



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Especialidades Técnicas  
y Capacidades Emprendedoras  
Departamento de Especialidades Técnicas  
Unidad Curricular

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Viceministerio Académico

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras

Departamento de Especialidades Técnicas, Unidad de Planificación y Diseño Curricular

Versión final aprobada por el Consejo Superior de Educación. Sesión 56-2024,  
acuerdo 401-56-2024 del 15/10/2024



**PROGRAMA DE ESTUDIO**

# **Electrónica Industrial**

**NIVEL** ● ● ● **Décimo año**

Educación Diversificada Técnica





**MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA**

**GOBIERNO  
DE COSTA RICA**

**Créditos**

**Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras**

El Ministerio de Educación Pública (MEP), como autor del presente programa de estudio, se reserva los derechos morales y patrimoniales de esta obra, siendo responsabilidad de cualquier usuario o entidad reconocer esta condición para utilizar, reproducir o citar este programa y su texto.

### **Autoridades**

Ana Katharina Müller Castro, Ministra de Educación Pública de Costa Rica.

Leonardo Sánchez Hernández, Viceministro de Planificación Institucional y Coordinación Regional.

Sofía Ramírez González, Viceministra Administrativa.

### **Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE)**

Alberto Calvo Leiva. Director de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

Giselle Cruz Maduro. Subdirectora de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

Joyce Mejías Padilla. Jefa Departamento de Especialidades Técnicas.

Rocío Quirós Campos. Jefa Unidad de Planificación y Diseño Curricular.

**¡Encendamos juntos la luz!**



### Equipo técnico

#### **Elaboración del programa de estudio:**

Ronny Díaz López, Asesor Nacional de Electrónica.

#### **Elaboración Subject Area English Oriented to Industrial Electronics:**

Lizzette Vargas Murillo, National English Advisor.

### Coordinación general y revisión:

Rocío Quirós Campos, Jefa Unidad de Planificación y Diseño Curricular.

#### **Fundamentación enfoque curricular del programa de estudio:**

Rocío Quirós Campos, Jefa Unidad de Planificación y Diseño Curricular.

### Colaboradores del diseño curricular:

Edgar Rojas Gómez, Colegio Técnico Profesional San Isidro de Heredia.

Herberth Córdoba Álvarez, Colegio Técnico Profesional Mercedes Norte.

Junior Morales Molina, Colegio Técnico Profesional Dulce Nombre.



María Catalina Espinoza Solís, Colegio Técnico Profesional de Puntarenas.

Mario Angulo Solano, Colegio Técnico Profesional Dulce Nombre.

Miguel Chavarría Salazar, Colegio Técnico Profesional CIT.

Oscar Orozco Durán, Colegio Técnico Profesional Ulloa.

Roberto Navarrete Madriz, Colegio Técnico Profesional CIT.

Wilfredo Prado Cubillo, Colegio Técnico Profesional San Sebastián.

Yamil Vega Díaz, Colegio Técnico Profesional de Atenas.

### **Validación de los elementos considerados en el diseño curricular:**

Asesores Nacionales Unidad de Planificación y Diseño Curricular

### **Línea gráfica del formato utilizado en el programa de estudio.**

Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional, DETCE.

### **Docentes validadores de la carrera técnica:**

Jonathan Ulises Abarca Reyes, Colegio Técnico Profesional Santa Lucía.



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

Gregory Enrique Solano Ramírez, Colegio Técnico Profesional Atenas.

Ronald Eduardo Chavarría Bolaños, Colegio Técnico Profesional San Rafael de Alajuela.

**Colaboradora en la subárea Emprendimiento e Innovación aplicada a las carreras técnicas:**

Leydi Amador Castro, Asesora Nacional Departamento de Gestión de Empresas y Educación Cooperativa.

**Docentes colaboradores en la subárea Inglés orientado a la carrera técnica:**

Catalina Mata Cordero, English Foreign Language Teacher, Technical Profesional School Mercedes Norte.

Oscar Orozco Durán, Electronic Teacher, Technical Profesional School Ulloa.

**Instituciones u organizaciones colaboradoras:**

**Organización de Estados Iberoamericanos, OEI**

Pago de consultoría para el diagnóstico y propuesta de ruta del diseño de la subárea Emprendimiento e Innovación para la carrera técnica.

**Fundación Omar Dengo**

Ariel Fernando Ramos Ortega, Productor Académico, Programación y Pensamiento Computacional, FOD.



Tabla de Contenidos

<b><i>Presentación</i></b>	<b>11</b>
<b><i>Descripción de la Carrera Técnica Electrónica industrial</i></b>	<b>14</b>
<b><i>Modelo Pedagógico</i></b>	<b>15</b>
Paradigma de la Complejidad	16
Humanismo	16
Racionalismo	17
Constructivismo Social	17
Educación para el Desarrollo Sostenible	24
Ciudadanía digital con equidad social	25
Ciudadanía planetaria con identidad nacional	25
<b><i>Enfoque Curricular</i></b>	<b>35</b>
<b><i>Perfil de los Actores del Proceso de Aprendizaje</i></b>	<b>43</b>
Estudiante	43
Competencia General	43
Competencias Específicas	44
Competencias Genéricas	45





Competencias para el Desarrollo Humano	47
Docente	49
<b>Diseño Curricular</b>	<b>52</b>
Principios Didácticos y Estrategias Metodológicas para la Mediación Pedagógica	54
<b>Orientaciones para la Realización de Actividades Pedagógicas Fuera de la Institución</b>	<b>68</b>
Práctica Profesional	69
Pasantía	69
Gira	70
Visita	70
<b>Planeamiento del Proceso de Aprendizaje</b>	<b>71</b>
Plan Anual	71
Plan de Práctica Pedagógica	73
<b>Evaluación del Proceso de Aprendizaje</b>	<b>77</b>
Trabajo Cotidiano	79
Tareas	80
Pruebas	80
Proyecto	81



Asistencia	82
Estructura Curricular	83
Mapa Curricular	85
Malla curricular	89
Subárea Tecnologías de la Información Aplicadas a Electrónica Industrial	115
Subárea Instalaciones Eléctricas	159
Descripción de la Subárea instalaciones eléctricas	160
Subárea Semiconductores	194
Descripción de la Subárea Semiconductores	195
Subject Area English Oriented to Industrial Electronics	210
Description	211
Rationale	215
Education for Sustainable Development	218
Global Citizenship with National Identity	218
Digital Citizenship with Social Equity	219
Common European Framework of Reference for Languages	221





<i>General Mediation Strategies and Pedagogical Approach</i>	223
<i>The Methodology Used in the Classroom</i>	232
<i>Curricular Design Template Elements</i>	235
Curriculum Template	238
<i>Planning</i>	241
Annual Learning Plan	241
Pedagogical Practice Plan	243
Task-Building Process	244
Pedagogical Practice Plan	250
<i>Evaluation of the Learning Process</i>	254
<i>Curricular Structure English Oriented to Industrial Electronics</i>	259
<i>Curricular Grid: English Oriented to Industrial Electronics</i>	260
<i>Curriculum Scope and Sequence</i>	263
Curricular Design	274
<i>Referencias Generales</i>	370
Referencias Específicas	373



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

<i>References</i>	<b>382</b>
<i>Apéndices</i>	<b>386</b>
<i>Glosario de Términos</i>	<b>391</b>



## Presentación

La Educación Técnica Profesional (ETP) es un subsistema del sistema educativo formal. Constituye un pilar en la preparación de técnicos y promueve el desarrollo social y económico del país a través de una oferta educativa flexible y dinámica. Proporciona igualdad de oportunidades en términos de acceso equitativo, no discriminatorio y ofrece dirección en dos sentidos: exploración vocacional en el Tercer Ciclo de la Educación General Básica (III Ciclo EGB) y formación en la carrera técnica seleccionada por la persona estudiante en Educación Diversificada.

De acuerdo con la Fundamentación Pedagógica de la Transformación Curricular (2015), la educación técnica tiene como uno de sus propósitos dar respuesta proactiva a la carencia de talento humano técnico nacional y mundial actual; “donde la educación es motor de cambio y catalizador para construir un mejor futuro, más sostenible y solidario” (p 15).

La ETP debe cumplir con un rol fundamental que faculte a las personas para la toma de decisiones informadas y asumir la responsabilidad de sus acciones individuales e incidencia en la colectividad actual y futura. Asimismo, el desarrollo de sociedades con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social – en el marco del respeto de la diversidad cultural y ética ambiental – cuya implementación debe ser el desarrollo de prácticas que posibiliten el aprovechamiento de las tecnologías de la información (TI) para disminuir la brecha social y digital.



En Costa Rica se visualiza la educación como un derecho humano y constitucional. El sistema educativo favorece la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas, valores y actitudes; además, promueve y estimula el desarrollo integral de las personas estudiantes y su participación activa en la sociedad civil y la vida económica del país.

La Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE) es el órgano técnico del Ministerio de Educación Pública de la República de Costa Rica, responsable de promover programas de educación y formación de un talento humano especializado, cuya formación técnica y profesional sea el puente que potencie la vinculación con los mercados laborales o el emprendimiento.

Este programa de estudio favorece el desarrollo de procesos educativos con una estructura programática que incluye resultados de aprendizaje, de manera que la persona docente, como mediador pedagógico, pueda guiar en forma ordenada el proceso de construcción de conocimientos en el aula y el entorno, desarrolle competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano, con el propósito de que la persona estudiante se inserte exitosamente en el mundo laboral de la carrera técnica seleccionada o desarrolle su propio emprendimiento.

# MACRO Currículum

**Carrera técnica:**

**Electrónica Industrial**

## Componentes:

- Descripción de la carrera técnica.
- Fundamentación del modelo pedagógico.
- Enfoque curricular.
- Perfil de los principales actores del proceso de aprendizaje.
- Diseño curricular.
- Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica.
- Planificación de la mediación pedagógica.
- Evaluación de los aprendizajes.



## Descripción de la Carrera Técnica Electrónica Industrial

Costa Rica es un país que se encuentra inmerso en el cambio tecnológico y con ello el sector industrial experimenta una continua transformación, avanzando hacia los parámetros de la Cuarta Revolución Industrial. Bajo ese paradigma, el mercado laboral actual demanda personal técnico capacitado para la atención de necesidades en diversas áreas, apoyado en la habilitación de una amplia gama de equipos y sistemas de aplicación eléctrica y electrónica.

La carrera técnica de Electrónica Industrial centra su ámbito de acción en la atención de necesidades orientadas al soporte y mantenimiento de procesos de control industriales, sistemas electrónicos de potencia, instrumentación y automatización. Asimismo, propicia la adquisición de conocimientos teóricos prácticos relacionados con electroneumática, hidráulica y la robótica industrial, los cuales, junto con la transformación de electricidad, permiten el funcionamiento de equipos eléctricos y electrónicos.

La carrera técnica comprende un conjunto de saberes que faculta a la persona estudiante a involucrarse en la electrónica no programable y en las nuevas tecnologías de desarrollo programables; así como en el control industrial con sistemas embebidos interfazados por redes industriales. Además, aborda principios de atención al campo de las energías verdes en proyectos fotovoltaicos y eólicos de baja escala que hoy en día se fortalecen en las líneas residenciales e industriales favoreciendo el proceso de descarbonización.



## Modelo Pedagógico

Las políticas educativa y curricular – aprobadas por el CSE – establecen el modelo educativo en el que se enmarcan los programas de estudio de la ETP. Al configurar las bases teóricas, las formas y los fines del aprendizaje, la persona docente y estudiante, el contexto y el saber se relacionan entre sí a partir del marco teórico de referencia que fundamenta el modelo pedagógico y el conjunto de intereses propios del contexto (social, institucional, individual y mercado) que median en el ejercicio de la educación o la formación de los individuos en la sociedad.

El modelo pedagógico concibe la educación como un proceso integral que se desarrolla a lo largo de la vida y favorece el progreso de la sociedad, facilitando la igualdad de condiciones de hombres y mujeres y el desarrollo pleno de sus potencialidades (Gómez et al., 2019).

El modelo pedagógico constituye el fundamento teórico y epistemológico que orienta y dirige el desarrollo de la educación, según contexto, guiando la acción en espacios áulicos. Desde el punto de vista inductivo, estos modelos y teorías se materializan mediante estrategias y acciones didácticas direccionadas a alcanzar los fines del aprendizaje, todo ello en el marco de la práctica en aula ejercida por las personas docentes.

En el caso del diseño curricular e implementación de los programas de estudio de la ETP, se sustentan en los pilares filosóficos establecidos en el modelo pedagógico planteado en la política educativa y curricular:





## Paradigma de la Complejidad

Plantea que el ser humano es un ser autoorganizado y autorreferente; es decir, tiene conciencia de sí mismo y de su entorno, su existencia cobra sentido dentro de un ecosistema natural social- familiar y como parte de la sociedad. En cuanto a la adquisición de conocimiento, este paradigma toma en cuenta que las personas estudiantes se desarrollan en un ecosistema bionatural (que se refiere al carácter biológico del conocimiento en cuanto a formas cerebrales y modos de aprendizaje) y en un ecosistema social que condiciona la adquisición del conocimiento. El ser humano se caracteriza por tener autonomía e individualidad; establecer relaciones con el ambiente; poseer aptitudes para aprender, inventiva, creatividad, capacidad de integrar información del mundo natural y social y la facultad de tomar decisiones.

En el ámbito educativo, el paradigma de la complejidad permite ampliar el horizonte de formación, pues considera que la acción humana, por sus características, es esencialmente incierta, llena de eventos imprevisibles, que requieren que la persona estudiante desarrolle la inventiva y proponga nuevas estrategias para abordar una realidad que cambia a diario.

## Humanismo

Se orienta hacia el crecimiento personal y por lo tanto aprecia la experiencia de la persona estudiante, incluyendo sus aspectos emocionales. Cada persona se considera responsable de su vida y de su autorrealización. La educación, en consecuencia, está centrada en la persona, de manera que sea ella



misma evaluadora y guía de su propia experiencia, a través del significado que adquiere su proceso de aprendizaje.

Cada persona es única, diferente; con iniciativa, con necesidades personales de crecer, con potencialidad para desarrollar actividades y solucionar problemas creativamente.

### **Racionalismo**

El racionalismo se sustenta en la razón y en las verdades objetivas como principios para el desarrollo del conocimiento válido, ha sido fundamental en la conceptualización de las políticas educativas costarricenses.

### **Constructivismo Social**

Propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses de las personas estudiantes, según el aprendizaje en el contexto de una sociedad, tomando en cuenta las experiencias previas y las propias estructuras mentales de la persona que participa en los procesos de construcción de los saberes. Es parte y producto de la actividad humana en el contexto social y cultural donde se desarrolla la persona (CSE; MEP, 2016, p 8-10).

Los paradigmas epistemológicos fundamentan el modelo pedagógico y orientan los cambios pedagógicos desde el modelo conductista, centrado en la persona docente que enseña, a uno centrada en la persona estudiante. Este cambio requiere de un cambio fundamental en el papel del educador, desde un docente



trasmisioncita a uno facilitador del aprendizaje. En este sentido, su función será orientar, guiar, moderar y facilitar el aprendizaje acudiendo al estudiantado y ofreciéndoles información cuando la necesitan. Su rol principal pasa de ser un protagonista, a ofrecerle al estudiantado diversas oportunidades de aprendizaje, colaborando con estos para que piensen de forma crítica, argumenten y reflexionen.

La persona estudiante dejará su papel pasivo, en el cual recibía información y luego memorizaba, pero de manera simultánea olvidaba rápidamente. El modelo establece que el estudiantado asuma un papel activo, que lo motive a aprender más, integrar los conocimientos, tener una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas, compartir información y aprender de los demás, ser autónomo en el aprendizaje y trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan (Zubiría, J.2010).

La comparación entre el modelo conductista y el constructivismo social se presentan en la Tabla 1, según el objetivo del aprendizaje, el rol de la persona docente y estudiante, los contenidos, la metodología, los recursos educativos y la evaluación.



