

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS

FICHA TÉCNICA DE LA ESPECIALIDAD

Especialidad Electrónica Industrial

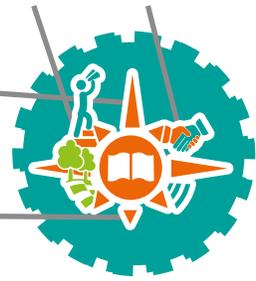


Elaborado por: Ronny Díaz López, Asesor Nacional.

Marzo, 2017

“Educar para una nueva ciudadanía”





FUNDAMENTACIÓN

La ficha técnica de la especialidad técnica constituye el documento que cuenta con una descripción de los activos que se requieren para el desarrollo del proceso de mediación pedagógica durante la ejecución del programa de estudio vigente.

La elaboración del documento se fundamenta en parte de las funciones que realiza la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras¹ :

- a. Dirigir la prestación del servicio de educación técnica profesional en el nivel de Tercer Ciclo y Educación Diversificada, además, de todos aquellos programas de estudios relacionados con la educación técnica que forman parte de la oferta educativa del MEP, de conformidad con lo autorizado por el Consejo Superior de Educación (CSE).
- b. Dictar los lineamientos técnicos, directrices y manuales de procedimientos requeridos para la asignación, ejecución, supervisión y control de los fondos públicos provenientes de la Ley 7372 de nombre "Ley para el financiamiento y desarrollo de la Educación Técnica Profesional", previstos para el financiamiento de los Colegios Técnicos Profesionales (CTP). Así como coordinar lo que corresponda con la Dirección de Desarrollo Curricular y el Departamento de Educación Especial, en atención a lo establecido en la normativa relacionada.

Además de los artículos anteriormente citados, el artículo 4 de la Ley para el financiamiento y desarrollo de la Educación Técnica Profesional² se indica la necesidad de establecer la naturaleza y el costo de operación por especialidad.

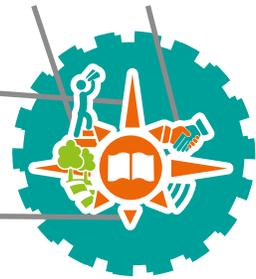
“Una tercera parte se asignará según la naturaleza y el costo de operación por especialidad. Para efectos de su cálculo, el Departamento de Educación Técnica del Ministerio de Educación Pública, elaborará una tabla de referencia que contendrá la información específica por cada colegio.”

Con base en el marco jurídico anterior se hace necesaria la actualización de los requerimientos mínimos para cada una de las especialidades técnicas que se imparten en los colegios técnicos profesionales del país.

¹ Decreto Ejecutivo 38170, artículo 90.

² Ley 7372.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Décimo nivel

<i>Descripción general del artículo</i> <i>Considerar los siguientes ejemplos</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo estimado de uso</i>
Aula ³	1	Subárea Fundamentos de electricidad Fundamentos de electrónica 16 horas por semana por 10 meses
Ventilación Artificial ⁴	2	
Ventilación natural	1	
Verjas de seguridad	1	
Alarma de seguridad	1	
Armario para papelería ⁵	1	
Biblioteca ⁶	1	
Casillero para estudiantes	1	
Cielo raso	1	
Escritorio para el docente ⁷	1	
Escritorio para el estudiante ⁸	20	
Estante de papelería aéreo ⁹	1	
Extintor de dióxido de carbono (CO2)	1	
Fuentes de información ¹⁰	1	

³ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

⁴ Debe registrarse por lo establecido en los acuerdos de la comisión Nacional de la ley 7273 y si procede contar con los BTU adecuada al área del recinto.

⁵ De un material resistente y adecuada al área del recinto.

⁶ De un material resistente y adecuada al área del recinto.

⁷ De un material resistente y adecuada al área del recinto.

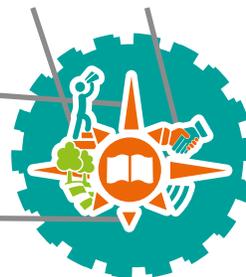
⁸ De un material resistente y adecuada al área del recinto.

⁹ De un material resistente y adecuada al área del recinto.

¹⁰ Material de consulta según la Subárea y unidades de estudio del programa curricular.

“Educar para una nueva ciudadanía”





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Identificación de zonas de seguridad	1	Uso permanente del docente durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente.
Iluminación artificial	1	
Iluminación natural	1	
Laptop para uso del docente ¹¹	1	Son equipos de uso institucional que en caso de adquirirse con recursos de la Ley 7372 deben de acogerse al acuerdo de la Comisión Nacional respectiva.
Licencia de antivirus para equipo de uso docente ¹²	1	
Licencia de ofimática para equipo de uso del docente ¹³	1	
Licencia del sistema operativo para equipo de uso del docente de la PC para docente ¹⁴	1	
Proyector ¹⁵	1	
Parlantes para el docente ¹⁶	1	
Pantalla de proyección retráctil	1	
Persianas ¹⁷	1	
Pizarra acrílica	1	
Puntero ¹⁸	1	
Silla ergonómica para docente ¹⁹	1	
Silla ergonómica para el estudiante ²⁰	20	
Trituradora de papel una por especialidad	1	

¹¹ Con características del mercado vigente, Rige en función de los acuerdos de la Comisión Nacional de la Ley 7273. Son equipos institucionales.

¹² Con características del mercado vigente.

¹³ Con características del mercado vigente.

¹⁴ Con características del mercado vigente.

