de vista analógico y digital al mismo tiempo; identificar todas las partes de un sistema electrónico como su representación en circuitos eléctricos; adaptar las señales de entrada/salida analógicas/digitales en los sistemas electrónicos estándar; modelizar los circuitos y dispositivos constitutivos de los sistemas electrónicos estándar; configurar los programas y hardwares necesarios para el funcionamiento de los sistemas electrónicos estándar; diseñar prototipos de sistemas electrónicos mediante herramientas informáticas; verificar el diseño de prototipos de electrónica industrial realizados mediante herramientas informáticas; gestionar la compra e instalación de sistemas de electrónica industrial; y evaluar las acciones preventivas, correctivas a realizar en los diseños de sistemas electrónicos estándares



AF 9:

Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas electrónicos de control.

El montaje e instalación-operación y mantenimiento de sistemas electrónicos de control implican analizar los circuitos y componentes de electrónica analógica y digital que se utilizan en los sistemas electrónicos de control; identificar los distintos dispositivos, circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en los sistemas electrónicos de control; interpretar las transformaciones energéticas producidas en cada dispositivo y en los circuitos involucrados en el control industrial; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar y ensayar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en los sistemas electrónicos de control industrial; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionadas a los circuitos o sistemas electrónicos de control industrial.



AF10:

Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones.

El montaje e instalación-operación y mantenimiento de sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones implican analizar los circuitos y componentes de sistemas electrónicos de comunicaciones; analizar la utilización de diferentes técnicas de modulación específica; analizar la utilización de diferentes formas de modulación; discernir entre las características de diferentes sistemas de comunicaciones; identificar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en un sistema de comunicaciones; interpretar las transformaciones en el dominio de la frecuencia producidas por las señales en cada etapa de los circuitos involucrados en los sistemas de comunicaciones; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar el tipo de técnica de modulación según las necesidades a cumplimentar; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionadas a los circuitos o sistemas de comunicaciones.



AF11:

Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de dispositivos, componentes y equipos de Electrónica Industrial.

El montaje e instalación-operación y mantenimiento de dispositivos, componentes y equipos de Electrónica Industrial implica analizar los circuitos y componentes de electrónica analógica y digital que se utilizan en electrónica industrial; analizar la utilización de diferentes técnicas de control específica; analizar la utilización de fuentes de energía electrónicas; discernir entre las características de fuentes lineales y no lineales de energía; identificar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en electrónica industrial; identificar los distintos dispositivos electrónicos utilizados en el control industrial; Interpretar las transformaciones energéticas producidas en cada dispositivo y en los circuitos involucrados en el control industrial; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar el tipo de técnica de control analógico/digital según las necesidades; seleccionar y ensayar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en electrónica industrial; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionados a los circuitos o sistemas electrónicos



AF 12:

Aspecto formativo referido a la Instrumentación y el control electrónico.

La instrumentación y el control electrónico implican analizar la utilización de diferentes técnicas de control específicas; analizar la utilización de los sensores para una determinada aplicación; discernir entre las características de regulación de procesos automática y manual; identificar los distintos tipos de instrumentos de medición que se utilizan en el control industrial; identificar los distintos métodos de transmisión de la información dentro de un sistema de control; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar el tipo de técnica de control analógico/digital según las necesidades; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionados a la instrumentación de control industrial.