Tabla 1

*Comparación entre los modelos pedagógicos conductista y constructivismo social*

Aspectos por considerar	Modelo conductista	Modelo constructivismo social
<b>Objetivo del aprendizaje</b>	Plantea objetivos generales y específicos para la medición de los alcances y la obtención de cambios observables en el comportamiento de la persona estudiante.	Centrado en la construcción de los aprendizajes a través de la interacción social y la construcción conjunta del conocimiento.
<b>Rol del estudiante</b>	Pasivo, receptivo y orientado a la repetición para memorizar y repetir la conducta requerida por la persona docente.	Activo, participativo y protagonista en la construcción de su propio proceso de aprendizaje.
<b>Rol del docente</b>	Sujeto activo del proceso de aprendizaje, proveedor del conocimiento y creador de resultados de aprendizaje orientados a la repetición y memorización.	Facilitador del aprendizaje, promotor de la interacción social y autonomía del estudiante, diseñador de experiencias de aprendizaje y modelo de pensamiento crítico y metacognición.
<b>Contenidos</b>	Tienden a ser estructurados y secuenciales, con un enfoque en la práctica repetitiva y el refuerzo de los comportamientos deseados.	Su selección y diseño fomentan la construcción activa del conocimiento del estudiante, a través de la interacción social y la participación en experiencias significativas y auténticas de aprendizaje.
<b>Metodología</b>	Rígida, poco flexible y emplea la enseñanza instruccional y programada. El aprendizaje se logra cuando se demuestra una respuesta apropiada ante un estímulo ambiental específico.	Emplea estrategias dirigidas a la construcción del conocimiento, como la resolución de problemas, la cual promueve el desarrollo de un aprendizaje significativo y el pensamiento crítico.



Aspectos por considerar	Modelo conductista	Modelo constructivismo social
<b>Recursos educativos</b>	Se utiliza el material didáctico estructurado, ejercicios de práctica, pruebas y evaluaciones, modelos y ejemplos, programas de computadora y software educativo, refuerzos positivos, entre otros.	Proyectos colaborativos, aprendizaje basado en problemas, entornos de aprendizaje colaborativos, aprendizaje por descubrimiento, narrativas y cuentos, realimentación formativa, debates, otros.
<b>Evaluación</b>	Parte de que todas las personas estudiantes son iguales, por lo que reciben la misma información; centrada en el logro de los objetivos, con predominio de la prueba escrita y oral para medir conocimientos y recopilar evidencias del rendimiento.	Se concibe como un proceso integral que va más allá de simplemente medir el conocimiento, sino para comprender cómo el estudiantado lo construye a través de la interacción social y la participación en experiencias significativas.

A continuación, se analizan los elementos del constructivismo social que brindan el marco referencial del modelo pedagógico, mediante el cual se diseñan e implementan los planes de estudio propuestos para la ETP. En este sentido, Lev Vigotsky, citado por Molina (2018), considera que el constructivismo social:

- toma en cuenta el nivel de desarrollo; es decir, el o la estudiante posee una zona de desarrollo real definida como las acciones que el estudiantado se encuentra en capacidad de desarrollar de forma independiente. En este sentido, resulta relevante destacar la importancia de la función diagnóstica de la evaluación en el proceso de aprendizaje, pues su aplicación nos permite obtener la información de la zona de desarrollo real con la que inician las personas estudiantes el nivel educativo.



- fomenta un rol activo del estudiantado en su aprendizaje, ya que no posee un rol pasivo respecto al proceso de su desarrollo, sino que es él quien, estimulado por el medio, compone y construye su propio tejido, conceptual y simbólico, y desarrolla así las propias condiciones de su aprendizaje. Actúa sobre la realidad, la transforma y es transformado por ella.

La importancia de esta característica se acrecienta con la naturaleza de la ETP, pues durante el proceso de formación la persona estudiante tiene la oportunidad de aprender en entornos reales de trabajo, mediante la exposición a tareas auténticas, la estimulación del medio al que se ve expuesto durante la implementación de visitas técnicas, giras, pasantías y el desarrollo de la práctica profesional. Esto le permite ser artífice de su propio conocimiento y transformar su espacio.

- enfatiza la importancia de la interacción de la persona estudiante con el entorno y su relación con otros, ya que el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento. Desde la óptica de la ETP este aspecto es preponderante, ya que uno de sus fines es el desarrollo de competencias que le permitan al estudiante vincularse con éxito al mercado laboral. Cabe mencionar que las necesidades de los sectores productivos se caracterizan por ser dinámicas, vertiginosas y con un fuerte impacto ocasionado por el desarrollo de la inteligencia artificial, la revolución 4.0, la automatización y el uso de la tecnología.

En el contexto actual de la ETP, resulta imprescindible una mediación pedagógica que privilegie el contacto de las personas estudiantes con el entorno laboral, con el fin de promover el aprendizaje basado en



actividades realistas que demanden el uso de herramientas y tecnología, la motivación en entornos empresariales y la experiencia de brindar solución a problemas del mundo real o laboral específico.

Adicionalmente, se debe considerar la construcción del conocimiento como parte de la interacción social con las personas y muy especialmente, el papel que ejercen algunos actores clave que participan del proceso educativo de este subsistema.

Evidentemente, la enseñanza de una carrera técnica debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional. La mediación pedagógica seleccionada debe promover el autoaprendizaje y la ejecución de estrategias colaborativas y cooperativas, así como potenciar situaciones de aprendizaje lo más cercanas posibles al futuro contexto profesional del estudiantado. Para tal efecto, se deben brindar espacios donde las personas estudiantes se enfrenten a problemas reales, con un nivel de dificultad y complejidad similares al entorno laboral.

Así mismo, es importante indicar la importancia de los recursos educativos y la función de la persona docente. Constituyen el “andamiaje” de apoyo para la conducción del aprendizaje e independencia del estudiantado. Sin duda alguna, la educación dirigida a preparar a las personas para el mundo del trabajo requiere de recursos que brinden el soporte adecuado para el alcance de las competencias requeridas por el mercado laboral.

En este aspecto, la persona docente debe considerar con detenimiento las necesidades particulares de sus estudiantes, observar sus diferencias conceptuales, ritmos y estilos de aprendizaje, su inclusión y capacidades





excepcionales. Del mismo modo, conforme la persona estudiante se vuelve más diestra, el o la docente retiran el andamiaje para que se desenvuelva de manera independiente.

Cabe considerar que, desde los fundamentos que plantea el constructivismo social, es de vital importancia el desarrollo de actividades y apoyos por parte del profesorado. Si analizamos la relación teórico-práctica que caracteriza la ETP, orientada a la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en un campo profesional específico, la asistencia y soporte educativo del docente promueve que el estudiantado adquiera más posibilidades de actuación autónoma ante situaciones y tareas nuevas, cada vez más complejas.

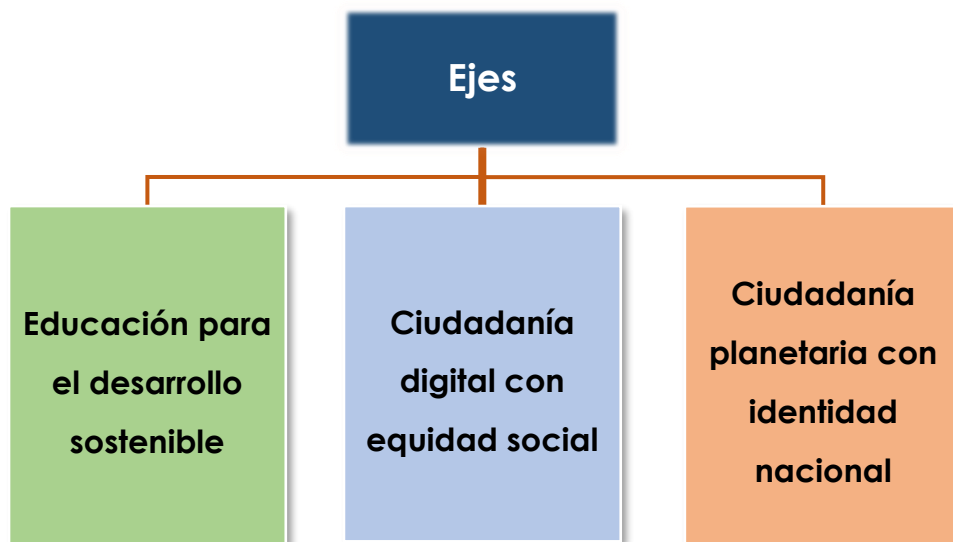
Este acompañamiento, por parte de la persona docente, es trascendental en el proceso educativo de una carrera técnica, ya que, durante la mediación pedagógica y la ejecución de visitas técnicas, giras, pasantías y prácticas profesionales en la empresa, las personas estudiantes pueden utilizar equipos, herramientas y tecnología en general, como parte de los recursos que brinda el andamiaje al proceso educativo, mediado con la supervisión y seguimiento de expertos.

En concordancia con los elementos que integran el modelo pedagógico, el diagrama 1 presenta los ejes transversales del diseño curricular, los cuales permean el plan de estudio propuesto y las situaciones desarrolladas en el contexto educativo.



Diagrama 1

*Ejes de la política educativa y curricular del Ministerio de Educación Pública*



### Educación para el Desarrollo Sostenible

Este eje torna a la educación en la vía de empoderamiento de las personas, a fin de que tomen decisiones informadas, asuman la responsabilidad de sus acciones individuales e incidencia en la colectividad actual y futura. En consecuencia, contribuyan al desarrollo de sociedades con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social para las presentes y futuras generaciones.



### **Ciudadanía digital con equidad social**

Eje que busca el desarrollo de un conjunto de prácticas orientadas a la disminución de la brecha social y digital, mediante el uso y aprovechamiento de las tecnologías digitales (CSE; MEP, 2016, p 10-12).

### **Ciudadanía planetaria con identidad nacional**

Fortalece la toma de conciencia de la conexión e interacción inmediata que existe entre personas y ambientes en todo el mundo, así como la incidencia de las acciones locales en el ámbito global y viceversa. Además, implica retomar nuestra memoria histórica, con el propósito de ser conscientes de quiénes somos, de dónde venimos y hacia dónde queremos ir.

Desde la perspectiva de una educación enfocada en competencias, se integran las cuatro dimensiones que promueve la Transformación Curricular: Educar para una nueva ciudadanía (2015):

Formas de pensar: se refiere al desarrollo cognitivo de cada persona, por lo que implica las competencias relacionadas con la generación de conocimiento, la resolución de problemas, la creatividad y la innovación.

Formas de vivir en el mundo: conlleva el desarrollo sociocultural, las interrelaciones que se tejen en la ciudadanía global con el arraigo pluricultural y la construcción de los proyectos de vida.

Formas de relacionarse con otros: asociado con el desarrollo de puentes que se tienden mediante la comunicación y lo colaborativo.



Herramientas para integrarse al mundo: relacionado con la apropiación de las tecnologías digitales y otras formas de integración, así como la atención que debe prestarse al manejo de la información (MEP, 2015, p 33-37).

Adicionalmente, resulta imprescindible que la ETP – como pilar fundamental para la equidad, productividad y sostenibilidad del país – contribuya a la mejora de acceso igualitario a la educación, empleo, emprendimiento y trabajo decente.

Los elementos de mayor relevancia del modelo pedagógico de la ETP son: las políticas educativas vigentes, la gestión curricular y administrativa, el rol de la persona estudiante y docente y la mediación pedagógica.

### **Políticas educativas**

Las políticas educativas se fundamentan en los pilares epistemológicos, los ejes, los principios y las dimensiones establecidas en las políticas educativas vigentes aprobadas por el CSE. Plantean un modelo educativo integral, humanista, racionalista y complejo, basado en el constructivismo social, sin dejar de lado la importancia de la aplicación de las normas técnicas.

Además, promueven la inclusión, la equidad de género, la creatividad, la innovación, la reflexión, el pensamiento crítico, el multilingüismo, las capacidades emprendedoras y el compromiso con la sostenibilidad, la sociedad costarricense y la ciudadanía planetaria y digital.



## **Gestión curricular**

Los planes de estudio se diseñan con un enfoque por competencias desde la perspectiva formativa. Consideran el saber saber, saber hacer (estado del arte de la técnica), saber ser y saber convivir con los demás.

El diseño curricular parte de los estándares de cualificación, los cuales se implementan con una metodología basada en el análisis del contexto educativo y laboral – establecida por el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR). La metodología brinda información de los requerimientos del sector productivo al que pertenece la cualificación, tanto en el contexto nacional como internacional.

La gestión curricular promueve una oferta educativa que responde a las necesidades de los sectores productivos, favorece la empleabilidad y la continuidad de los estudios en educación superior, en concordancia con los continuos avances de la tecnología, la inteligencia artificial y el impacto de la revolución 4.0. Por otra parte, promueve la gestión del talento humano docente, desarrollando las capacidades requeridas para el alcance de las competencias del estudiantado, según contexto.

## **Gestión administrativa**

La gestión administrativa promueve la articulación de los actores que integran el Sistema Nacional de Educación y Formación Técnica Profesional (SINETEP) y establece alianzas estratégicas entre los diversos



actores de la EFTP. Asimismo, gestiona los recursos financieros necesarios para dotar a las personas estudiantes que así lo requieran, de incentivos económicos (becas), servicios de alimentación y transporte que garanticen su permanencia y éxito educativo.

Cabe mencionar que también promueve el desarrollo de procesos de formación en las personas docentes, de acuerdo con las necesidades del contexto.

### **Mediación pedagógica**

Este elemento del modelo pedagógico de la ETP propone estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje, promueve que la persona estudiante construya conocimiento de forma autónoma – mediante su relación con otros colaboradores. Debe señalarse que también potencia el abordaje metodológico orientado a la acción mediante la implementación de metodologías activas, centradas en el estudiantado y caracterizadas por concebir el aprendizaje como proceso, y no únicamente como una recepción y acumulación de información.

En lo esencial, plantea que las actividades se basan en la interacción de la persona estudiante con los demás, el entorno y la cultura, estableciendo aprendizajes como consecuencia de su desarrollo y su relación con otros.

Resulta claro que plantea el desarrollo de actividades complejas requeridas para la vida y el mundo del trabajo, mediante la planificación y el diseño de situaciones de aprendizaje auténticas. Se considera



relevante para la implementación de la mediación pedagógica la aplicación de proyectos, simulaciones y experimentación activa.

La simulación es una técnica que permite recrear situaciones, establecer la factibilidad de un experimento y visualizar a un sistema físico, haciendo una conexión entre lo abstracto y la realidad. Evidentemente, generan un ambiente de aprendizaje interactivo, lo que permite a las personas estudiantes explorar la dinámica de un proceso.

En el caso de la experimentación activa, el estudiantado aprende y desarrolla capacidades a través de la experiencia en el mundo real. El aprendizaje constituye el proceso por el que se crea conocimiento mediante la transformación de la experiencia. Se fundamenta en la idea de que el conocimiento se produce a través de las acciones provocadas por una experiencia concreta, la cual se transforma en una conceptualización abstracta y permite aplicarse a nuevas situaciones, formando un proceso continuo e interactivo que genera nuevos aprendizajes.

La experimentación activa propicia el aprendizaje mediante el diseño de experimentos en laboratorio y la empresa. En este sentido, no basta con una experiencia para producir conocimiento, es necesaria la modificación de las estrategias cognitivas de la persona estudiante. Por lo tanto, la experiencia cobra sentido cuando se vincula con el conocimiento previo y se desarrollan andamiajes conceptuales que permitan aplicar el nuevo conocimiento a nuevas situaciones.





En el caso del proyecto como estrategia de aprendizaje, promueve que el estudiantado asuma una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y las competencias adquiridas en el proceso educativo para ser aplicadas en situaciones del contexto real. El proyecto facilita que la persona estudiante vivencie experiencias de aprendizaje para rescatar, comprender y aplicar los aprendizajes adquiridos, como herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en el entorno en donde se desenvuelven. Así mismo, propicia que el o la estudiante se involucren en la solución de problemas y otras tareas significativas, permitiéndole trabajar de manera autónoma en la construcción de su propio aprendizaje.

En relación con la idea anterior, el proyecto impulsa la motivación en el estudiantado. Por ejemplo, cuando participa en actividades con una clara importancia en entornos empresariales y en los que se le facilita la aplicación de su aprendizaje, en la solución a problemas del mundo real o de un entorno laboral específico.

Por último, es conveniente acotar que el proyecto, en ambientes de aprendizaje de entornos reales de trabajo, permite al estudiante la utilización de equipos, recursos educativos tecnológicos, insumos, herramientas y otros de la empresa formadora.

### **Rol de la persona estudiante**

La persona estudiante es el responsable directo en la construcción del conocimiento y cumple un papel activo y protagonista en el aprendizaje. De esta forma, demuestra capacidades para trabajar en equipo, argumentar, resolver problemas, respetar las ideas de otros, interactuar con otros y con su entorno para la construcción de aprendizajes significativos.



El o la estudiante crea y conduce su propia experiencia de aprendizaje, investiga y explora por sí mismo, comprometiéndose con la resolución de problemas reales y de su medio más cercano. En este sentido, asume con compromiso la actividad intelectual necesaria para la construcción del conocimiento.