¹⁵ Con características del mercado vigente y según el área del recinto. Con características del mercado vigente, Rige en función de los acuerdos de la Comisión Nacional de la Ley 7273. Son equipos institucionales.

¹⁶ Adecuadas las salidas de audio, según el área del recinto. Con características del mercado vigente, Rige en función de los acuerdos de la Comisión Nacional de la Ley 7273. Son equipos institucionales.

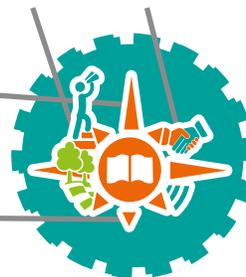
¹⁷ Para regular la iluminación según el área del recinto.

¹⁸ Con características del mercado vigente.

¹⁹ De un material resistente y adecuado al área del recinto.

²⁰ De un material resistente y adecuado al área del recinto.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

UPS para el equipo de cómputo de uso del docente ²¹	1	
Bibliografía (Paquete con diferentes libros y manuales técnicos de vigencia en el mercado) ²²	2 de cada libro	sub-áreas: Fundamentos de Electricidad Fundamentos e Electrónica
Laboratorio de Electrónica²³	1	
Escritorio para el docente fabricado en material resistente	1	Subáreas: Fundamentos de Electricidad, Fundamentos de Electrónica 8 horas por semana durante 8.5
Silla de oficinista fabricado en material resistente	1	
Pizarra Acrílica con marco de aluminio dimensiones aproximadas: 122cm x 245cm.	1	
Mesa para laboratorio. Medidas aproximadas: superficie de 81 cm de largo, 52 cm de fondo, el alto de las patas 91 cm y estas deben ser en metal, fabricado en tubo de metal de 50mm x50mm x 1,80mm Sobre de 25mm recubierto de hule Borde angular de aluminio. Contener un ducto metálico de 30 cm de fondo que incluya 2 tomacorrientes dobles y uno trifásico en frente y 4 tomacorrientes dobles en la parte de atrás."	10	Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente.
Silla ergonómica para laboratorio tipo industria ²⁴	20	
Botiquín de primeros auxilios. ²⁵	1	Uso permanente de los alumnos y docente durante todo el año.
Estante metálico con puertas de metal y llavín. ²⁶	3	Uso permanente de los alumnos y docente durante todo el año. Guardar equipo y materiales.
Entorno multimedia para el diseño, prototipo, simulación y prueba de circuitos eléctricos y electrónicos que cumpla con los estándares industriales. ²⁷	Disponible en 20 equipos computacionales	Transversal a todas a las unidades de la especialidad 8 Horas por semana durante 5.5 meses

²¹ Con él VA según la cantidad de equipos de cómputo a conectar (750 VA a 1000 VA para dos PC).

²² Análisis de circuitos, Máquinas eléctricas, Electrónica de potencia, Transistores, Electrónica digital, Microcontroladores, Amplificadores Operacionales, sistemas embebidos, etc.

²³ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

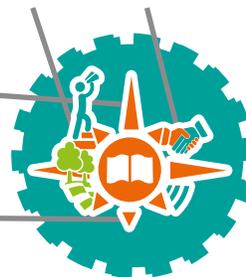
²⁴ Sin rodines y ajuste de altura neumático por palanca.

²⁵ Dimensiones apropiadas y disponible para ser instalado en pared.

²⁶ Dimensiones aproximadas 186cm de alto x 90cm de frente x 40cm de fondo, 5 estantes ajustables

²⁷ Con capacidad de interactuar en la optimización de los diseños de tarjetas de circuito impreso (PCB).
Disponible en 20 equipos.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

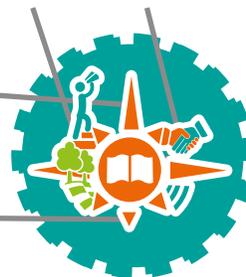
<p>Kit Resistencias 1/4 Watt, 5% (componente)²⁸:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valores y cantidades de componentes: - 10 resistencias de cada uno de los siguientes valores: 10Ω, 220Ω, 330Ω, 390Ω, 470 Ω, 2kΩ, 2.2K Ω 5.6kΩ, 47kΩ, 47Ω, 470Ω, 2.2kΩ, 15kΩ, 470kΩ, 150Ω, 680Ω, 2.7kΩ, 20kΩ, 1MΩ, 270Ω, 1.2kΩ, 3.3kΩ, 22kΩ, 10MΩ, 330Ω, 1.5kΩ, 5.1kΩ, 33kΩ - 50 resistencias de cada uno de los siguientes valores: 100Ω, 4.7kΩ, 220Ω, 10kΩ, 1kΩ, 100kΩ 	<p>20</p> <p>Cubre los Tres niveles</p>	<p>Subáreas: Fundamentos de Electricidad, Fundamentos de Electrónica</p> <p>8 horas por semana durante 8.5 meses²⁹</p>
<p>Kit Capacitores de cerámica (componentes).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valores y cantidades: - 20 capacitores de cada uno de los siguientes valores: 10pF, 22pF, 47pF, 100pF, 470pF, 0.001μF -100 capacitores de cada uno de los siguientes valores: 0.022μF, 0.047μF, 0.01μF, 0.1μF 	<p>20</p> <p>Cubre los Tres niveles</p>	<p>Subáreas: Fundamentos de Electricidad, Fundamentos de Electrónica</p> <p>8 horas por semana durante 8.5 meses³⁰</p>
<p>Kit Capacitores electrolíticos ±20% +85°C. (componentes):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valores y cantidades: - 10 capacitores de cada uno de los siguientes valores: 100μF @ 50V, 220μF @ 25V, 470μF @ 25V, 1000μF @ 16V, 2200μF @ 25V, 3300μF @ 25V - 20 capacitores de cada uno de los siguientes valores: 1μF @ 50V, 1μF @ 100V, 2μF @ 50V, 3.3μF @ 50V, 4.7μF @ 50V, 10μF @ 50V, 22μF @ 50V, 47μF @ 50V, 100μF @ 25V, 22μF @ 50V, 47μF @ 50V, 100μF @ 25V 	<p>20</p> <p>Cubre los Tres niveles</p>	
<p>Diodos Zener y rectificadores (componente):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valores y cantidades: - 10 de cada uno de los siguientes valores: 1N270, 1N751A, 1N4001, 1N4007, 1N4150, 1N4733A, 1N4735A, 1N4742A, 1N5404, 1N5408, C106B1, KBP04M - 100 de cada uno de los siguientes valores: 1N914, 1N4004, 1N4148 	<p>20</p> <p>Cubre los Tres niveles</p>	<p>sub-área: Fundamentos de Electrónica</p>