Desde la perspectiva más general, la persona estudiante desarrolla capacidades de autorregulación y metacognición, que le permiten reflexionar sobre lo que sabe y cómo aprende. El propósito es que sea consciente de sí mismo como aprendiz, de forma que sea capaz de controlar la cognición y motivación para mejorar su aprendizaje. Las personas estudiantes autorreguladas saben cómo planificar eficazmente su aprendizaje y cómo monitorear su comprensión de forma eficiente, saben cuándo no entienden, tienen estrategias que les permite revisar y corregir los aspectos que no han comprendido y también cómo evaluar su aprendizaje con precisión y eficacia.

Por consiguiente, comparte conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes con el o la docente y el estudiantado, propiciando situaciones de aprendizaje multidireccionales y dinámicas, que surgen de su interacción con el entorno empresarial.

### **Rol de la persona docente**

La persona docente es responsable de guiar y orientar el proceso de aprendizaje, promover la innovación, el desarrollo y autonomía del estudiantado, así como enseñar a aprender a aprender, mediante estrategias que estimulen la creatividad, favorezcan el movimiento, la exploración, la construcción y la motivación, en respuesta a la mediación pedagógica.



Se encarga de mantener comunicación con la coordinación con la empresa del centro educativo y el sector empresarial, en relación con el desempeño del estudiante durante el desarrollo de actividades pedagógicas fuera del centro educativo. Adicionalmente, brinda y da seguimiento a los apoyos educativos que en materia de estrategias metodológicas y de evaluación requiera la persona estudiante.

Resulta claro que la persona docente guarda confidencialidad de la información de carácter industrial o comercial, a la que tenga acceso durante el desarrollo de actividades pedagógicas fuera del centro educativo.

El o la docente propicia el desarrollo de emociones positivas en la clase o más específicamente, motiva a través de la curiosidad, la indagación y el papel activo del estudiante como insumo fundamental para el logro de la atención ejecutiva, la formación de nuevas redes neuronales (neuroplasticidad) y la consolidación de memorias de largo plazo. Todo ello en concordancia con lo derivado de investigaciones actuales en el ámbito de las neurociencias cognitivas.

Se plantea la necesidad de que la persona docente promueva el aprendizaje autorregulado y maximice el compromiso cognitivo del estudiantado, comprendiendo la naturaleza de las actividades de aprendizaje propuestas y los lineamientos utilizados al presentar esas actividades de aprendizaje. Además, debe realizar el proceso de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.



## **Rol del centro educativo**

Es el responsable de propiciar mecanismos para la planificación y el financiamiento de la ETP, disponer de infraestructura, equipamiento, herramientas e insumos que faciliten el mejoramiento y fortalecimiento de la calidad del servicio educativo y la mediación pedagógica de las carreras técnicas, en concordancia con las demandas del contexto.

Al centro educativo le corresponde establecer comunicación con los sectores productivos para el desarrollo de visitas técnicas, giras, pasantías y prácticas profesionales, así realimentar el proceso educativo. Además, promover y supervisar el desarrollo de la evaluación educativa y la mediación pedagógica de calidad, de conformidad con lo establecido en las políticas educativas y normativas vigentes.

Se encarga de establecer puentes de comunicación efectivos con la persona encargada del estudiante e implementar protocolos que aseguren su éxito académico y permanencia en el centro educativo. Por otra parte, gestionar los procesos administrativos con otras dependencias del MEP que garanticen el funcionamiento de la institución educativa, los mecanismos de control y seguimiento requeridos.

En otro orden de ideas, es importante recalcar que el diseño curricular de los programas de estudio responde a las necesidades de la ETEP demandadas por el contexto laboral actual. En el marco de la atención de las recomendaciones dadas al país por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se implementa el MNC-ETEP-CR, el cual constituye la estructura reconocida nacionalmente, responsable de



normar las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores.

Cabe resaltar que por primera vez los planes de estudio de las carreras técnicas tienen los estándares de cualificación como uno de sus insumos, por lo que una vez que se implementen, el diploma de técnico en el nivel medio tendrá equivalencia con el nivel de cualificación 4, establecido en el MNC-EFTP-CR.



## Enfoque Curricular

Las nuevas tendencias que hoy caracterizan la organización del mercado de trabajo y la demanda de nuevos perfiles profesionales, en el marco de la globalización económica y de la sociedad de la información y el conocimiento, provocaron una transformación en materia de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes requeridos por el talento humano técnico, el cual representa uno de los perfiles de mayor demanda según los empleadores, tanto en el mercado laboral, nacional como internacional.

Posiciones especializadas como técnicos, representantes de ventas, electricistas, mecánicos, personal de apoyo de oficina e ingenieros se han clasificado entre los primeros cinco puestos más difíciles de cubrir en los últimos diez años en Costa Rica. La escasez de talento humano disponible y la falta de competencias técnicas y competencias para el desarrollo humano son las principales razones por las que los empleadores no encuentran el talento adecuado a sus organizaciones (Manpower Group, 2018).

Por otra parte, el Banco Mundial, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la UNESCO (2023) son del criterio que las tendencias asociadas a la Industria 4.0 inciden en la demanda de competencias, la distribución de oportunidades económicas, la evolución laboral de los mercados, el progreso tecnológico, la inteligencia artificial, la transformación demográfica y el cambio climático. Ante este panorama, se requiere una ETP de calidad para garantizar la transición exitosa al mercado laboral.



Otro factor importante que impacta la ETP es la inteligencia artificial, una de las áreas de la tecnología que más cambios vertiginosos ha provocado en la vida social, económica y cultural de las personas y los países. Su papel es relevante, pues forma parte de la preparación requerida por las personas estudiantes para enfrentar el dinámico mundo del trabajo, contribuir al empleo y la productividad.

De la misma forma, la pandemia provocada por el COVID-19 aceleró el desarrollo de competencias digitales de la EFTP, trayendo consigo oportunidades, pero también evidenciando las limitaciones que deben superarse para que estas innovaciones alcancen todo su potencial y contribuyan a la resiliencia del sistema ante futuras interrupciones.

El enfoque por competencias – desde la corriente o perspectiva formativa – tiene un respaldo epistemológico vinculado al constructivismo, neoconstructivismo, cognitivismo y social constructivismo. Constituye uno de los factores principales para dinamizar la economía nacional y reconoce que las personas aprenden a construir el sentido de su existencia mediante hechos y experiencias ya existentes, lo que permite elaborar nuevos conocimientos.

El enfoque por competencias, basado en la perspectiva social constructivista, demanda una vinculación directa con el desarrollo integral de las personas. El aprendizaje de una competencia no puede aislarse del desarrollo de la persona, su comunidad o entorno laboral-social. Bajo esta corriente se reconoce que el conocimiento se construye a partir de la propia experiencia de quien aprende, de la información que recibe y





la manera como lo procesa, coteja, integra, reconstruye e interpreta, pero, sobre todo, de cómo la comparte con los demás.

En el enfoque por competencias se busca que la persona estudiante desarrolle sus propias aptitudes o capacidades con la intención de alcanzar un desarrollo integral a lo largo de la vida, que le permita insertarse exitosamente en el sector empleador o continuar estudios de educación superior. Según López (2016) “La palabra competencia es de naturaleza polisémica, por lo que su abordaje requiere precisar la perspectiva de su enfoque, ya que actualmente es común encontrar una gran variedad de clasificaciones (p. 43).

Dentro de este marco del enfoque por competencias, Ramírez (2020) considera que:

trasciende el planteamiento educativo tradicionalista que privilegiaba la habilidad memorística, de modo que afronta a las personas a aplicar el conocimiento en distintas situaciones; valida el aprendizaje como un proceso escalonado e integral en la que los errores forman parte; da énfasis a procesos más integrales en los que para la adquisición y asimilación de saberes se integran al saber conocer, el saber hacer, saber ser y el saber convivir. (p. 5)

En relación con la idea anterior, Jacques Delors planteó que la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; aprender a ser, un proceso



fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen en una sola, ya que hay entre ellas múltiples puntos de contacto, coincidencia e intercambio (Delors, 1994).

Para hacer posible el desarrollo en la vida de las personas, su proceso de formación deberá estar asociado, no solo en la adquisición de datos e información, sino en la articulación e integración de los saberes o aprendizajes: saber conocer, saber hacer, saber estar y saber ser.

Las competencias nos remiten a la acción. Para Perrenoud (2008) “Una competencia es concebida como la capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo determinado de situaciones”. Roegiers (2010) las “considera como un conjunto ordenado de capacidades (actividades) que se ejercen sobre los contenidos en una categoría determinada para resolver los problemas planteados por estos (López, p. 67).

Las competencias movilizan saberes, maneras de hacer y actitudes; cuando la persona tiene la competencia, en ese momento actualiza lo que sabe en un contexto singular. En este sentido, es importante contemplar la motivación como elemento presente en el desarrollo de las competencias, pues es considerada como una dimensión humana basada en el aprender. Es decir, la persona estudiante motivada ensaya comportamientos adecuados ante experiencias distintas, pues a partir de los errores cometidos previamente, evade las respuestas que no surtieron efecto en situaciones específicas y replica aquellas con resultados exitosos (Ramírez, 2020).



Por consiguiente, cuando se habla del desarrollo de competencias se hace una alusión directa al aprendizaje. Desde esta perspectiva, la investigación actual en el ámbito de las neurociencias cognitivas deja en claro que el desarrollo de emociones positivas en la clase o más específicamente de la motivación, a través de la curiosidad, la indagación y el papel activo de los educandos, constituye un insumo fundamental para el logro de la atención ejecutiva, la formación de nuevas redes neuronales (neuroplasticidad) y la consolidación de memorias de largo plazo, todos ellos considerados como procesos inherentes al aprendizaje.

De acuerdo con estas ideas, queda claro que una competencia puede ser definida como el saber en la acción (López, 2016). Castillo y Cabrerizo (2010) definen una competencia como:

...la capacidad de aplicar los conocimientos -lo que se sabe- junto con las destrezas y habilidades -lo que se sabe hacer- para desempeñar una actividad profesional, de manera satisfactoria y en un contexto determinado, de manera satisfactoria -sabiendo ser- uno mismo y sabiendo estar con los demás. (p. 64)

Tobón (2007) define las competencias como:

... procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la



construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas. (p. 17)

Esta definición muestra seis aspectos esenciales en el concepto de competencias desde el enfoque complejo: procesos, complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición y ética. Significa que en cada competencia se hace un análisis de alguno de los aspectos centrales para orientar el aprendizaje y la evaluación, lo cual tiene implicaciones en la didáctica, así como en las estrategias e instrumentos de evaluación.

Tobón (2007) menciona que las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico. Son un enfoque porque solo se focalizan en determinados aspectos conceptuales y metodológicos de la educación y la gestión del talento humano; por ejemplo: 1) integración de saberes en el desempeño, como el saber ser, el saber hacer, el saber conocer y el saber convivir; 2) construcción de los programas de formación acorde con la filosofía institucional y los requerimientos disciplinares, investigativos, laborales, profesionales, sociales y ambientales; 3) orientación de la educación por medio de criterios de calidad en todos sus procesos; 4) énfasis en la metacognición en la didáctica y la evaluación de las competencias; y 5) empleo de estrategias e instrumentos de evaluación de las competencias mediante la articulación de lo cualitativo con lo cuantitativo (p. 18-19).



Por su parte, Estévez y Robles (2013) definen la competencia “como la capacidad de poner en movimiento (aplicar) conocimientos (saberes), habilidades (saber hacer) y actitudes (implica valores) de modo pertinente para resolver problemas o realizar tareas en contextos y situaciones específicas” (p. 8).

Al trabajar bajo un enfoque por competencias, lo primero que se deberá aclarar son las metas o propósitos propuestos. Cuando el docente planea es fundamental que fije las metas, determine los resultados esperados e identifique el tipo de competencias por desarrollar.

Para Adam (2004) los resultados de aprendizaje:

... son enunciados acerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer, comprender o demostrar una vez terminado un proceso de aprendizaje. Describen de manera integrada los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes adquirirán en un proceso de formación. Dichos resultados deben ser observables o medibles, y se redactan usando un verbo dinámico, es decir que se refiere a una acción, no a un estado. (p. 19)

En relación con el contexto de la ETP y hacia dónde se dirige la formación, Muñoz (2012) es del criterio que “el enfoque por competencias se concentra en el desarrollo de una formación técnica, que las personas la puedan desarrollar de manera eficiente y eficaz y en perspectiva de competitividad y de innovación científico/tecnológica o de gestión técnica y algorítmica del conocimiento” (p. 21).



El enfoque por competencias, propuesto en este programa de estudio, considera como parte de los elementos del diseño curricular el desarrollo de competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano.

Las competencias específicas tienen que ver con el conocimiento concreto de cada área temática o campo disciplinar. Las competencias genéricas constituyen parte del dominio que el o la estudiante debe tener sobre el conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan el campo disciplinar incluyendo funciones cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas. Las competencias para el desarrollo humano se refieren a la capacidad de mantener una óptima relación social y están vinculadas con la cooperación al llevar a cabo proyectos comunes o de autoconocimiento. Así mismo se vinculan con la capacidad de alcanzar una visión de conjunto e implican la comprensión, conocimiento y sensibilidad de las personas. Se le considera como la capacidad de actuar de manera flexible y disposición del cambio ante la presencia de nuevas situaciones (López, 2017, p 46-47).



## Perfil de los Actores del Proceso de Aprendizaje

### Estudiante

Bajo el enfoque por competencias y los fundamentos establecidos en las políticas educativas y directrices emanadas por el CSE, en materia de ETP, se espera que cada estudiante, al finalizar su proceso formativo en la carrera técnica, desarrolle las siguientes competencias:

#### *Competencia General*

Se sustenta en el estándar de cualificación que sirvió de insumo para la elaboración del programa de estudio. Describe la función principal del técnico en el nivel medio, según el campo disciplinar en el que se educó. Este parte del análisis del contexto educativo y laboral y de la información suministrada por informantes clave y fuentes de información nacionales e internacionales.

- Realizar instalación y mantenimiento a sistemas electrónicos industriales y de automatización, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos y normativa vigente, actuando con ética a nivel personal, profesional, laboral y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva con los niveles jerárquicos de la organización.



### *Competencias Específicas*

Relacionadas con el conocimiento concreto de cada área temática o campo disciplinar.

- Realizar instalación y mantenimiento a sistemas electrónicos industriales, según especificaciones técnicas del fabricante, orden de trabajo y normativa vigente.
- Realizar instalación y mantenimiento de sistemas automatizados por lógica cableada, según especificaciones técnicas del fabricante, orden de trabajo y normativa vigente.
- Ejecutar instalación, configuración y mantenimiento de sistemas de automatización, control y potencia industrial programable, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- Realizar instalación y mantenimiento en sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos, en procesos de automatización industrial, según especificaciones del fabricante y necesidades técnicas.
- Ejecutar instalación, programación y mantenimiento en sistemas ciberfísicos industriales, según especificaciones del fabricante y necesidades técnicas.
- Ejecutar soporte a los sistemas de comunicación industrial, según especificaciones del fabricante y necesidades técnicas.
- Realizar labores auxiliares de mantenimiento en las instalaciones eléctricas industriales de baja tensión, según indicaciones de nivel superior, normativa de seguridad, ambiente, calidad y especificaciones técnicas del fabricante.





### *Competencias Genéricas*

Constituyen parte del dominio que la persona estudiante debe tener sobre el conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan el campo disciplinar.

- Identificar oportunidades de negocios y aplica metodologías para la construcción de modelos de negocios.
- Elaborar planes de negocios aplicando metodologías vigentes en el mercado.
- Desarrollar las etapas correspondientes para la creación de empresas de práctica y de su proyecto de vida, tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social.
- Utilizar herramientas y tecnologías digitales mediante la aplicación de software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del Internet; así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.
- Promover y verificar acciones que respondan a la normativa ambiental.
- Aplicar las normas de salud ocupacional, según protocolos establecidos.
- Aplicar normas de aseguramiento de la calidad establecidas a nivel nacional e internacional.
- Coordinar acciones con equipos de trabajo, de manera asertiva y propositiva.



- Proponer soluciones creativas e innovadoras a procesos específicos del campo de formación técnica.
- Demostrar habilidad y destreza en las tareas propias de la carrera.
- Comprender, interpretar y comunicar información técnica propia de su campo de formación.
- Dirigir procesos de producción, cumpliendo las instrucciones de los técnicos superiores.
- Elaborar proyectos de la carrera.
- Demostrar calidad en su trabajo.
- Aplicar sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipo, maquinaria y herramienta, propias de la carrera, cuando corresponda.
- Organizar el espacio de trabajo, aplicando normas técnicas propias de la carrera.
- Utilizar los materiales, equipos, maquinarias y herramientas propios de su área de formación técnica, conforme los protocolos y especificaciones técnicas establecidas.