²⁸ Se aconseja organizador plástico con gavetas para los componentes de los diferentes kits.

²⁹ Según programa de estudio se requiere en unidades de estudio: Análisis de circuitos en Corriente Directa por 80 horas, Corriente alterna por 112 horas, Semiconductores por 80 horas y en la unidad de estudio de Circuitos Electrónicos por 112 Horas.

³⁰ Según programa de estudio se requiere en unidades de estudio: Análisis de circuitos en Corriente Directa por 80 horas, Corriente alterna por 112 horas, Semiconductores por 80 horas y en la unidad de estudio de Circuitos Electrónicos por 112 Horas.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

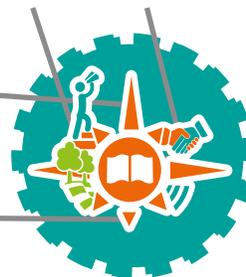
- Organizador plástico con gavetas para los componentes.		8 horas por semana durante 6 meses ³¹
Puentes Rectificadores (Componentes): 5 piezas de cada uno 10A-600V, 8A-600V, 4A-600V, 3A-400V, 2A-600V, 1A-600V	20 Cubre los Tres niveles	
LEDs (componentes): 500 LEDs de luz visible de diferentes colores alto brillo y estándar, además leds de radiación infrarrojos. Organizador plástico con gavetas para los componentes.	10 Cubre los Tres niveles	Transversal a todas a las subáreas y unidades de la especialidad Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente.
Transistores (componentes): - 10 transistores de cada uno de los siguientes valores: 2N2907A, 2N3053, 2N3055, 2N4401, 2N4403, 2N5951, 2N7000, MJE3055T, MPF102, MPSA06, MPSA13, TIP31A, TIP32A, TIP102, TIP120 - 100 transistores de cada uno de los siguientes: 2N3904, 2N3906, PN2222, PN2907, 2N2222A •Organizador plástico con gavetas para los componentes.	20 Cubre los Tres niveles	sub-área: Fundamentos de Electrónica 8 horas por semana durante 6 meses ³²
Reguladores de tensión de Tensión positiva y negativa en tensiones de 3V, 5V, 6V, 9V, 10V, 12V y 15V y 24V. 100 unidades	20	
• Fuente de poder DC de 3 salidas. (Dos salidas variables de 0 a 30 VDC / 0 a 3 A y una salida fija de 5 V / 3A.) Similar o superior a: Tres salidas independientes Controles independientes de corriente y tensión por salida (en dos salidas) Visualizador separados por cada fuente variable (tres dígitos). LED indicador de sobre corriente. Operación en serie y paralelo de varias fuentes. Terminales de salida tipo banana.	10	Transversal a todas a las subáreas y unidades de la especialidad Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente. ³³
• Generador de Funciones similar o superior a:	10	

³¹ Según programa de estudio se requiere en las unidades de estudio Semiconductores por 80 horas y en Circuitos Electrónicos por 112 Horas. Se debe tomar en cuenta que en muchas ocasiones se recurren a los componentes sin importar que la subárea en que se está trabajando.

³² Según programa de estudio se requiere en las unidades de estudio Semiconductores por 80 horas y en Circuitos Electrónicos por 112 Horas. Se debe tomar en cuenta que en muchas ocasiones se recurren a los componentes sin importar que la subárea en que se está trabajando.

³³ Los equipos de medición y laboratorio son transversales a todas las unidades y trabajos del año lectivo.