### *Competencias para el Desarrollo Humano*

Se definen como competencias no específicas de una ocupación, necesarias para el desarrollo integral de una persona, un profesional o un ciudadano. Se adquieren durante el desarrollo del proceso de mediación pedagógica, en el desempeño del campo disciplinar y a lo largo de la vida.

- Desempeña las labores propias de su área de formación técnica con:
  - *autocontrol*: capacidad de control o dominio sobre uno mismo.
  - *compromiso ético*: capacidad o voluntad para hacer el bien a través de relaciones morales entre humanos.
  - *discernimiento*: capacidad de comprender o declarar la diferencia entre varias cosas de un mismo asunto, involucra juicios morales o de actuación, resueltos con conciencia, aplicando un proceso lento de concentración para la toma de decisiones con ética y moral.
  - *responsabilidad*: capacidad de analizar procesos e identificar y comprender el asunto para proponer un planteamiento eficaz y viable.
- Propone soluciones a los problemas que se presentan en el campo laboral mostrando capacidad para el análisis de procesos e identificación y comprensión de planteamientos eficaces y viables.
- Aplica los principios de atención al cliente.



- Demuestra capacidad para ser atento con otro aplicando las políticas de la empresa, relacionándose de manera efectiva con el fin de resolver la necesidad, el servicio o producto planteado.
- Atiende al usuario con proactividad y asertividad.
- Se comunica correctamente tanto en forma oral como escrita. Demuestra capacidad de producir un canal de comunicación audible o visual para transmitir información en forma precisa
- Demuestra capacidad para aprender por él mismo, sin necesidad de un mediador (autoaprendizaje).
- Se comunica asertivamente. Comunica información clara y objetiva en relación con puntos de vista, deseos y sentimientos, con honestidad y respecto a las otras personas.
- Trabaja en equipo de manera responsable y ordenada.
- Muestra capacidad de negociación. Expone puntos de vista con el propósito de obtener un acuerdo o resultados.
- Evidencia innovación y creatividad. Desarrolla productos o procesos de manera novedosa y creativa.
- Demuestra liderazgo en el desempeño de su área de formación técnica para el logro de las metas y objetivos de la organización y el bien común.
- Manifiesta capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, en el ámbito de su área de formación técnica.
- Evidencia pensamiento crítico. Interpreta las opiniones o afirmaciones con argumentos válidos o veraces, aplicados al contexto de la vida cotidiana.



- Otras que el sector productivo y educativo requieran.

## Docente

Constituye un facilitador de la información y el conocimiento. Para ello requiere de una verdadera disposición y compromiso para ser un promotor efectivo del desarrollo de las competencias. A continuación, algunas de las características del docente en un enfoque por competencias:

- Muestra inquietud por investigar, conocer y desarrollar conocimientos nuevos relacionados con su carrera técnica.
- Muestra conocimiento de la realidad nacional e internacional que se relaciona con el campo de acción de su carrera.
- Evalúa detenidamente su propio aprendizaje y experiencias.
- Reconoce sus capacidades y limitaciones, en busca de un continuo desarrollo personal.
- Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- Reconoce con profundidad las competencias, los contenidos y los enfoques que se establecen para la enseñanza, así como las interrelaciones y la racionalidad del plan de estudios.



- Posee competencias de pensamiento crítico, sistémico, divergente y reflexivo enmarcado en procesos éticos válidos ante la sociedad.
- Participa responsablemente en el proceso de desarrollo de competencias.
- Posee la habilidad de aprender a aprender.
- Promueve estrategias que motiven al estudiante a adquirir un aprendizaje significativo.
- Diseña, organiza y propone estrategias y actividades didácticas, adecuadas a los niveles y formas de desarrollo de competencias, que deben ser adquiridas por el o la estudiante, interrelacionando las características propias del medio social y cultural.
- Participa en el mejoramiento de la calidad educativa.
- Posee capacidad de expresarse en forma clara, sencilla y correcta en forma verbal y escrita, tanto en el ámbito técnico, como en el social cotidiano.
- Sabe escuchar los diferentes puntos de vista y atender las necesidades de expresión de los aprendientes e iguales en un marco de reflexión positiva.
- Aborda correctamente los procesos de solución de conflictos entre pares, promoviendo el diálogo, comprometiéndose con los ideales de la educación costarricense.



- Guía del desarrollo intelectual de las personas estudiantes.
- Genera estrategias de evaluación que motiven el aprendizaje significativo.
- Explora conocimientos y potenciales del alumno para el desarrollo de competencias.
- Trabaja en equipo.
- Expone empatía, sensibilidad y respeto por las necesidades y sentimientos de los demás.
- Posee sentido de equidad social, justicia, respeto, imparcialidad, integridad y honradez.
- Plantea, analiza y resuelve problemas; enfrentando desafíos intelectuales en los que genera respuestas propias a partir de sus conocimientos y experiencias.
- Posee capacidad de orientar a sus estudiantes para que estos adquieran la competencia de analizar y de resolver problemas.
- Identifica estilos de aprendizaje para optimizar y estimular las competencias.
- Determina su propio estilo en cuanto al proceso enseñanza aprendizaje usando múltiples fuentes de información e innovación.



## Diseño Curricular

Dentro de los elementos del diseño curricular, el programa de estudio considera el desarrollo de las competencias específicas o técnicas propias del área de formación técnica, además de las competencias para el desarrollo humano y el eje de la política educativa “Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”, la cual permea todo el proceso educativo de la carrera técnica o carrera seleccionada por el o la estudiante.

Los resultados de aprendizaje son enunciados asociados con lo que se espera que la persona estudiante sea capaz de hacer, comprender o demostrar, una vez terminado el proceso de aprendizaje. Los saberes esenciales son el conjunto de conocimientos técnicos, teóricos, metodológicos del campo disciplinar y de otras disciplinas requeridas para el proceso de aprendizaje en su área de formación técnica y para la vida. Estos deben desarrollarse para el logro de los resultados de aprendizaje determinados en la propuesta curricular.

Los indicadores de logro constituyen enunciados que expresan el camino hacia el cumplimiento del estándar, reflejan los propósitos, metas y aspiraciones a alcanzar por la persona estudiante, desde el punto de vista afectivo, cognitivo e instrumental. Son indicadores para la macroevaluación que permiten visualizar y evidenciar el nivel de logro alcanzado por el estudiantado como producto del abordaje pedagógico desarrollado por el o la docente.





A continuación, el formato establecido en el diseño curricular de este programa de estudio.

**Tabla 2**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica<sup>1</sup>:</b>	<b>Campo detallado<sup>2</sup>:</b>
<b>Subárea:</b>	<b>Nivel:</b>
<b>Unidad de estudio:</b>	<b>Tiempo estimado:</b>
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b>	<b>Eje política educativa<sup>3</sup>:</b>

<sup>1</sup> Nombre de la cualificación del estándar aprobado por el MNC-EFTP-CR.

<sup>2</sup> Según la Clasificación Internacional Normalizada de Educación (CINE).

<sup>3</sup> Política educativa “Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”.



Tabla 3

*Planificación Curricular de la Unidad de Estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>4</sup>
1.		
2.		
3.		
4.		

### Principios Didácticos y Estrategias Metodológicas para la Mediación Pedagógica

La educación ocupa un lugar central en la agenda de los países y esto se debe a razones como los rápidos avances en las tecnologías de la información y la comunicación, el cambio hacia economías basadas en el conocimiento y el énfasis en las habilidades críticas y capacidades requeridas al ciudadano del siglo XXI. Bajo esta premisa, el sistema educativo y la persona docente en particular deben facilitar una mediación

---

<sup>4</sup> Indicadores para la macroevaluación.



pedagógica que permita la adquisición de conocimientos, el desarrollo de competencias y las herramientas que requiere una persona para su desempeño en la sociedad actual.

Las nuevas generaciones están influidas de modo directo e indirecto por las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, lo que hace, entre otros factores, que aprendan en modo distinto a las generaciones precedentes. No basta con emplear recursos tecnológicos para satisfacer necesidades de aprendizaje y formación. El reto está en que las nuevas tecnologías constituyan un medio para formar a las nuevas generaciones de ciudadanos con los valores que demanda la sociedad.

Por esta razón, el método de aprendizaje constituye un factor clave en la creación de nuevos ambientes de aprendizaje; es la vía o camino para la presentación de la información, los pasos que se siguen y hacen que las personas estudiantes participen de modo activo e interactivo, crítico, reflexivo, creativo, comprometido y responsable. El estudiantado no es solo receptor de la información sistematizada y presentada por otros, sino todo lo contrario, participa en la construcción del conocimiento y contribuye al aprendizaje de los demás miembros de su grupo.

Dentro de este orden de ideas, John Biggs propone el alineamiento constructivo, el cual constituye un modelo pedagógico que responde a la pregunta cómo enseñar para que todos los miembros de la clase aprendan más profundamente y cómo revitalizar el sentido de enseñar más allá de transmitir contenidos. Su modelo conceptual propone una manera diferente de delimitar y expresar qué se enseña, cómo se enseña y qué se evalúa.



Biggs señala que la enseñanza “forma un sistema complejo, el cual incluye a nivel del aula al profesor, los estudiantes, el contexto, las actividades de aprendizaje y sus resultados” (Biggs, 1996, p. 350). Estos elementos necesitan estar alineados si queremos fomentar el aprendizaje de los estudiantes: “cuando hay alineamiento entre lo que queremos, cómo enseñamos y cómo evaluamos, es probable que la enseñanza sea mucho más eficaz que cuando no lo hay” (Biggs, 2004, p.46).

Este alineamiento tiene lugar en un contexto, o bajo ciertos factores situacionales que no podemos olvidar al diseñar un curso (Fink, 2004). Esto significa que el profesorado debe partir de los resultados de aprendizaje del curso que dicta y posteriormente, diseñar un sistema de evaluación y actividades de enseñanza-aprendizaje que sean: a) coherentes entre sí, y b) coherentes con los resultados de aprendizaje antes descritos. Esto implica que en realidad la evaluación no debe tratarse como algo aislado de las metodologías de enseñanza aprendizaje, sino como parte integrante.

Según lo expuesto en el Diagrama 1, el alineamiento constructivo requiere que las personas docentes conozcan, con claridad y precisión, los elementos centrales del planeamiento educativo.



Diagrama 2

*Interconexión entre los tres elementos centrales del planeamiento curricular*



Los resultados de aprendizaje esperados (RAEs) o competencias (antes llamados objetivos o metas: ¿qué esperamos que las personas estudiantes logren en sus carreras, cursos o clases?

- Las actividades de enseñanza y aprendizaje (AEAs): ¿qué van a hacer nuestros estudiantes para alcanzar los resultados esperados y qué vamos a hacer nosotros para apoyarlos?



- Los medios de evaluación: ¿cómo vamos a evaluar si nuestros estudiantes alcanzaron los resultados esperados?

En concordancia con el modelo del alineamiento constructivo, un abordaje metodológico orientado a la implementación de la mediación pedagógica es requerido para la EFTP. Este modelo se caracteriza por alejarse de los procedimientos sistemáticos – relacionados con estructuras teóricas específicas – y en una didáctica que facilite la conexión entre el conocimiento y la acción.

Los métodos orientados a la acción emplean estrategias didácticas que vinculen a la persona estudiante con situaciones de la vida y el trabajo. En este contexto, la didáctica orientada a la acción considera la resolución de problemas e incluye la planificación, la ejecución, el control y la evaluación. Por esta razón, no basta con llevar a cabo acciones según las instrucciones, debido a que el propósito central de este enfoque pedagógico es el desarrollo de la competencia de acción.

Estos métodos incluyen el aprendizaje relacionado con el contenido, el aprendizaje metódico para la resolución de problemas, el aprendizaje social-comunicativo y el aprendizaje afectivo-ético. Algunas estrategias orientadas a la acción que la persona docente puede implementar en su mediación pedagógica son: proyectos, situaciones simuladas, juegos empresariales, estudios de caso, juegos de rol, entre otros.

En este sentido, los métodos se basan en el desarrollo de actividades complejas requeridas para la vida y el mundo del trabajo y que el estudiantado ejecuta de forma independiente. Algunos ejemplos de métodos orientados a la acción son las simulaciones, los juegos de empresa, los estudios de casos, los juegos de rol y el



método del texto guía. Este último permite estimular y estructurar los procesos de aprendizaje; comprende preguntas orientadoras, principios rectores, planes de trabajo y fichas de control.

Los talleres de escenarios y de futuro también tienen cabida en el espectro de métodos utilizados para la enseñanza y el aprendizaje en la EFTP. Otras variantes son el análisis de problemas, el desarrollo de talleres, los ejercicios experimentales o la enseñanza orientada a la experimentación. (Bonz, B.2006)

Es importante señalar que la incorporación de métodos de una didáctica orientada a la acción, el desarrollo de una mediación pedagógica con metodologías activas, la planificación y el diseño de situaciones de aprendizaje auténticas promueven un aprendizaje basado en actividades realistas y brindan información clara de los conocimientos y capacidades desarrolladas por las personas estudiantes. Por otra parte, propician la motivación, ya que el estudiantado se compromete en actividades de importancia en entornos empresariales y que le facilitan la aplicación de su aprendizaje en la solución a problemas del mundo real o entorno laboral específico.

Las metodologías activas se centran en el estudiantado y se caracterizan por concebir el aprendizaje como proceso y no únicamente como una recepción y acumulación de información. Otro elemento que fundamenta su aplicación es el aprendizaje autodirigido, es decir el desarrollo de habilidades metacognitivas que promueven un mejor y mayor aprendizaje, promueven el trabajo en equipo, la discusión, la argumentación y la evaluación constante de lo que aprenden.



Estas metodologías enfatizan que la enseñanza debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional. Se deben presentar situaciones lo más cercanas posibles al contexto profesional en que la persona estudiante se desarrollará en el futuro. La contextualización de la enseñanza promueve la actitud positiva hacia el aprendizaje y motivación; además, le permite al estudiante enfrentarse a problemas reales, con un nivel de dificultad y complejidad similares a los que encontrará en la práctica profesional.

El *Compendio de estrategias para la mediación pedagógica de la ETP (2023)* incluye metodologías activas que la persona docente y mentora pueden implementar; entre ellas:

- **Aula invertida:** concebida como un modelo pedagógico que plantea la necesidad de transferir parte del proceso de enseñanza y aprendizaje fuera del aula, con el fin de utilizar el tiempo de clase para el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad que favorezcan el aprendizaje significativo.
- **Aprendizaje reflexivo basado en la indagación:** similar al aprendizaje basado en proyectos; sin embargo, el rol del profesorado es diferente. En el aprendizaje reflexivo o basado en la indagación, la persona estudiante explora un tópico y elige el tema, desarrolla el plan de investigación y llega a conclusiones, aunque la persona docente esté disponible para proporcionar ayuda y orientación cuando sea necesario.
- **Aprendizaje basado en problemas:** si bien esta estrategia se inicia con la formulación del problema planteado por el estudiantado o la persona docente, su propósito no solo se centra en la resolución del problema, sino en el proceso de fundamentar la posible solución. Esto se aprecia cuando se asigna el mismo problema a varios grupos. Al presentar las soluciones se observa cuál estrategia o argumentación se adoptó en cada uno de los equipos.





- **Aprendizaje basado en proyectos:** se define el proyecto como el conjunto de actividades articuladas entre sí, con el fin de generar productos, servicios o comprensiones capaces de resolver problemas o satisfacer necesidades e inquietudes, según los recursos y el tiempo asignado. Es una estrategia metodológica de diseño y programación que implementa un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas (retos), mediante un proceso de investigación o creación por parte del estudiantado que trabaja de manera relativamente autónoma, con un alto nivel de implicación y cooperación y que culmina con un producto final presentado ante los demás.
- **Aprendizaje basado en retos:** tiene sus raíces en el aprendizaje vivencial y tiene como principio fundamental que los y las estudiantes aprendan mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, que cuando participan de manera pasiva en actividades estructuradas.
- **Taller:** constituye una metodología que integra la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo que requiere del acopio y sistematización de material especializado, acorde con el tema tratado y cuyo fin es la elaboración de un producto tangible. Enfoca sus acciones hacia el saber hacer, es decir, hacia la práctica de una actividad. La persona docente ya no enseña en el sentido tradicional, sino que es un asistente técnico que ayuda a aprender y el estudiantado aprende haciendo. Puede organizarse con el trabajo individualizado del estudiante, en parejas o en pequeños grupos, siempre y cuando el trabajo que se realice trascienda el simple conocimiento, convirtiéndose de esta manera en un aprendizaje integral que implica la práctica.
- **Proyecto:** enfrenta al estudiantado a situaciones que los llevan a comprender y aplicar lo que aprenden, como una herramienta para resolver problemas. Estas experiencias en las que se ven involucrados hacen



que aprendan a manejar y usar los recursos disponibles como el tiempo y los materiales; además, desarrollan y perfeccionan habilidades académicas y sociales a través de la mediación pedagógica. La técnica de proyectos se aboca a conceptos fundamentales y principios de la disciplina del conocimiento y no a temas selectos. La situación en que trabaja el estudiantado es, en lo posible, orientada a la vida real y al contexto laboral, frecuentemente con dificultades reales por enfrentar y con una realimentación constante.

- **Aprendizaje cooperativo:** reviste de importancia como metodología para el desarrollo de estrategias de mediación pedagógica bajo el enfoque por competencias. Es la interdependencia que se logra a partir de las relaciones de cooperación entre los implicados en un aprendizaje. Ello no implica suprimir el trabajo individual, es necesario prepararse mejor para el esfuerzo grupal, con el objeto de alcanzar entre todos la tarea. Cooperar es compartir una experiencia vital significativa que exige trabajar juntos para lograr beneficios mutuos. La cooperación implica resultados en conjunto, mediante la interdependencia positiva que involucra a todos los miembros del equipo en lo que se hace, y en cuyo proceso cada uno aporta su talento (Ferreiro, 2007).
- **Aprendizaje basado en la experiencia:** la necesidad de adquirir competencias acordes con la exigencia competitiva de las empresas y las condiciones cambiantes del contexto es una realidad actual en nuestra sociedad. Es necesario promover habilidades relacionadas con la resolución de problemas, el aprendizaje autónomo, la capacidad para tomar decisiones, autodirigir las acciones y analizar su impacto.



Para alcanzar las competencias anteriormente citadas, el aprendizaje experiencial es una herramienta muy útil en la formación del trabajo, ya que le permite al estudiante adquirir conocimiento con eficacia y en corto tiempo.

Este enfoque educativo se basa en el aprendizaje activo y la aplicación práctica del conocimiento. A diferencia de los de orientación más tradicional y centrados en la transmisión de información de manera pasiva, las personas estudiantes aprenden mejor cuando se involucran en experiencias prácticas y significativas que demandan su participación, conexión con el mundo real y aprendizaje reflexivo. En el aprendizaje basado en la experiencia, las personas (individualmente o en grupo) realizan determinadas acciones y observan los efectos, construyen el conocimiento de forma profunda y aumentan la comprensión, la eficacia y eficiencia al aplicar las competencias aprendidas.

- **Simulación:** son experiencias de aprendizaje enfocadas en el reto, desafío y aventura, presentando de manera simplificada y resumida modelos de situaciones reales y complejas que someten al estudiantado a la toma de decisiones, liderazgo, comunicación, planificación y delegación. La simulación es una técnica muy útil para lograr un aprendizaje significativo y recrear experiencias que serían imposibles de vivenciar en la realidad, tal como ocurre por ejemplo con los hechos del pasado. El estudiantado puede representar situaciones a las que se enfrenta en el trabajo o que esperan encontrar en el futuro. Se les puede encomendar la tarea de gestionar una empresa, a partir de una situación dada, o la gestión de una función específica dentro de una empresa simulada.

Las simulaciones basadas en la realidad facilitan el cambio de actitudes y habilidades, con el objetivo de que ese cambio tenga un impacto directo en el desempeño laboral. Produce un alto grado de



motivación y la participación activa del estudiante. Desarrolla habilidades y destrezas, estimula el espíritu crítico, permite visualizar las consecuencias de su accionar y aplica en forma práctica los conocimientos teóricos adquiridos.

Las simulaciones son una herramienta altamente efectiva para implementar el aprendizaje experiencial. Ofrecen a las personas estudiantes la oportunidad de participar activamente, practicar habilidades y aplicar conocimientos en situaciones reales o simuladas. En definitiva, son de beneficio para el aprendizaje presencial y el aprendizaje en línea significativo y duradero.

- **Demostración:** técnica empleada para enseñar y evaluar habilidades, herramientas y aprendizajes específicos. Implica que el estudiantado exponga, explique o aplique ante la persona docente y una audiencia particular, el procedimiento, el proceso de un tema o el tópico bajo estudio, en forma concreta. Es decir, mediante una demostración la persona estudiante realiza una ejecución real o simulada ante otros. La demostración permite valorar la apropiación, comprensión o capacidad para aplicar una teoría, método, técnica o algún instrumento; además, apreciar la definición propia de conceptos, actitudes y habilidades relacionadas con la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la comunicación efectiva, lo que constituye un monitor de su propio aprendizaje y fomenta la metacognición.

La ETP promueve la utilización de metodologías activas y la exposición de la persona estudiante a entornos de aprendizaje reales, propios de la práctica profesional, lo cual le brinda una visión más compleja de este



espacio. De acuerdo con el modelo pedagógico, brinda la oportunidad de desarrollar tareas auténticas vinculadas de modo significativo al entorno.

En este contexto, el rol de la persona docente es proveer entornos de aprendizaje que propicien el desarrollo de capacidades y fomenten la reflexión en torno a la experiencia, la negociación social (aprendizajes cooperativos), sin dejar de tomar en consideración las características propias del estudiantado. El aprendizaje debe entenderse como la reconstrucción de saberes culturales, partiendo de los conocimientos previos y permitiendo su reorganización interna.

Con la finalidad de facilitar la mediación pedagógica que realizan las personas docentes, se presentan algunas orientaciones didácticas y pedagógicas para la aplicación de currículos basados en enfoque por competencias:

- Articulación de resultados de aprendizaje, saberes esenciales, actividades y sistema de evaluación como línea de trabajo por seguir.
- Aplicación de métodos variados que resulten apropiados para la adquisición de aprendizajes de diferente naturaleza: conceptos, teorías, habilidades, actitudes y valores. La diversidad de métodos permite acceder desde varias perspectivas al objeto de aprendizaje, de manera que se pueda aprehender de forma integral. Sin embargo, no se debe dispersar la atención del estudiante con una diversidad de metodologías cambiantes.



- Inclusión de metodologías variadas dentro de un marco coherente y que responda a las características antes mencionadas. Ninguna estrategia docente es la solución única, sino más bien una excusa para invitar a las personas estudiantes a actuar y, sobre la base de sus producciones, crear oportunidades de intercambio y reflexión.
- Selección de actividades de contexto que la persona estudiante puede reconocer como socialmente valoradas y un medio para estimular su interés y motivación.
- Un entorno que facilite un aprendizaje de calidad caracterizado, entre otros elementos, por coordinar los resultados de aprendizaje y el método docente con las estrategias, técnicas y actividades de evaluación (metodología de evaluación), de modo que todo el proceso de mediación pedagógica sea coherente y los actores de dicho proceso (docentes y estudiantes) sean copartícipes del mismo.
- Implementación de las tecnologías de Información y comunicación para crear entornos virtuales y simular condiciones laborales reales (CSUCA, 2018, p. 86).

El papel de la persona docente – como actor clave de la ETP – es fundamental para el alcance de aprendizajes significativos. En su rol en el proceso educativo, se espera que:

- Sea experto en su campo profesional y especialista en el diseño de procesos de enseñanza-aprendizaje que respondan individualmente a una gran variedad de necesidades.



- Sea un actor relevante en la preparación de jóvenes y adultos para el mercado laboral, mediante la enseñanza no solo de competencias profesionales, sino también de las transversales, genéricas y para el desarrollo humano.
- Apoye la transición de la “escuela al mundo del trabajo” de las personas estudiantes con diversos antecedentes, incluidos los que tienen dificultades con los estudios académicos y los adultos que necesitan adquirir nuevas competencias, actualizarlas o mejorarlas.
- Prepare al estudiantado para el mundo laboral combinando sus diferentes conocimientos.
- Promueva el aprendizaje permanente, la formación integral y el desarrollo individual.
- Evalúe y reconozca individualmente las necesidades, experiencias y exigencias de sus estudiantes, integrándolas en la mediación pedagógica.
- Facilite la adaptación a las exigencias y al mundo del trabajo en constante cambio, en aspectos como la digitalización, automatización, procesos en la empresa, heterogeneidad, entre otros,
- Sea mediador entre el mercado laboral y la cualificación profesional (OCDE, 2021).



## Orientaciones para la Realización de Actividades Pedagógicas Fuera de la Institución

El documento *Orientaciones y lineamientos para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera del centro educativo en la ETP (2021)* tiene como finalidad orientar y dar a conocer los requisitos para realizar visitas, giras, pasantías y práctica profesional en las asignaturas del área técnica del plan de estudios de la ETP que se imparten en los colegios técnicos profesionales, IPEC y CINDEAS que ofertan carreras técnicas.

Las actividades pedagógicas fuera del centro educativo constituyen el medio idóneo para fortalecer y desarrollar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en las personas estudiantes, a través de la relación con el entorno y una realidad concreta.

Para la implementación de estas actividades, todos los actores deben cumplir con lo que establece el documento citado. Sus disposiciones son de acatamiento obligatorio y de aplicación inmediata en los colegios técnicos profesionales e instituciones públicas que imparten carreras de la ETP. Asimismo, toda actividad pedagógica fuera de la institución educativa debe corresponder únicamente con el desarrollo o complemento de los planes y programas de estudio y cumplir con las disposiciones ministeriales y legislación vigente.

*Orientaciones y lineamientos para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera del centro educativo en la ETP (2021)* establece las actividades pedagógicas contempladas en los programas de estudios vigentes y el proceso de aprendizaje del estudiante de la ETP:





## Práctica Profesional

Es una actividad de índole curricular que realizan las personas estudiantes en forma individual, cuando cursan el último nivel en los colegios técnicos profesionales, colegios técnicos profesionales nocturnos, secciones técnicas nocturnas de colegios técnicos profesionales e IPEC y CINDEA que imparten carreras técnicas.

La práctica profesional está directamente relacionada con la carrera técnica cursada. Su objetivo es aplicar y complementar los conocimientos adquiridos por la persona estudiante durante su formación técnica, favorecer la adquisición de competencias para el ejercicio de actividades profesionales, facilitar su empleabilidad y fomentar su capacidad de emprendimiento.

Esta actividad se rige por lo establecido en el Reglamento de Requisitos de Graduación para optar por el Título de Técnico en el Nivel Medio en las carreras aprobadas por la DETCE. Se puede realizar en empresas, instituciones y entidades públicas o privadas, en el ámbito nacional o internacional.

## Pasantía

Actividad de índole curricular y de carácter obligatorio, que forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje que se realiza en organizaciones públicas o privadas. Su objetivo es lograr que la persona estudiante vivencie la realidad inherente a su carrera y facilite, de esta manera, su incorporación al sector productivo.



## Gira

Actividad pedagógica que constituye un medio alternativo y vivencial de aprendizajes significativos, un espacio de formación constante para la persona estudiante, a partir de diversas vivencias en contextos particulares y guiados por la persona docente.

## Visita

La visita es un recorrido con fines de aprendizaje que el estudiantado de la ETP realiza de forma individual o grupal, bajo la orientación y acompañamiento del docente, guías especiales o ambos, a un lugar seleccionado previamente como museo, zona histórica o arqueológica, galería, parque, reserva, oficina pública, empresa, laboratorio, fábrica, taller, comunidad, montaña, entre otros. Lo anterior de conformidad con la naturaleza de la carrera técnica que cursa la persona estudiante y lo establecido en el respectivo programa de estudio (MEP, 2021, p 8-16).



## Planeamiento del Proceso de Aprendizaje

### Plan Anual

El plan anual se realiza a partir del programa de estudio vigente y constituye el cronograma en el que se representan las unidades de estudio – con sus respectivos resultados de aprendizaje – en los meses y semanas que componen el curso lectivo.

La persona docente debe elaborar un plan anual por cada subárea. Para tal efecto, indica las semanas y horas destinadas al desarrollo de cada una de las unidades de estudio y resultados de aprendizaje que componen el programa de estudio de la subárea. Adicionalmente, debe respetar la secuencia lógica indicada en el programa para el abordaje del proceso educativo.

Para elaborar el plan anual, el o la docente consideran la información contenida en la estructura, mapa y malla curricular del programa de estudio de la subárea (s) a su cargo.

El plan anual se entrega a la persona directora del centro educativo, de manera física o digital, según lo establezca la administración al inicio del curso lectivo. A continuación, el formato del plan anual aprobado por el CSE:



Ilustración 1

Tabla para la Elaboración del Plan Anual

Plan Anual

Centro educativo:																								
Carrera técnica:																								
Subárea:										Nivel:														
Docente:										Curso lectivo:														
Unidades de estudio y resultados de aprendizaje	Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Set		Oct		Nov		Dic		Tiempo (horas)	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2		3
Recursos educativos:																								



## Plan de Práctica Pedagógica

El plan de práctica pedagógica se prepara de forma mensual. Es un documento de uso diario y se entrega al director o directora, de manera física o digital, cuando la administración del centro educativo lo juzgue oportuno, de manera que se pueda comprobar que su desarrollo es congruente con lo planificado en el plan anual preparado por la persona docente al inicio del curso lectivo.

Su formato contempla dos secciones: administrativa y técnica. En la primera parte la persona docente incluye el nombre del centro educativo, su nombre y apellidos, el nivel, la carrera técnica que imparte, modalidad (agropecuario, comercial y servicios e industrial), el campo detallado, la subárea, la unidad de estudio, el tiempo estimado, la competencia para el desarrollo humano y el eje de la Política Educativa.

Cabe mencionar que, el campo detallado se indica según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). En el caso de la subárea, la unidad de estudio y el tiempo estimado, deben tener concordancia con lo establecido en el plan anual, así como en la estructura, mapa y malla curricular del programa de estudio.

La competencia para el desarrollo humano y los ejes de la política educativa se desarrollan a lo largo de todo el programa de estudio y son elementos que forman parte del desarrollo de la sección técnica del plan de práctica pedagógica.



La persona docente debe trasladar los resultados de aprendizaje y saberes esenciales del programa de estudio, según la subárea y unidad de estudio correspondiente. La experiencia del docente determina el tipo de estrategia y técnica pedagógica que empleará para la mediación. En este sentido, se contemplan la que utilizará como docente para su abordaje en el aula y la que ejecutará la persona estudiante.

La persona docente se encarga de generar los indicadores de logro que espera observar en el estudiantado, como producto de las estrategias de mediación empleadas y las evidencias de conocimiento, desempeño o producto, según corresponda. Los indicadores de logro, establecidos en el plan de práctica pedagógica, deben tener concordancia con la información incluida en los instrumentos técnicamente elaborados para el proceso de evaluación y, en el caso de las evidencias, deben observarse en el portafolio de evidencias del estudiante.

Con respecto al tiempo estimado, la persona docente lo determina en horas y se refiere al periodo requerido para el abordaje de cada uno de los resultados de aprendizaje, respetando lo establecido en el plan anual.

El eje de la política educativa corresponde a la política curricular “Educar para una nueva ciudadanía”. Según la Ilustración 1, en la parte inferior del plan anual la persona docente indica los recursos de espacio físico, materiales, equipo y herramientas que utilizará para el desarrollo del plan de práctica pedagógica.

A continuación, se detalla el formato del plan de práctica pedagógica, según lo aprobado por el CSE en el programa de estudio.



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Plan de Práctica Pedagógica

Centro educativo:

Nombre del docente:

Nivel:

Carrera técnica:

Modalidad:

Campo detallado<sup>5</sup>:

Subárea:

Unidad de estudio:

Tiempo estimado:

Competencias para el desarrollo humano:

---

<sup>5</sup> Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).



Eje Política Educativa<sup>6</sup>:

**Tabla 4**

*Formato del Plan de Práctica Pedagógica*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Estrategias para la mediación pedagógica	Evidencias	Tiempo estimado (horas)
1.		Docente Estudiante	Conocimiento Desempeño Producto	
2.		Docente Estudiante	Conocimiento Desempeño Producto	

---

<sup>6</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.





## Evaluación del Proceso de Aprendizaje

Hablar de evaluación por competencias significa incorporar nuevas estrategias e implementar una evaluación orientada al aprendizaje, centrada en la participación del estudiante, dirigida a situaciones de naturaleza auténtica cada vez más cercanas a la vida real. Por lo anterior, la competencia es contextual, refleja la relación entre las habilidades de las personas y las actividades que desempeñan en una situación particular en el mundo real (López, 2014).

La evaluación en un enfoque por competencias es continua, dinámica, holista y dirigida al análisis de los niveles de desempeño alcanzados por la persona estudiante. Es decir, cumple una función de autorregulación que le permite al estudiante generar un monitoreo personal de su aprendizaje.