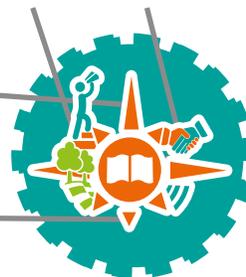
Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Rango de frecuencia de 0.5Hz – 5MHz Formas de onda: Senoidal, Triangular, cuadrada. Control de parámetros de las ondas de salida. Salida TTI y Cmos Control de DC offset		
Multímetro digital portátil Similar o superior: • Manual o autorango • 3 y medio dígitos en el visualizador. • Medición de VDC hasta 600 V, VAC hasta 600 V, ADC hasta 10 A, AAC hasta 10 A • Medición de resistencia hasta 20M • Medición de continuidad, prueba de diodos. • Medición de frecuencia • RMS verdadero • Prueba de transistor • Medidor de capacitancia hasta 200µ F • Termopar.	15	
Multímetro Digital de banco Verdadero (True) RMS. Similar o superior a: RMS, 40 muestras por segundo, Visualizador de 4 dígitos, Manual y autorango, AC, DC.	2	Transversal a todas a las subáreas y unidades de la especialidad Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente. ³⁴
• Frecuencímetro similar o superior a: • Lectura de frecuencia y periodo, Rango: 0.01Hz – 1.3GHz, Control Variable de trigger.	2	
• Multímetro de Gancho. Similar o superior a: Lectura de frecuencia y periodo Rango: 0.01Hz – 1.3GHz Control Variable de trigger Medidas de: corriente y tensión (AC y DC), Resistencia, Diodos, Continuidad, Capacitancia, frecuencia y temperatura	15	
• Osciloscopio Digital. Similar o superior a: 2 canales de entrada Ancho de banda: 250Mhz 1G tiempo real Escala de voltios por división: 2mV – 10V Escala de tiempo: 1ns – 50s	10	
Megómetro	1	
Plataforma de prototipos y diseño educacional con alcances de aplicación industrial en el área de electrónica, basada en un sistema de diseño y simulación por software con características gráficas. ³⁵	20	
Computadora portátil igual o superior a: monitor 15.6" Full HD, procesador de última	20	
		Cubre los Tres niveles

³⁴ Los equipos de medición y laboratorio son transversales a todas las unidades y trabajos del año lectivo.

³⁵ Debe potencializar las áreas de enseñanza conceptual por exploración, comprobación, instrumentalización, control electrónico y electromecánico, así como elementos mecatrónicos y sistemas embebidos





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

generación vigente en el mercado, 16GB RAM, 1TB HDD + 256GB SSD, tarjeta gráfica de 4GB RAM, sistema operativo vigente en el mercado que sea compatible con todas los software necesarios para la especialidad.	Cubre los Tres niveles	Transversal a todas a las subáreas y unidades de la especialidad Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente. ³⁶
Tacómetro digital Tacómetro laser de 0 a 99.999rpm display de 5 dígitos LCD distancia de 50 a 500mm. Idar y ajuste de altura neumático por palanca.	2	sub-área: Fundamentos de Electricidad 8 Horas por semana durante 3.5 meses ³⁷
Cuchillas para electricistas	20	Transversal a todas a las subáreas y unidades de la especialidad Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente. ³⁸
Alicate de Puntas Rectas 4"	20	
Cortadora pequeña corte diagonal 4"	20	
Protoboard con base de 1680 puntos de conexión.	40	
Taller de electrónica³⁹	1	
Extintor de Bióxido de Carbono de 10 Libras con su base y su cartel de identificación	1	Uso permanente de los alumnos y docente durante todo el año en caso de accidente.
Botiquín de primeros auxilios.	1	
Escritorio para docente fabricado en material resistente.	1	
Mesa para mecánica de banco. 2,4 m de largo 1m de ancho y 0,87 de alto. Sobre de madera de 1 0 1-1/2 pulgada con patas ajustables y marco de metal elaboradas en angular de ¼.	4	
Silla de oficinista fabricado en material resistente	1	
Pizarra: Acrílica, con marco en aluminio, dimensiones aproximadas: 122cm x 245cm.	1	
Estante metálico con puertas de metal y llavín. ⁴⁰	3	
Alicate de puntas curvas miniatura 5"	30	Transversal a todas a las subáreas y unidades de la especialidad
Alicate Universal para electricista de 8 "	40	
Alicate de puntas para electricista de 6"	40	
Kit de Alicates de presión: 10" Garra Curva 7" Garra recta	5	

³⁶ Según el programa en todas las subáreas hay trabajos que requieren procesos de simulación directamente con los elementos electrónicos en campo.

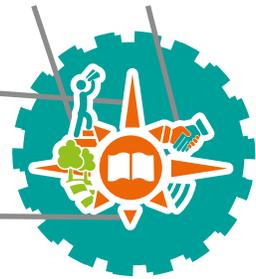
³⁷ Según programa de estudio se requiere en la unidad de estudio Control electromecánico por 112 horas.

³⁸ Es una herramienta que se emplea en todas las subáreas para realizar prácticas y depende del plan pedagógico del profesor.

³⁹ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

⁴⁰ Dimensiones aproximadas 186cm de alto x 90cm de frente x 40cm de fondo, 5 estantes ajustables



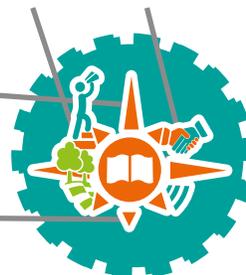


Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Cortadoras universales para electricistas 6".	40	Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente. ⁴¹
Bases Para Cautín	40	
Cautines para soldar con estaño 40 Watts	40	
Cuchillas para electricistas	40	
Desoldadores	30	
Soldadura para electrónica, libra	5	
Juego de desatornilladores (planos, Phillips)	40	
Juego de desarmadores tipo estrella (Torx)	3	
Brochas (2, 3, y 4")	6	
Juego de brocas para metal y cemento mm y pulgadas	8	
Juego de cubos en mm y pulgadas	4	
Juego de llaves allen en mm	4	
Juego de llaves allen en pulgadas	4	
Juego de llaves corofijas en mm	2	
Juego de llaves corofijas en pulgadas	2	
Juego de llaves fijas en mm	2	
Juego de llaves fijas en pulgadas.	2	
Juego de tarraja y machos mm y pulgadas	1	
Juego de limas de diferentes formas en 6 (cuadrada, redonda, triangular, plana y media caña)	25	
Llave Francesa 8"	5	
Llave Inglesa 10"	5	
Ponchadora para cableado estructurado incluya cortadora y los puertos para ponchar terminales de teléfono y RJ45	10	
Martillo	10	
Mazos de bola de 2 libras	5	
Mazos de cabeza plástica.	5	
Prensa de Banco Elaborada en acero con yunke y base giratoria con mandíbulas de 6 pulgadas recubiertas de cromo resistente al oxido.	16	
SERRUCHO	2	
Sierra de mano, marco de segueta	20	
Hojas de segueta	40	
Remachadora	2	
Sonda para electricista. 15m	3	
TALADRO PERCUSION 18V 13MM (1/2") C/CARGADOR+ 2 BATERIAS 4AMP	2	
Taladro de sobremesa 3/4" o columnar	1	

⁴¹ Según el programa en todas las subáreas hay trabajos que requieren las diferentes herramientas, en algunos casos con mayor énfasis en subáreas de mecánica de Banco y Electricidad aplicada.



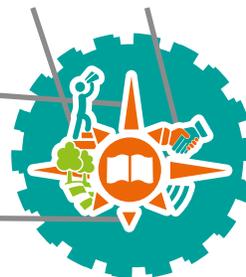


Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Taladro manual percutor 13mm (1/2"), 710W 110V/60Hz	6	
Probadores de corriente por lectura electromagnética	15	
Reglas metálicas 30 cm	16	
Escuadras de precisión para trazo	16	
Pie de rey analógico .02MM/.001" 0-6"/0-150MM	10	
Pie de rey digital 0-6"/0-152 MM	5	
Cinta aislante	10	
Cinta métrica (3 m y 10 m)	10	
Esmeril de banco doble piedra 1/2 Hp	6	
Esmeriladora manual 4,5"	3	
Cepillo de acero	3	
Tronzadora 14", 3800 RPM, 120V	1	
Dobladora de lámina Cizalla y Roladora. Con capacidad de rolar y doblar lámina calibre 16 Con ancho mínimo de 30 pulgadas.	1	
Gramiles	1	
Gafas de protección visión clara, protección ultravioleta, resistentes a ralladuras.	20	
Mascarillas de protección al polvo	10	
Orejeras de protección contra el ruido	10	
Dobladora para tubo EMT de 1/2" y 3/4	10	
Medidor Digital de Resistencia de Tierra.	1	
Luxómetro	1	
CNC para la realización de PCB, 3 ejes de acción, conexión USB, con software respectivo	1	Transversal a todas a las subáreas y unidades de la especialidad Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente. ⁴³
Balastos electrónicos 2 x 40W	20	sub-área Fundamentos de Electrónica
Tubos fluorescentes F40T8	40	
Bases para Fotoceldas F40T8	10	
Bases para medidores	5	
Bombillos Led 20W	50	

⁴² Según programa de estudio se requiere en la unidad Electricidad Aplicada por 56 horas.

⁴³ Este equipo es transversal a todas las unidades y trabajos del año lectivo. Disminuye el riesgo de accidentes por uso de sustancias químicas en la elaboración de proyectos y aumenta el nivel de responsabilidad ambiental al evitar contaminación.



Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

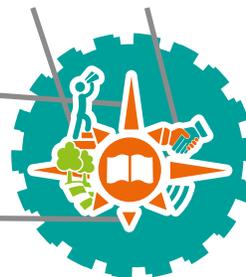
Cable AWG #12 caja	8	8 horas por semana durante 1.75 meses ⁴⁴
Cable AWG #10 caja	2	
Cable AWG #8 caja	2	
Cable AWG # 6 caja	2	
Caja de disyuntores (centro de carga), 8 circuitos	10	
Disyuntores(20A, 40A, uno y dos polos)	20	
Cajas Cuadradas UL	70	
Cajas octogonales metálicas UL	70	
Cajas rectangulares metálicas UL	70	
Intercomunicadores	5	sub-área Fundamentos de Electrónica 8 horas por semana durante 1.75 meses ⁴⁵
Interruptores de 3 vías	20	
Interruptores de 4 vías	20	
Interruptores dobles	20	
Interruptores simples	50	
Pulsadores para timbre	20	
Timbres y zumbadores	20	
Conduletas de 1 1/2	5	
Conectores EMT 1/2 y 3/4	300	
Conectores TSJ	30	
Gasas metálicas ½" y ¾"	200	
Curvas conduit 1/2	60	
Dimmers	10	
Plafones	50	
Fotoceldas	10	
Bases para Fotoceldas F40T8	10	
Canaleta tipo ranurada	20	
Tubería conduit ½" y ¾" cedula 40	80	
tubería emt ½" y ¾"	40	
uniones conduit cedula 40 ½ y 3/4	30	
Tomacorrientes Dobles	50	
Tomas Especiales	16	
Varillas de puesta a tierra 1.3 m	2	
Llavines eléctricos	3	
KIT de Control Eléctrico	10	sub-área Fundamentos de Electricidad 8 Horas por semana durante 3.5 meses ⁴⁶
Riel DIN	10	
Estaciones de soldadura con extractor de aire	10	
Ductos para riel DIN	10	

⁴⁴ Según programa de estudio se requiere en la unidad Electricidad Aplicada por 56 horas.

⁴⁵ Según programa de estudio se requiere en la unidad Electricidad Aplicada por 56 horas.