Desde esta perspectiva, la competencia predice el desempeño, está directamente vinculada con procesos prácticos del estudiante y no tanto con el cúmulo de datos. Mediante la evaluación se identifican y registran los atributos de la competencia que se pretende desarrollar a través de los procesos y las evidencias generadas por el estudiantado, con la intención de valorar la evolución del dominio y su respectiva transferencia. El o la docente deben plantear juicios basados en el proceso y las evidencias de sus estudiantes, por medio de la observación y el análisis de la evolución del dominio de niveles.

La evaluación debe estar alineada al currículo y acorde con los resultados de aprendizaje, las estrategias de mediación por desarrollar durante el proceso educativo y el sistema de valoración de los conocimientos,



desempeños y productos deseados, según los indicadores de logro establecidos. Es importante señalar también que ofrece estrategias que posibilitan conocer a profundidad los resultados obtenidos por las personas estudiantes.

Mediante la evaluación basada en competencias, las personas estudiantes ofrecen al docente, padres de familia, compañeros (as) y comunidad en general, las “evidencias” de su desempeño con nuevas herramientas y métodos de evaluación, las cuales se apoyan en una perspectiva de corte constructivista y centran su dinámica en los procesos.

Una vez seleccionadas las estrategias de mediación pedagógica, se definen los instrumentos de evaluación. En ellos se incluyen los indicadores de logro y los criterios de desempeño para valorar la situación de aprendizaje, pues permiten al docente emitir juicios sobre lo alcanzado por cada estudiante.

Para ser objetivo en la emisión de juicios de valor, es importante establecer los indicadores de logro y las evidencias asociadas a los niveles de valoración establecidos, con el propósito de que al finalizar se proceda con el análisis de la información recolectada y se determine si se han alcanzado las competencias y en cuáles niveles. Lo anterior permite la toma de decisiones respecto al desarrollo de las competencias por parte de cada estudiante.

El Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes (REA), mediante decreto ejecutivo, rige la evaluación costarricense y establece los componentes para cada una de las modalidades del sistema educativo. De



esta manera, para obtener el promedio (por periodo) de cada asignatura o subárea que cursa la persona estudiante, se suman los valores porcentuales de cada componente de la calificación.

En el caso de los talleres exploratorios y subáreas correspondientes a la ETP, tanto en modalidades diurnas, nocturnas y plan a dos años, el REA establece y asigna un valor porcentual a los siguientes componentes de la calificación:

### **Trabajo Cotidiano**

Se refiere a las actividades educativas que realiza el estudiantado, con la guía y orientación de la persona docente, según el planeamiento didáctico y el programa de estudios. Para su calificación, se deben utilizar instrumentos técnicamente elaborados, en los que se registre información relacionada con el desempeño del estudiante.

La información para calificar el trabajo cotidiano se recopila durante el transcurso del período y el desarrollo de las lecciones, como parte del proceso de enseñanza - aprendizaje y no como producto. Asimismo, debe reflejar el avance gradual del estudiante en sus aprendizajes.

En el caso de las asignaturas de las carreras técnicas del Plan de Estudios de Educación de Adultos y la Educación Diversificada Técnica, el trabajo cotidiano incluye la realización del portafolio de evidencias.



## Tareas

Se refiere a los trabajos cortos asignados al estudiantado, con el propósito de reforzar o repasar aprendizajes esperados, según la información recopilada durante el trabajo cotidiano. Por tal razón, es indispensable que sean ejecutadas únicamente por la persona estudiante, de tal forma que pueda fortalecer su propio aprendizaje.

Las tareas no deben asignarse para ser desarrolladas en horario lectivo y en períodos de vacaciones, entiéndase Semana Santa y medio año, o período de pruebas calendarizadas en el centro educativo.

## Pruebas

Son un instrumento de medición cuyo propósito es que el estudiantado demuestre la adquisición de habilidades cognitivas, psicomotoras o lingüísticas. Pueden ser escritas, de ejecución u orales. Para su construcción, se seleccionan los aprendizajes esperados e indicadores, de acuerdo con el programa de estudio vigente y del nivel correspondiente.

A menos que la persona docente lo juzgue necesario, las pruebas no deben tener carácter acumulativo durante un mismo período. La prueba escrita debe ser resuelta individualmente y aplicarse ante la presencia del docente o, en su defecto, en presencia del funcionario (a) que la persona directora designe. En lo que se refiere a la prueba oral y de ejecución, debe aplicarse ante el o la docente a cargo de la asignatura o



subárea. Las pruebas cortas deben tener carácter formativo, salvo el caso de las aplicadas al estudiantado con necesidades educativas.

## Proyecto

Consiste en un proceso de construcción de aprendizajes, guiado y orientado por la persona docente. Parte de la identificación de contextos del interés del estudiante y se relaciona con contenidos curriculares o resultados de aprendizaje, valores, actitudes, aprendizajes obtenidos y prácticas propuestas en cada unidad temática del programa de estudio o subárea de la carrera técnica.

El propósito del proyecto es que el estudiantado aplique lo aprendido en la realización reflexiva de un conjunto sistemático de acciones de interés, circunscrito en un contexto determinado del entorno sociocultural.

Se realiza de manera individual o grupal. Para su evaluación, la persona docente debe entregar al estudiantado los indicadores y criterios acordes con las etapas definidas y considerar tanto el proceso como el producto, así como evidenciar la autoevaluación y coevaluación.



## Asistencia

La asistencia se define como la presencia de la persona estudiante en las lecciones y en todas aquellas otras actividades escolares a las que fuere convocado. Las ausencias y las llegadas tardías podrán ser justificadas o injustificadas (MEP, 2018, Art. 25-30).

Existe una gama de estrategias y herramientas que la persona docente puede utilizar como parte del proceso de evaluación de los componentes de evaluación citados. En el caso del trabajo cotidiano se cita el mapa conceptual, portafolio de evidencias, línea de tiempo, mapa mental, mapas cognitivos, video foro, proyectos, collage, plenarias, entre muchas otras.

La persona docente debe confeccionar los instrumentos de evaluación técnicamente elaborados, que muestren los indicadores y permitan visualizar el nivel de logro alcanzado por la persona estudiante, de acuerdo con la normativa vigente y las directrices ministeriales emanadas.

Las pruebas escritas y de ejecución constituyen instrumentos de evaluación de gran importancia para la valoración del desempeño del estudiante. Deben confeccionarse de acuerdo con los lineamientos técnicos establecidos por el Departamento de Evaluación de los Aprendizajes del MEP.

El portafolio de evidencias es una herramienta valiosa, ya que permite observar las evidencias del proceso de aprendizaje de las personas estudiantes en el desarrollo de las competencias, según los lineamientos establecidos por la DETCE.

# MICRO

## CURRICULUM

**Carrera técnica:**

**Electrónica**

**Industrial**

### COMPONENTES:

- Estructura curricular
- Mapa curricular
- Malla curricular
- Sílabos



## Estructura Curricular

**Tabla 5**

*Número de horas por subárea y nivel educativo*

Subárea	Horas semanales 10° año	Horas anuales 10° año	Horas semanales 11° año	Horas anuales 11° año	Horas semanales 12° año	Horas anuales 12° año
1. Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial.	8	320	-	-	-	-
2. Instalaciones eléctricas.	8	320	-	-	-	-
3. Semiconductores.	4	160	-	-	-	-
4. Electrónica Analógica.	-	-	4	160	-	-
5. Automatismo Industrial.	-	-	8	320	-	-
6. Electrónica Digital.	-	-	4	160	8	200
7. Emprendimiento e innovación aplicada a la Electrónica Industrial.	-	-	4	160	-	-
8. Control Industrial.	-	-	-	-	12	300
9. English Oriented to Industrial Electronics.	4	160	4	160	4	100
<b>Total 2840 horas<sup>7</sup></b>	<b>24</b>	<b>960</b>	<b>24</b>	<b>960</b>	<b>24</b>	<b>600</b>

<sup>7</sup> Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.





## Mapa Curricular

### Nivel: Décimo

Tabla 6

*Unidades de estudio por subárea*

Subárea	Unidad de estudio 1	Unidad de estudio 2	Unidad de estudio 3	Unidad de estudio 4
<b>Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial</b>	Herramientas para la producción de documentos 32 horas	Internet de todo y seguridad de los datos 48 horas	Fundamentos de Redes y direccionamiento de dispositivos industriales. 56 horas	Introducción a programación para dispositivos electrónicos en la industria IIOT 80 horas
<b>Instalaciones eléctricas</b>	Análisis de Circuitos en Corriente Directa 72 horas	Análisis de Circuitos de Corriente Alterna 80 horas	Mecánica de Banco 80 horas	Electricidad aplicada 88 horas
<b>Semiconductores</b>	Salud ocupacional 24 horas	Semiconductores 136 horas	N/A	N/A



Tabla 7

Unidades de estudio por subárea

Subárea	Unidad de estudio 5	Unidad de estudio 6
<b>Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial</b>	Herramientas para la gestión y análisis de la información 40 horas	Manufactura digital 64 horas

NA: No aplica.



## Nivel: Undécimo

Tabla 8

*Unidades de estudio por subárea*

Subárea	Unidad de estudio 1	Unidad de estudio 2	Unidad de estudio 3	Unidad de estudio 4
<b>Electrónica Analógica</b>	Semiconductores II 100 horas	Sensórica industrial 60 horas	N/A	N/A
<b>Automatismo Industrial</b>	Mantenimiento de máquinas eléctricas 120 horas	Elementos de control y potencia 64 horas	Dispositivos de control programables 136 horas	N/A
<b>Electrónica Digital</b>	Sistemas de lógica digital 100 horas	Sistemas de desarrollo programable 60 horas	N/A	N/A
<b>Emprendimiento e innovación aplicada a la Electrónica Industrial</b>	Oportunidades de negocios 40 horas	Modelo de negocios 32 horas	Creación de la empresa 68 horas	Plan de vida 20 horas

NA: No aplica.



## Nivel: Duodécimo

Tabla 9

*Unidades de estudio por subárea*

Subárea	Unidad de estudio 1	Unidad de estudio 2	Unidad de estudio 3
<b>Electrónica Digital</b>	Comunicación para sistemas IIOT 120 horas	Sistema gráfico programable para desarrollo y control industrial 80 horas	N/A
<b>Control Industrial</b>	Mecatrónica 228 horas	Energías Verdes y Eficiencia Energética 72 horas	N/A

NA: No aplica.



## Nivel: Décimo

### Subárea: Tecnología de la información aplicadas a electrónica industrial

Tabla 10

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Herramientas para la producción de documentos	32	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos e informes técnicos.</li><li>• Utilizar las herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos.</li><li>• Generar presentaciones con los elementos básicos del editor, para la presentación de documentos de forma dinámica.</li><li>• Describir los elementos que integran el entorno web.</li><li>• Aplicar herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.</li><li>• Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.</li><li>• Utilizar las tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Internet de todo y seguridad de los datos	48	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluar la importancia del internet en cada aspecto de la vida cotidiana y cómo se interconectan los objetos.</li><li>• Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.</li><li>• Explicar la importancia de la protección de la información que se maneja en el ciber mundo y los tipos de ataques que pueden presentarse.</li><li>• Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.</li><li>• Distinguir las características en el ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.</li><li>• Examinar la importancia e impacto de las tecnologías disruptivas en la vida cotidiana.</li><li>• Identificar los pilares y el impacto de la industria 4.0, en los procesos de digitalización que se implementan en los sistemas eléctricos.</li><li>• Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.</li><li>• Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.</li></ul>
Fundamentos de Redes y direccionamiento de dispositivos industriales	56	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ensamblar las partes que componen el computador con su respectiva configuración, necesarias para la actualización, según los requerimientos de las aplicaciones industriales.</li><li>• Realizar operaciones de conversión entre los diferentes sistemas numéricos utilizados en la implementación de redes industriales.</li><li>• Determinar las direcciones IPv4 e IPv6, de manera que proporcionen conectividad en redes de pequeñas y medianas empresas.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los tipos de redes utilizados en la industria y sus componentes.</li><li>• Aplica los comandos básicos para la configuración de equipos de capa 2 y capa 3 en redes industriales.</li><li>• Identificar los principales problemas de seguridad relacionados con vulnerabilidad de la red.</li><li>• Argumentar el rol que representa el acceso a conocimientos sobre redes y cómo estos promueven la disminución de la brecha digital.</li><li>• Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia laboral en todos los niveles de jerarquía.</li></ul>
Introducción a programación para dispositivos electrónicos en la industria IIOT	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar la sintaxis del lenguaje de programación multiparadigma, en el diseño de programas sencillos, para dispositivos en las áreas de ciberseguridad, redes e IIOT.</li><li>• Utilizar estructuras de control, listas tuplas y diccionarios en el proceso de elaboración de los componentes del software.</li><li>• 3. Elaborar módulos y paquetes para la organización del código de forma ordenada en la programación de componentes de software.</li><li>• 4. Aplicar la programación orientada a objetos en la resolución de problemas en procesos vinculados a la Electrónica Industrial.</li><li>• 5. Proponer soluciones creativas e innovadoras mediante la programación de dispositivos IIOT.</li><li>• 6. Desarrollar capacidades para el acceso a la ciudadanía digital con equidad social, sentido ético y dimensiones humanas.</li><li>• 7. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso de tecnologías de la información mediante software de código abierto y licenciado, principios de redes y seguridad informática.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Herramientas para la gestión y análisis de la información	40	<ul style="list-style-type: none"><li>• Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.</li><li>• Aplicar herramientas de automatización para la presentación, visualización y análisis de bases de datos necesarios, provenientes de sistemas electrónicos presentes en entornos industriales.</li><li>• Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.</li><li>• Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.</li></ul>
Manufactura digital	64	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar placas de circuito impreso (PCB) afines a la Electrónica Industrial, empleando procesos básicos de manufactura sustractiva, procesos de control numérico en forma segura y responsable con el ambiente.</li><li>• Utilizar herramientas a nivel de hardware y/o software en la construcción de piezas y componentes mecánicos afines a la Electrónica Industrial, empleando procesos básicos de manufactura aditiva aplicando las medidas de seguridad y protección ambiental relacionadas.</li><li>• Ejecutar herramientas a nivel de hardware y/o software en la realización de trabajos de corte por LÁSER para la obtención de piezas funcionales precisas acorde con las necesidades técnicas de la Electrónica Industrial, en forma segura y amigable con el ambiente.</li><li>• Tomar conciencia de la forma de garantizar la autoría e integridad de los documentos digitales y la equivalencia legal de la firma manuscrita en el ecosistema digital.</li></ul>





Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quiénes de rodean.</li></ul>



## Nivel: Décimo

### Subárea: Instalaciones eléctricas

Tabla 11

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Análisis de circuitos en Corriente Directa	72	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolver problemas de cálculo de variables aplicando el Sistema Internacional de Unidades (SI), lo establecido en las Leyes de comportamiento eléctrico y códigos internacionales de nomenclatura usados en los dispositivos R, L y C.</li><li>• Determinar los valores relacionados con variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos por medio de procedimientos de medición con instrumentos.</li><li>• Analizar el comportamiento de circuitos en corriente directa empleando software especializado que permita la visualización y estudio del comportamiento de los circuitos electrónicos bajo condiciones y características reales de funcionamiento y o diseño.</li><li>• Estimar el impacto ambiental, social y a la salud que generen los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.</li><li>• Ejercitar la toma de decisiones mediante la resolución de casos en el proceso de aprendizaje de su área de formación técnica.</li></ul>
Análisis de circuitos en Corriente Alterna	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Efectuar mediciones y cálculo de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.</li><li>• Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolver problemas sobre potencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.</li><li>• Discriminar el impacto ambiental, social y a la salud que generan el uso de corriente alterna.</li><li>• Interpretar detalladamente la información, enunciados, forma de onda y características técnicas propias de los circuitos en corriente alterna y su relación con la vida cotidiana.</li></ul>
Mecánica de banco	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar los tipos, usos y características de herramientas según la labor, el material y especificaciones técnicas del diseño.</li><li>• Realizar trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales utilizando herramientas manuales y eléctricas, considerando las medidas de seguridad y protección ambiental, orientadas a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades laborales y daños en los equipos.</li><li>• Efectuar mediciones y verificaciones de magnitudes en la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas, aplicando las normas de Seguridad, salud e higiene ocupacional.</li><li>• Realizar soldaduras blandas según características técnicas aplicando la normativa establecida para las tecnologías de manufactura electrónica actuales y las normas de Seguridad, salud e Higiene Ocupacional.</li><li>• Obtener conclusiones de aspectos relacionados con el impacto ambiental y a la salud, que se genera producto de los desechos de procesos realizados por los técnicos en Electrónica Industrial.</li><li>• Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas que se generan producto del uso de herramientas, la implementación de soluciones mediante tecnologías de manufactura sustractiva y aditiva</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		o situaciones propias de las labores que se ejecutan en el taller de Electrónica Industrial.
Electricidad aplicada	88	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar elementos gráficos que se utilizan en los planos eléctricos de obras civiles del tipo residencial según las recomendaciones de presentación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y de la normativa vigente.</li><li>• Realizar operaciones auxiliares en instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</li><li>• Implementar dispositivos domóticos comerciales para el desarrollo de soluciones residenciales.</li><li>• Efectuar operaciones auxiliares al aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</li><li>• Determinar los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.</li><li>• Ejecutar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, con la finalidad de mitigar el impacto ambiental y el cambio climático.</li><li>• Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.</li></ul>



**Nivel: Décimo**

**Subárea: Semiconductores**

**Tabla 12**

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Salud ocupacional	24	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica desde el punto de vista del técnico en electrónica la correspondencia existente entre salud y las acciones realizadas en el ambiente laboral.</li><li>• Establece los factores de riesgo a los que se enfrenta el técnico en electrónica industrial, al desarrollar sus acciones en el ámbito laboral.</li><li>• Aplicar medidas de Salud Ocupacional ante los riesgos potenciales que presenta la corriente eléctrica y otras labores del quehacer diario, del técnico en electrónica industrial.</li><li>• Ejercer la toma de decisiones técnicas, de manera informada, con proyección a mediano y largo plazo, en relación con el uso eficiente de los recursos naturales que utiliza durante la ejecución de prácticas eléctricas.</li><li>• Planificar alternativas de solución, tanto individuales como colectivas, concientizando a otros, respecto a los cambios que deben hacerse en los hábitos de consumo promovidos por la sociedad.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Semiconductores	136	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.</li><li>• Distinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.</li><li>• Determina el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos, haciendo uso de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas, según la normativa y características técnicas vigentes.</li><li>• Interpretar el comportamiento de los circuitos electrónicos con transistores bipolares, considerando la sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas, según la normativa y características técnicas vigentes.</li><li>• Emplear dispositivos de regulación de tensión eléctrica en la alimentación de los circuitos electrónicos.</li><li>• Determinar el funcionamiento de fuentes simples de alimentación de CC, con regulación de tensión y limitación de corriente.</li><li>• Implementar herramientas para el desarrollo de soluciones que contribuyan al Desarrollo Sostenible y fomenten el acceso y equidad al conocimiento técnico, desarrollo de competencias y valores.</li><li>• Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.</li></ul>



## Nivel: Undécimo

### Subárea: Electrónica analógica

Tabla 13

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Semiconductores II	100	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el diagnóstico mediante el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores unipolares, mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos, según normativa y características técnicas vigentes.</li><li>• Determinar las características técnicas y conceptos básicos de los amplificadores operacionales.</li><li>• Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo en equipos y sistemas industriales que emplean Amplificadores Operacionales, utilizando instrumentalización, herramientas y protocolos, acordes a la seguridad, especificaciones técnicas y planes de mantenimiento</li><li>• Determinar las características técnicas e implicaciones en el control de máquinas eléctricas de la modulación por ancho de pulso (PWM).</li><li>• Determinar el funcionamiento de fuentes de alimentación conmutada.</li><li>• Determinar el funcionamiento interno de las principales topologías y la aplicación de Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS).</li><li>• Analizar el comportamiento de los bloques funcionales que conforman el UPS.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Examinar las características funcionales de las baterías mayormente utilizadas en sistemas UPS, su aplicabilidad, mantenimiento y disposición amigable, con las normas ambientales y de seguridad establecidas.</li><li>• Aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en forma segura, en sistemas de alimentación ininterrumpida utilizando documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas, según la normativa vigente, características técnicas o documentación del fabricante.</li><li>• Examinar los principales protocolos de comunicación y su forma de conexión, utilizados para monitorear de forma remota los UPS.</li><li>• Argumentar sobre los factores que impactan la sostenibilidad del desarrollo eléctrico nacional.</li><li>• Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades de mantenimiento en sistemas de alimentación y en las relaciones laborales.</li></ul>
Sensórica industrial	60	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir las principales características y el funcionamiento de los dispositivos electrónicos fotosensibles fotoirradiadores y optoacopladores de uso común.</li><li>• Inferir el funcionamiento de los dispositivos electrónicos fotosensibles, fotoirradiadores y optoacopladores, midiendo parámetros funcionales según características técnicas establecidas en la documentación de los equipos y o fabricantes, presagiando fallas, reparaciones, situaciones de riesgo e implicaciones de la calidad</li><li>• Instalar y brindar mantenimiento a circuitos electrónicos con sensores y transductores en equipos industriales, de acuerdo con las especificaciones técnicas y necesidades del proceso.</li></ul>





Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Experimentar con plataformas de desarrollo microcontroladas y programas especializados en la adquisición y generación de señales continuas y discretas</li><li>• Argumentar la importancia de mantener correlación entre la espacialidad técnica en estudio y la ciudadanía planetaria con identidad nacional.</li><li>• Implementar acciones que favorezcan la realización de actividades de manera colaborativa con el propósito de alcanzar el cumplimiento de las metas comunes.</li></ul>



## Nivel: Undécimo

### Subárea: Automatismo Industrial

Tabla 14

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Mantenimiento de máquinas eléctricas	120	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar planos y diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo con las normas DIN, NEMA e IEC en sistemas de automatismo industrial.</li><li>• Ensamblar tableros de automatización para el control seguro, considerando las características técnicas de los equipos y dispositivos, según planos y normativa vigente.</li><li>• Realizar labores de montaje de los dispositivos de protección contra sobrecorriente de circuitos ramales y alimentadores, con base en diagramas, planos y requerimientos técnicos, respetado la normativa vigente y las disposiciones de seguridad.</li><li>• Realizar labores de maniobra, mando, control y señalización de máquinas eléctricas utilizando lógica cableada y elementos electromecánicos, respetando pautas de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.</li><li>• Utilizar Micro PLC como parte de soluciones a las necesidades de control presentes en la industria.</li><li>• Implementar técnicas de arranque a tensión reducida en máquinas eléctricas de acuerdo con pautas de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar labores de mantenimiento de los transformadores monofásico y trifásico de baja y mediana tensión respetando pautas de mantenimiento, seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.</li><li>• Desarrollar procedimientos de mantenimiento en máquinas eléctricas rotativas monofásicas y trifásicas con seguridad y acorde a la normativa vigente.</li><li>• Diferenciar técnicas de ensayos no destructivos aplicables a maquinaria y equipos industriales, según las normativas vigentes y necesidades del proceso productivo.</li><li>• Valorar el impacto en la mejora de la eficiencia energética al adoptar equipos consumidores con nuevas tecnologías.</li><li>• Aplicar estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos en las labores técnicas de mantenimiento.</li></ul>
Elementos de control y potencia	64	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir las características técnicas de los dispositivos electrónicos de cuatro capas, IGBT's y los transistores de potencia y los parámetros de seguridad requeridos para su utilización.</li><li>• Instalar y dar mantenimiento a dispositivos electrónicos de cuatro capas, IGBT's y los transistores de potencia, según sus características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.</li><li>• Aplicar conocimientos acerca de los dispositivos de disparo en aplicaciones de control industrial</li><li>• Especificar las fuentes generadoras de energía eléctrica que intervienen en la matriz eléctrica nacional y promueven el desarrollo sostenible.</li><li>• Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita en el contexto de la labor técnica de la electrónica industrial.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Dispositivos de control programables	136	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC), controladores Automatizadores programables (PAC).</li><li>• Utilizar tipos de programación, en código y lenguajes gráficos en PLC's y PAC's para establecer rutinas de control industrial</li><li>• Utilizar redes de comunicación industrial y convertidores de protocolos industriales para efectuar labores de control industrial.</li><li>• Utilizar variadores de frecuencia escalares y polares, así como arrancadores suaves en procesos de control industrial.</li><li>• Emplear PLC's, PAC's en conjunto con elementos de control en la automatización de procesos industriales ya sea como unidad funcional y o en interacción de redes de automatización abriendo la posibilidad de control a distancia</li><li>• Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol al realizar labores técnicas bajo presión.</li></ul>



## Nivel: Undécimo

### Subárea: Electrónica digital

Tabla 15

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Sistemas de Lógica digital	100	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración.</li><li>• Generalizar el funcionamiento y relación de los Flip-Flops, registros y contadores digitales.</li><li>• Determinar las características técnicas y principios de funcionamiento de los dispositivos de conversión A/D y D/A</li><li>• Determina las características técnicas de los sistemas de memoria y almacenamiento de información.</li><li>• Emplear dispositivos de memoria y o lógicas programables en soluciones electrónicas propuestas.</li><li>• Utilizar lenguaje de descripción de hardware para implementación de sistemas digitales en dispositivos de lógica programable como parte de soluciones industriales por medio de módulos integrados, plataformas de desarrollo u ordenadores de placa reducida.</li><li>• Aplicar los conceptos de lógica combinacional en dispositivos de lógica programable mediante el lenguaje de descripción de hardware como parte de soluciones industriales por medio de módulos integrados, plataformas de desarrollo u ordenadores de placa reducida</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar sistemas secuenciales utilizando lenguaje de descripción de hardware como parte de soluciones industriales por medio de módulos integrados, plataformas de desarrollo u ordenadores de placa reducida.</li><li>• Desarrollar el pensamiento sistémico, innovador y creativo, capaz de aprovechar responsablemente las tecnologías y los recursos con fines educativos y productivos para brindar soluciones técnicas.</li><li>• Demostrar conductas que reflejen compromiso ético aplicando principios y valores en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las normas de convivencia con los que le rodean.</li></ul>
Sistemas de Desarrollo Programable	60	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los conceptos básicos que fundamentan la estructura y el funcionamiento elemental del microprocesador.</li><li>• Determinar las características técnicas fundamentales de la estructura de los microcontroladores, plataformas de desarrollo y ordenadores de placa única de 32 bits o superior, vigentes en el mercado.</li><li>• Utilizar plataformas de desarrollo microcontroladas programables de 32 bits o superiores, ordenadores de placa reducida y dispositivos de control industrial, como parte de soluciones a las necesidades presentes en la industria.</li><li>• Desarrollar el pensamiento divergente idóneo en aprovechar las tecnologías y los recursos con fines educativos y productivos para crear soluciones técnicas.</li><li>• Desarrollar capacidades para visualizar el impacto Global al aplicar los conocimientos adquiridos en la especialidad en estudio.</li></ul>



## Nivel: Undécimo

### Subárea: Emprendimiento e innovación aplicado a la electrónica industrial

Tabla 16

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Oportunidades de negocio	40	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar las características esenciales e importancia del emprendimiento haciendo uso productivo de las tecnologías.</li><li>• Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para la identificación de oportunidades de negocio, según las nuevas tendencias.</li><li>• Utilizar técnicas creativas que permitan la generación de ideas de negocio innovadoras, brindando soluciones a las necesidades detectadas en los clientes potenciales.</li><li>• Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado.</li><li>• Valorar el impacto social, económico y ambiental que generan las propuestas de proyectos de negocios sostenibles.</li></ul>
Modelos de negocios	32	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando las herramientas y metodologías vigentes.</li><li>• Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viable aplicando metodologías vigentes.</li><li>• Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar estrategias de negociación en el proceso de validación de propuestas de negocios.</li><li>• Validar propuestas de negocios tomando en consideración el compromiso con la sociedad local y global.</li></ul>
Creación de la empresa	68	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir los tipos de empresas con los cuales se puede desarrollar un negocio.</li><li>• Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través del plan de negocio.</li><li>• Realizar labores en las áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando los principios de la administración y lo establecido en el plan de negocios.</li><li>• Aplicar los principios de servicio con enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.</li><li>• Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.</li></ul>
Plan de vida	20	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimar el nivel alcanzado en la gestión del emprendimiento según las metas y objetivos propuestos en el plan de negocios, para la obtención de la certificación empresarial.</li><li>• Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.</li><li>• Emplear el aprendizaje permanente como herramientas en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.</li><li>• Planificar su vida, considerando sus competencias, recursos y el entorno, contribuyendo al desarrollo de una cultura emprendedora.</li></ul>





## Nivel: Duodécimo

### Subárea: Electrónica digital

Tabla 17

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Comunicación para dispositivos IIOT	120	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar módulos Ethernet y/o WIFI para el monitoreo de sensores y el control de dispositivos a través del Internet</li><li>• Utilizar transceptor para obtener la información de sensores ubicados en forma remota</li><li>• Implementar el envío de datos entre microcontroladores de 32 bits o superiores y/o hacia interfaces de visualización y control mediante el protocolo MQTT</li><li>• Implementar la visualización de datos en servicios en línea de IIoT o configurando un servidor en una red local</li><li>• Interpreta un Sistema de Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA) basado en la nube.</li><li>• Utiliza tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico electrónico.</li></ul>
Sistema gráfico programable para desarrollo y control industrial	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar herramientas de los entornos de programación gráfica para el manejo, implementación y depuración instrumentos virtuales.</li><li>• Desarrollar aplicaciones modulares utilizando estructuras de control y datos para la medición de variables y control de procesos.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar instrumentos virtuales mediante la programación gráfica aprovechando los recursos de hardware y patrones de diseño para resolver desafíos industriales.</li><li>• Aplicar patrones de diseño, estructuras eventos y distintas técnicas de comunicación en la programación de instrumentos virtuales.</li><li>• Implementar controles que se modifiquen programáticamente para un mejor manejo de la Interfaz del instrumento virtual.</li><li>• Aplicar técnicas de manejo archivos para el procesamiento y almacenamiento de datos en los Instrumentos virtuales.</li><li>• Adquirir continuamente conocimientos y habilidades aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles para mejorar su desempeño laboral.</li></ul>



## Nivel: Duodécimo

### Subárea: Control industrial

Tabla 18

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Mecatrónica	228	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los principios, la conceptualización y leyes relacionadas con los sistemas neumáticos presentes en la industria.</li><li>• Examinar las características, principios de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, Indicadores y válvulas, utilizados en los sistemas neumáticos industriales.</li><li>• Examinar las características de los sistemas mando y trabajo con los métodos de diseño de circuitos neumáticos; y/o empleando programas de simulación especializados.</li><li>• Utilizar aplicaciones básicas de circuitos electroneumáticos industriales, aplicando la simbología electroneumática normalizada.</li><li>• Aplicar los conocimientos teóricos-prácticos en la instalación y mantenimiento de sistemas electroneumáticos industriales.</li><li>• Discriminar los principios, la conceptualización y leyes relacionadas con los sistemas hidráulicos presentes en la industria.</li><li>• Examinar los principios de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, indicadores y válvulas, utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo, de acuerdo con los métodos de diseño de Circuitos hidráulicos.</li><li>• Explicar los principios de movimiento de los brazos robóticos y manipuladores, más empleados en la industria.</li><li>• Interpretar los principios que rigen la programación de robots de uso industrial.</li><li>• Interpretar el funcionamiento del sistema de visión humano, como fundamento para el desarrollo de tecnologías vinculadas con la visión artificial.</li><li>• Discriminar la composición de imágenes digitales examinando la información técnica asociada a los sistemas de visión artificial industrial.</li><li>• Examinar el funcionamiento de los elementos que integran los sistemas de Visión Artificial.</li><li>• Implementar dispositivos de visión artificial en aplicaciones mecatrónicas.</li><li>• Implementar acciones orientadas a la preservación y restauración del ambiente desde el sector eléctrico.</li><li>• Identificar programas de mantenimiento de sistemas electrónicos, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.</li><li>• Aplicar programas de mantenimiento para sistemas Electrónicos.</li><li>• Desarrollar acciones cumpliendo con los protocolos de seguridad, cuidado de la salud y el ambiente.</li><li>• Ejecuta los procesos de mantenimiento de forma responsable y autónoma con base a una planificación previa.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Energías verdes y eficiencia energética	72	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir las orientaciones de la Política Energética Nacional y su correspondencia con el Plan Nacional de Energía vigente.</li><li>• Distinguir las relaciones integrales que existen entre las acciones orientadas a mejorar la eficiencia energética en el sector</li><li>• Preparar las condiciones para instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.</li><li>• Instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.</li><li>• Ejecutar procedimientos de mantenimiento en sistemas fotovoltaicos según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.</li><li>• Preparar las condiciones para la instalación del sistema eólico de acuerdo con las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.</li><li>• Instalar sistemas generación eólica de baja tensión respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.</li><li>• Ejecutar procedimientos de mantenimiento en eólicos de baja tensión según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.</li><li>• Discriminar los principales elementos que integran la economía Circular; y su contribución al desarrollo económico y al crecimiento verde, tanto en el ámbito local como internacional.</li><li>• Determinar los principales elementos que integran la economía verde; y su contribución al desarrollo sostenible, social, económico y ambiental, tanto en el ámbito local como internacional.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar su trabajo cumpliendo con los protocolos de seguridad, con cuidado de la salud y el medioambiente.</li></ul>





MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Subárea Tecnologías de la Información Aplicadas a Electrónica Industrial



¡Encendamos juntos la luz!