⁴⁶ Según programa de estudio se requiere en la unidad de estudio Control electromecánico por 112 horas.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Motores trifásicos 1HP	10	
Motores monofásicos (2 fase partida, 2 arranque con capacitor, 2 con capacitor permanente)	6	
Kits de inicio en el manejo de plataformas de desarrollo microcontroladas programables y o constituir las por piezas.	20	
Dibujo Técnico⁴⁷		
Aula ⁴⁸	1	sub-área Dibujo Técnico
Ventilación Artificial ⁵⁰	2	
Ventilación natural	1	4 Horas por semana durante 10 meses ⁴⁹
Extintor de Bióxido de Carbono de 10 Libras con su base y su cartel de identificación	1	Uso permanente de los alumnos y docente durante todo el año en caso de accidente.
Escritorio para docente fabricado en material resistente.	1	Uso permanente del docente durante todo el año, de acuerdo con su planeamiento.
Silla de oficinista fabricado en material resistente	1	
Pizarra: Acrílica, con marco en aluminio, dimensiones aproximadas: 122cm x 245cm.	1	
Botiquín de primeros auxilios.	1	Uso permanente de los alumnos y docente durante todo el año en caso de accidente.
Mesa de dibujo con al menos las siguientes características: • Los sobres deben ser fabricados en plywood • Dimensiones de: 110cm x110cm x 75cm de altura de 4 patas, • La altura debe ser ajustable y que contenga ángulo de inclinación.	20	Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente
Instrumentos de dibujo para el docente: regla de 1m, cartabón, escuadra y compás	1	Uso permanente del docente durante todo el año, de acuerdo con su planeamiento.
Regla paralela para mesa de dibujo	20	Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente.
Bancos Giratorios sin rodines	20	

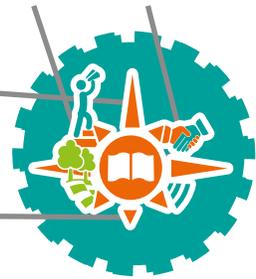
⁴⁷ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

⁴⁸ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

⁴⁹ Según programa de estudio se requiere en la unidad de estudio Control electromecánico por 112 horas.

⁵⁰ Debe regirse por lo establecido en los acuerdos de la comisión Nacional de la ley 7273 y si procede contar con los BTU adecuada al área del recinto.





Nota Aclaratoria:

Las cantidades establecidas en herramientas, componentes y equipos electrónicos para el laboratorio y taller se establecieron para un grupo de cada nivel, cubren las necesidades de los tres niveles educativos (X, XI, XII).

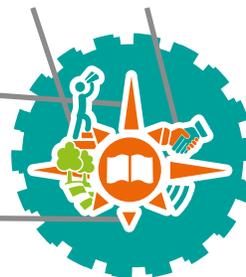
<i>Laboratorios</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo estimado de por uso por subárea</i>
Laboratorio de Cómputo (TIC)	1	Subáreas Sistemas de información para electrónica Fundamentos de Electricidad 6 horas por semana todo el año ⁵¹
Software específico: <ul style="list-style-type: none"> • Dibujo Técnico • Análisis de circuitos • Diseño de PCB • Modelado 3D. • Control Industrial. • Programación gráfica industrial de control y adquisición de datos. 	1	Subáreas: Dibujo Técnico Fundamentos de electrónica Fundamentos de Electricidad.

Undécimo nivel

<i>Descripción general del artículo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo estimado de uso</i>
---	-----------------	-------------------------------

⁵¹ Es transversal a todas las subáreas y unidades de estudio de décimo nivel debido a la investigación y simulación de elementos electrónicos.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Aula ⁵²	1	
NOTA: Los requerimientos de undécimo año para el aula incluyen los descritos para Décimo.	1	sub-áreas: Circuitos Lineales Electrónica Digital I
Bibliografía (Paquete con diferentes libros y manuales técnicos de vigencia en el mercado) ⁵³	2 de cada libro	
Laboratorio de electrónica ⁵⁴		
NOTA: Los requerimientos de undécimo año para el laboratorio incluyen los descritos para Décimo, más los aquí dispuestos.	1	sub-áreas: Circuitos Lineales Electrónica Digital I
Transistores Tecnología Mosfet y FET de mayor uso. 20 de cada pieza	10	sub-áreas: Circuitos Lineales 8 horas por semana durante 8.5 meses ⁵⁵
Circuitos Integrados lineales de uso común: LM555, LM741, LM306, LM301, LM339, LM311, TL081, AD360, LM3140	150 unidades de cada IC	
Optocomponentes: Fotorresistencia, fotodiodos, fototransistores optoacopladores. (20 piezas de cada uno)	150 unidades de cada ítem	
Elementos de potencia: SCR, TRIAC, QUADRAC IGBTs DIAC, UJT, PUT"	150 unidades de cada ítem	
kit de bobinas con diferentes medidas dispuestas para la Experimentación. Similar o superior a las siguientes características: Valores aproximados: • Rangos de 10 uH a 111.1 mH (10 uH por paso) • Corriente máxima: 10 mA AC y DC	10	

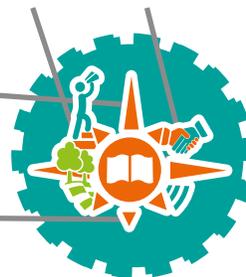
⁵² Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

⁵³ Análisis de circuitos, Máquinas eléctricas, Electrónica de potencia, Transistores, Electrónica digital, Microcontroladores, Amplificadores Operacionales, sistemas embebidos, etc.

⁵⁴ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

⁵⁵ Según programa de estudio se requiere en las unidades de estudio Osciladores y Multivibradores, Transistores unipolares, Amplificadores Operacionales, Optoelectrónica, Fuentes de alimentación por 224 horas.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

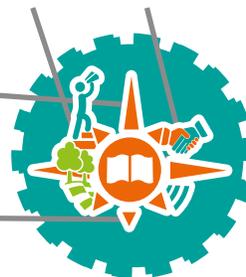
Kit Componentes de electrónica digital con organizador 10 componentes de cada uno de los siguientes valores: 74LS05, 74LS10, 74LS11, 74LS14, 74LS20, 74LS30, 74LS47, 74LS73, 74LS75, 74LS85, 74LS86, 74LS90, 74LS93, 74LS123, 74LS125, 74LS139, 74LS151, 74LS155, 74LS157, 74LS174, 74LS175, 74LS193, 74LS240, 74LS244, 74LS245, 74LS273, 74LS373, 74LS374 y equivalentes CMOS	20	sub-área Electrónica Digital I 8 Horas por semana durante 10 meses ⁵⁶
Kits de elementos de soporte externo para entrada y salida de señales para el desarrollo de prácticas con plataformas de desarrollo microcontroladas programables y o constituir las por piezas.(pantallas, botoneras, sensores, actuadores, motores, memorias I2C, etc.	20	
Puntas Lógicas	20	
Kit de Herramientas similar o superior a las siguientes características: • 1 Insertador de Componentes integrados (IC) de 14-16 y de 24-28 pines. • 1 Extractor de Componentes integrados (IC) • 1 Pulsera antiestática • 1 Extractor de soldadura • 1 carrucha de estaño • 1 Cautín de 25 W / 120 V • 1 disipador de calor • 3 pinzas para ayuda en soldadura • 1 alicate de punta fina de 5 pulgadas con punta de corte • 1 cortadora de 4 ½ pulgadas • 1 estuche con zipper.	20	
Bases Para Cautín	20	
Dibujo Técnico⁵⁷		
NOTA: Los requerimientos de undécimo año para dibujo técnico incluyen los descritos para Décimo, más el acceso a laboratorio de TIC con programas específicos instalados para dibujo.	1	Subárea Dibujo técnico 2 Horas por semana durante 10 meses ⁵⁸

⁵⁶ Según programa de estudio es transversal a todas las unidades de estudio e electrónica digital I por 320 horas.

⁵⁷ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

⁵⁸ Según programa de estudio es transversal a todas las unidades de estudio e electrónica digital I por 320 horas.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Taller de Electrónica ⁵⁹		
<p>NOTA: Los requerimientos de undécimo año para Taller de electrónica incluyen los descritos para Décimo, más lo descrito a continuación.</p>	1	Subárea Circuitos Lineales Electrónica Digital I
Laboratorio Multifuncional para Máquinas Eléctricas. Kit didáctico especializado para Máquinas Eléctricas. De 10 puestos de trabajo o su equivalente	1	Subárea Circuitos Lineales
Tacómetro digital Tacómetro laser de 0 a 99.999rpm display de 5 dígitos LCD distancia de 50 a 500mm. Idar y ajuste de altura neumático por palanca.	2	8 horas por semana durante 2,5 meses ⁶⁰
Kits de inicio en el manejo de plataformas de desarrollo microcontroladas programables y o constituir las por piezas. ⁶¹	30	Subárea Electrónica Digital I
Kit de sensoría y actuadores para plataformas de desarrollo microprocesadas programables. sensores y actuadores diversos por ejemplo: 1 LCD teclado 1 Sensor de tacto 1 Sensor de Luz 1 Sensor de interruptor magnético 1 sensor de presencia de GAS 1 Termómetro digital 1 Sensor Ultrasónico 1 Relé de interface a 5V 1 Sensor de color 1 Sensor e presión 1 RX/TX módulo de rf 1 Sistema de RFID 2 pantallas táctiles 2 Servomotores y actuadores diversos	10	8 Horas por semana durante 10 meses ⁶²
Kit de componentes para uso de un ordenador de placa reducida, ordenador de placa única u ordenador de placa simple.	10	

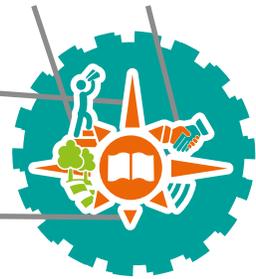
⁵⁹ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

⁶⁰ Según programa de estudio se requiere en las unidades de estudio elementos de Control y potencia por 80 horas.

⁶¹ DIFERENTE PLATAFORMA A LAS ADQUIRIDAS CON ANTERIORIDAD. Deben existir tres tipos diferentes de fabricantes.

⁶² Según programa de estudio se requiere en sus unidades de estudio. Por 320 horas.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

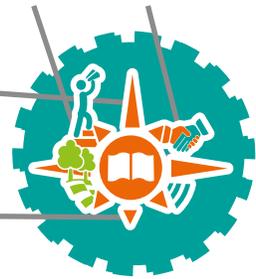
Impresora 3D con características similares o superior: Volumen de impresión: 150mm x 150mm x 150mm Resolución de impresión: 100 Micrones Filamento: 1.75mm Auto calibración de alturas y posiciones. Conexión por puerto USB.	1	Subárea Circuitos Lineales Electrónica Digital I Transversal a todas las subáreas y unidades de estudio de la especialidad. Uso permanente de los alumnos durante todo el año, de acuerdo con el planeamiento docente. ⁶³
Cortadora Laser	1	
Kit control electrónico: 10 PLC de tres diferentes marcas, 10 PACS	1	Subárea Circuitos Lineales 8 horas por semana durante 2,5 meses ⁶⁴
Dispositivo portátil de adquisición de datos que permita medir y analizar señales eléctricas y electrónicas bajo estándares y metodología industrial. ⁶⁵	15	
Dispositivo de sistemas embebido programable para funciones de control industrial, robótica, mecatrónica. Facilidad de ser programado por medio de ambientes gráficos de características industriales de programación. Autónomo en su funcionamiento después de ser programado para una función.	10	

⁶³ Deben regirse por lo establecido en los acuerdos de la comisión nacional de la Ley 7273 y si procede deben ser autorizados debido a la prioridad según equipamiento del CTP.

⁶⁴ Según programa de estudio se requiere en las unidades de estudio elementos de Control y potencia por 80 horas.

⁶⁵ Es deseable que posea: Tarjeta con 4 instrumentos que se ejecutan por software. Incluye generador de función, osciloscopio y multímetro digital. Ser capaz de interactuar con plataformas industriales de control y programación gráfica.



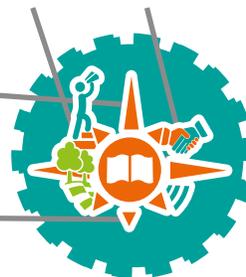


Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Laboratorios	Cantidad	Tiempo estimado de por uso por subárea
Laboratorio de Cómputo	1	Subáreas: Dibujo Técnico Circuitos Lineales Electrónica Digital 8 horas por semana todo el año ⁶⁶
Software específico: <ul style="list-style-type: none"> • Dibujo Técnico • Análisis de circuitos • Diseño de PCB • Modelado 3D. • Control Industrial. • Programación gráfica industrial de control y adquisición de datos. 	1	Subáreas: Dibujo Técnico Circuitos Lineales Electrónica Digital
Laboratorio Idiomas	1	Subárea: Inglés para comunicación 2 horas por semana todo el año
Aula Labor@	1	Práctica empresarial I y II 4 horas por semana 4 meses.

⁶⁶ Es transversal a todas las subáreas y unidades de estudio de décimo nivel debido a la investigación y simulación de elementos electrónicos, debe poseer el software adecuado y especializado para dibujo técnico y electrónica.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

Duodécimo nivel

Descripción general del artículo	Cantidad	Tiempo estimado de uso
Aula ⁶⁷	1	
NOTA: Los requerimientos de Duodécimo año para el aula incluyen los descritos para Undécimo.	1	sub-áreas: Control Electrónico Electrónica Digital II
Taller de Electrónica ⁶⁸		
NOTA: Los requerimientos de Duodécimo año para el laboratorio incluyen los descritos para Undécimo, más los aquí dispuestos.	1	sub-áreas: Control Electrónico Electrónica Digital II
Módulo para el Estudio de la Neumática y Electroneumática.	5	sub-área: Control Industrial 8 Horas por semana durante 2.5 meses ⁶⁹
Compresor de Aire. Con capacidad de mínima de 13,4 pies cúbicos por minuto y una presión de 155 psi.	1	
Kit de Brazo Robótico de características industriales el cual realiza movimientos rápidos, precisos y repetibles. ⁷⁰	4	12 Horas por semana durante 13 meses ⁷¹
Entorno multimedia para el diseño, prototipo, simulación y prueba de circuitos eléctricos y	Disponible en 20 máquinas	8 Horas por semana durante 3.5 meses ⁷³

⁶⁷ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

⁶⁸ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

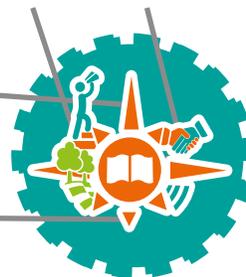
⁶⁹ Según programa de estudio se requiere en la unidad de Neumática e Hidráulica por 78 horas.

⁷⁰ Movimientos deseables: de base, plano simple de hombro, codo, muñeca, pinza funcional. Controlado por tarjeta con micro controlador y o interface con PC. Software gratuito, sin licencia de paga.

⁷¹ Según programa de estudio se requiere en la sub-área Electrónica Digital II, en todas sus unidades de estudio. Por 200 horas. Según programa de estudio se requiere en la sub-área Control Industrial, en la unidad de estudio de Robótica Por 64 horas.

⁷³ Según programa de estudio se requiere en la sub-área Control Industrial, en todas sus unidades por 300 horas.





Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

electrónicos que cumpla con los estándares industriales. ⁷²		
Licencias software específico para programación de "PLC"	10	8 Horas por semana durante 3.5 meses ⁷⁴
Bibliografía (Paquete con diferentes libros y manuales técnicos de vigencia en el mercado) ⁷⁵	2 de cada libro	sub-áreas: Control Electrónico Electrónica Digital II

Laboratorios	Cantidad	Tiempo estimado de por uso por subárea
Laboratorio de Cómputo	1	Control Eléctrico Electrónica Digital II 6 horas por semana todo el año ⁷⁶
Laboratorio Idiomas	1	Inglés para comunicación 4 horas por semana todo el año

⁷² con capacidad de interactuar en la optimización de los diseños de tarjetas de circuito impreso (PCB).
Disponibles en 20 equipos.

⁷⁴ Según programa de estudio se requiere en la sub-área Control Industrial, en todas sus unidades por 300 horas.

⁷⁵ Análisis de circuitos, Máquinas eléctricas, Electrónica de potencia, Transistores, Electrónica digital, Microcontroladores, Amplificadores Operacionales, sistemas embebidos, etc.

⁷⁶ Es transversal a todas las subáreas y unidades de estudio de décimo nivel debido a la investigación y simulación de elementos electrónicos.