### Descripción de la Subárea Tecnologías de Información Aplicadas a Electrónica Industrial

Con el desarrollo de las Tecnologías de Información (TI) han surgido formas inéditas para generar, almacenar, transmitir y distribuir información, provocando cambios importantes no sólo en la educación formal y la no formal, sino también en las relaciones sociales, el trabajo, la economía, la política, la cultura y la vida cotidiana (López, 2017).

La subárea Tecnologías de Información aplicada a la Electrónica Industrial, tiene como propósito brindarle al estudiante los conocimientos, habilidades y destrezas en la aplicación de herramientas digitales que le faculten para encarar los cambios y transformaciones que experimenta diariamente la sociedad. Asimismo, desarrollar nuevos saberes que les permitan desempeñarse con éxito en situaciones de aprendizaje y de la vida real, que lo preparen para el intercambio, la comunicación, la interacción con otros, la reflexión, el análisis de lo aprendido y la toma de decisiones.

La subárea tiene como objetivo que el estudiante aplique el software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del internet, así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías. Adicionalmente se abordan temáticas relacionada con fundamentos de redes por su relación con los nuevos dispositivos electrónicos, el estudiante aborda herramientas de programación para la resolución de problemas lógico-matemáticos a través de lenguaje de programación de sintaxis de código legible aplicado a la electrónica.

Con una duración de 320 horas, se imparte en el aula laboratorio y de ser necesario en el taller.





Tabla 19

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	Nº semanas	Nº horas anuales
① Herramientas para la producción de documentos.	4	32
② Internet de todo y seguridad de los datos.	6	48
③ Fundamentos de redes y direccionamiento de dispositivos industriales	7	56
④ Introducción a programación para dispositivos electrónicos en la industria IIOT	10	80
⑤ Herramientas para la gestión y análisis de la información	5	40
⑥ Manufactura Digital	8	64
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>320</b>

**Tabla 20**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Tecnologías de la Información Aplicadas a Electrónica Industrial	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Herramientas para la producción de documentos	<b>Tiempo estimado:</b> 32 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Autoaprendizaje	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

**Tabla 21**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos e informes técnicos.	<b>Generalidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teclado básico.</li> <li>• Funciones disponibles.</li> <li>• Ventanas de trabajo.</li> <li>• Barras de menús y herramientas.</li> <li>• Ayuda.</li> <li>• Trabajo con documentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación.</li> <li>• Edición y modificación.</li> <li>• Guardar.</li> <li>• Impresión.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las funciones disponibles para la creación, apertura, edición e impresión de documentos.</li> <li>• Distingue los procedimientos para el manejo, construcción de tablas y gráficos en un procesador de textos.</li> <li>• Elabora documentos aplicando las funciones del procesador de texto.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formato de documentos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Márgenes</li><li>• Tabulaciones</li><li>• Párrafos</li><li>• Páginas.</li></ul></li><li>• Manejo de bloques;<ul style="list-style-type: none"><li>• Copiar.</li><li>• Mover.</li><li>• Borrar.</li></ul></li><li>• Tablas y gráficos en un documento.</li></ul>	
2. Utilizar las herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Características de la hoja electrónica:<ul style="list-style-type: none"><li>• Generalidades.</li><li>• Funciones disponibles.</li><li>• Ventana de trabajo.</li><li>• Barras de menús y herramientas.</li></ul></li><li>• Creación de una hoja de cálculo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición.</li><li>• Partes.</li><li>• Ingreso y modificación de datos.</li><li>• Trabajo con celdas.</li><li>• Fórmulas.</li></ul></li><li>• Recuperación y edición:<ul style="list-style-type: none"><li>• Rangos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las operaciones básicas que se ejecutan en la hoja de cálculo.</li><li>• Elabora hojas de cálculo utilizando las herramientas disponibles en el software.</li><li>• Aplica las funciones y herramientas disponibles en la creación de documentos electrónicos.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eliminar.</li><li>• Mover.</li><li>• Copiar.</li><li>• Seleccionar.</li><li>• Utilización de fórmulas.</li><li>• Formatos.</li><li>• Creación de gráficos.</li><li>• Tablas dinámicas.</li><li>• Impresión de una hoja cálculo.</li></ul>	
3. Generar presentaciones con los elementos básicos del editor, para la presentación de documentos de forma dinámica.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de una presentación nueva.</li><li>• Uso de asistentes.</li><li>• Elementos de la diapositiva.</li><li>• Características y propiedades.</li><li>• Combinaciones de colores.</li><li>• Ajuste de la diapositiva en el papel.</li><li>• Impresión de diapositivas.</li><li>• Combinación de archivos de diapositivas para la presentación.</li><li>• Objetos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características.</li><li>• Propiedades.</li><li>• Inserción de objetos.</li><li>• Inserción de otras aplicaciones.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los pasos para la creación de presentaciones.</li><li>• Explica el funcionamiento de las herramientas disponibles en la administración y asignación de objetos para las presentaciones.</li><li>• Utiliza las funciones disponibles para el manejo del entorno del software, en la presentación de documentos de forma dinámica.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formas de cambiar las propiedades a los objetos.</li><li>• Efectos de transición.</li><li>• Ocultar diapositiva en la presentación.</li><li>• Efectos para los dibujos y objetos.</li><li>• Elaboración de presentaciones profesionales.</li></ul>	
4. Describir los elementos que integran el entorno web.	<b>Entorno Web:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Correo electrónico.</li><li>• Redes sociales.</li><li>• Videoconferencia.</li><li>• Realidad aumentada.</li><li>• Inteligencia artificial.</li><li>• Simuladores.</li><li>• Industria 4.0.<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Ventajas.</li><li>• Importancia.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las herramientas que proporciona el entorno web para la comunicación, mensajería instantánea y visualización de imágenes.</li><li>• Explica la importancia del uso del entorno web como parte de las labores propias de su área de formación.</li></ul>
5. Aplicar las herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.	<b>Aplicaciones y servicios en la nube:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador de texto.</li><li>• Hoja electrónica.</li><li>• Presentaciones multimedia.</li><li>• Herramientas para la web.<ul style="list-style-type: none"><li>• Formularios en línea.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las herramientas de trabajo para el procesamiento y almacenamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>Almacenamiento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>formularios y hojas de cálculo en la nube.</li><li>Interpreta la usabilidad de las herramientas de trabajo colaborativo para el procesamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo en la nube.</li><li>Utiliza los componentes del software para entorno web en el procesamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo.</li></ul>
6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Autoaprendizaje:</b><ul style="list-style-type: none"><li>Concepto de aprendizaje.</li><li>¿Qué significa aprender?</li><li>Utilidad del autoaprendizaje.</li><li>Motivación para aplicar el autoaprendizaje.</li><li>Aplicaciones de código abierto y licenciadas.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Identifica las herramientas disponibles para la elaboración de documentos propios de su área de formación.</li><li>Diferencia el uso y aplicabilidad de las herramientas disponibles.</li><li>Desarrolla procesos de autoaprendizaje de manera individual y colaborativa.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
7. Utilizar las tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Tecnologías digitales:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Uso</li><li>• Importancia en el proceso de aprendizaje.</li><li>• Impacto económico y social.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia las tecnologías digitales para la creación de documentos, tomando en consideración el proceso de aprendizaje.</li><li>• Valora el impacto económico y social de las tecnologías digitales.</li></ul>



Tabla 22

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Tecnologías de la Información Aplicadas a Electrónica Industrial	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Internet de todo y seguridad de los datos	<b>Tiempo estimado:</b> 48 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Discernimiento y responsabilidad	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

Tabla 23

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y cómo se interconectan los objetos.	<ul style="list-style-type: none"><li>Internet de todo:<ul style="list-style-type: none"><li>Internet.</li><li>Transición a Internet de Todo (IdT)</li><li>El valor de IdT</li><li>Conectados globalmente</li></ul></li><li>Pilares del IdT:<ul style="list-style-type: none"><li>Los objetos.</li><li>Los datos.</li><li>Las personas.</li><li>Los procesos</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Identifica el valor del internet de todo y cómo se da la conexión globalmente.</li><li>Describe los pilares del internet de todo y cómo se interrelacionan.</li><li>Justifica la forma de conexión y configuración de los objetos en un proceso de comunicación a través del internet.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conectar lo que no está conectado:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión de objetos</li><li>• Configuración de objetos</li><li>• Programación</li></ul></li></ul>	
2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transición a IdT:<ul style="list-style-type: none"><li>• Las conexiones de IdT</li><li>• Tecnología de la información (TI) y Tecnología Operativa (TO) en IdT</li><li>• Conexiones Máquina a Máquina (M2M)</li><li>• Conexiones Máquina a Persona (M2P)</li><li>• Conexiones de redes entre pares (P2P)</li><li>• Implementación de una solución de IdT.</li><li>• Seguridad e IdT.</li></ul></li><li>• Unificación de todo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de modelos de una solución IdT.</li><li>• Interacciones de IdT en un modelo.</li><li>• Creación de un prototipo para sus ideas.</li><li>• Recursos para la creación de prototipos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las formas de transmisión de las tecnologías.</li><li>• Describe la implementación de solución de internet de todo en el entorno de trabajo.</li><li>• Diseña propuestas para la aplicación del internet de todo mediante prototipos propios del área de electrónica industrial.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>Oportunidades de aprendizaje. Ejemplos de IdT</li></ul>	
3. Explicar la importancia de la protección de la información del ciber mundo y los tipos de ataques que se pueden presentar.	<b>La necesidad de la ciberseguridad.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Datos personales.</li><li>Datos de una organización.</li><li>Los atacantes y profesionales de la ciberseguridad.</li><li>Panorama actual y tendencias.</li><li>Ataques, conceptos y técnicas.</li><li>Características y funcionamiento de un ciberataque.</li><li>Panorama de las ciberamenazas.</li><li>Ingeniería social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Describe el impacto de la violación de seguridad en la industria.</li><li>Determina las características y el valor de los datos personales y de una organización.</li><li>Explica las características y el propósito de las guerras cibernéticas, los ataques y su funcionamiento.</li></ul>
4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.	<ul style="list-style-type: none"><li>Protección de sus datos y su privacidad.<ul style="list-style-type: none"><li>Protección de los datos</li><li>Protección de seguridad en línea</li></ul></li><li>Protección de la organización<ul style="list-style-type: none"><li>Firewalls.</li><li>Comportamiento por seguir en la ciberseguridad.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Determinar procedimientos para la protección de los dispositivos y su red contra amenazas.</li><li>Describir los procedimientos seguros para el mantenimiento de datos.</li><li>Explicar los métodos de autenticación fuerte y comportamientos seguros en línea para la protección de la privacidad de la organización.</li></ul>
5. Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad,	<ul style="list-style-type: none"><li>Ciberseguridad<ul style="list-style-type: none"><li>Pilares de la seguridad informática:</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Describe las características y principios del mundo de la</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
sus principios y las medidas de seguridad cibernética.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Confidencialidad.</li><li>• Integridad.</li><li>• Disponibilidad de los datos</li><li>• El mundo de la Ciberseguridad<ul style="list-style-type: none"><li>• Criminales cibernéticos</li><li>• Amenazas</li><li>• Estados de datos</li><li>• Contramedidas de ciberseguridad</li></ul></li><li>• Marco de gestión de seguridad de tecnologías de Información</li><li>• Amenazas de ciberseguridad, Vulnerabilidades y ataques<ul style="list-style-type: none"><li>• Malware y código malicioso.</li><li>• Astucia</li><li>• Los ataques</li></ul></li></ul>	<p>ciberseguridad aplicado a la industria.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compara cómo las amenazas de ciberseguridad afectan a individuos, empresas y organizaciones.</li><li>• Diferencia los tipos de malware y código malicioso.</li></ul>
6. Examinar la importancia e impacto de las tecnologías disruptivas en la vida cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnología disruptiva<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto</li><li>• Relación con la innovación</li><li>• Características</li></ul></li><li>• Tecnologías disruptivas (definición, generalidades de funcionamiento, características, ventajas, desventajas, implicaciones y alcance):<ul style="list-style-type: none"><li>• Realidad Virtual avanzada</li><li>• Metaverso<ul style="list-style-type: none"><li>• Inmersivo</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los conceptos y terminología fundamental de tecnologías disruptivas.</li><li>• Explica la relación conceptual y operativa en el contexto social e industrial.</li><li>• Contrasta la importancia del desarrollo de tecnologías disruptivas y su relación con la especialidad.</li><li>• Ejemplifica las tecnologías disruptivas presentes y</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interconexión</li><li>• Ininterrumpido</li><li>• Visionario</li><li>• Reglamentación</li><li>• Gemelos digitales<ul style="list-style-type: none"><li>• Conectividad</li><li>• Homogeneización</li><li>• Reprogramabilidad</li><li>• Rastro digital</li><li>• Modularidad.</li></ul></li><li>• Inteligencia artificial.<ul style="list-style-type: none"><li>• Hiperpersonalización</li><li>• Chatbots</li><li>• Asistentes inteligentes</li></ul></li><li>• Machine Learning<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprendizaje</li><li>• Supervisado</li><li>• No supervisado</li></ul></li><li>• Smart Cities</li></ul>	relacionadas al campo industrial de la Electromecánica.
7. Identificar los pilares y el impacto de la industria 4.0, en los procesos de digitalización que se implementan en los sistemas eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Industria 4.0<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto</li><li>• Pilares</li><li>• Conectividad<ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión de sensores</li><li>• Control de dispositivos</li></ul></li><li>• Control y transparencia</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto de industria 4.0.</li><li>• Explica los pilares de la industria 4.0.</li><li>• Discute los beneficios de la industria 4.0 en los procesos de digitalización de sistemas eléctricos.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Optimización de la predictibilidad vrs Rendimiento</li><li>• Big Data.</li><li>• Rendimiento de máquinas</li><li>• Conceptos de:<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantenimiento.</li><li>• Mantenimiento preventivo.</li><li>• Mantenimiento correctivo.</li><li>• Mantenimiento predictivo.</li><li>• Lean maintenance 4.0</li><li>• Lean Manufacturing y TPM, total productive maintenance (mantenimiento productivo total)</li><li>• CMMS, computerized maintenance management systems (sistema</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los conceptos y terminología fundamental de mantenimiento en el ambiente industrial.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>de gestion de mantenimiento computadorizado)</li><li>• RCM II, reliability centered maintenance II (mantenimiento centrado en confiabilidad)</li><li>• RBK, risk based maintenance (mantenimiento basado en riesgos)</li><li>• CBM, conditon based maintenance (mantenimiento basado en condición)</li><li>• Mantenimiento predictivo, descriptivo y 4.0</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digitalización<ul style="list-style-type: none"><li>• IOT – IIOT</li><li>• Gemelos digitales - Innovación continua</li><li>• Realidad Aumentada</li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicación de resultados<ul style="list-style-type: none"><li>• IOT</li><li>• Inteligencia Artificial</li><li>• Dash Board (panel de datos)</li></ul></li></ul>	
8. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"><li>• El arte de proteger los secretos<ul style="list-style-type: none"><li>• Criptografía</li><li>• Técnicas de encriptación</li><li>• Controles de acceso</li></ul></li><li>• Integridad de los datos<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de controles.</li><li>• Firmas digitales.</li><li>• Certificados.</li><li>• Cumplimiento de la integridad de la base de datos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe las técnicas de control de acceso a la confidencialidad.</li><li>• Explica las técnicas de encriptación y los tipos de controles de integridad de datos.</li><li>• Utiliza procedimientos para la integridad de los datos mediante la verificación de controles, firmas y certificados digitales.</li></ul>
9. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.	<b>Discernimiento y responsabilidad:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia.</li><li>• Responsabilidad:<ul style="list-style-type: none"><li>• Condiciones.</li><li>• Tipos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la importancia de la ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad en el uso de los datos.</li><li>• Relaciona características de las personas que actúan con responsabilidad y discernimiento.</li><li>• Ejecuta procedimientos orientados a la protección y la integridad de los datos.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante del proceso de transmisión y análisis de la información.</li></ul>





Tabla 24

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Tecnologías de la Información Aplicadas a Electrónica Industrial	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Fundamentos de redes y direccionamiento de dispositivos industriales	<b>Tiempo estimado:</b> 56 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Comunicación asertiva	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

Tabla 25

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Ensamblar las partes que componen el computador con su respectiva configuración, necesarias para la actualización, según los requerimientos de las aplicaciones industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware de computadora de escritorio, portátil e industrial. <ul style="list-style-type: none"> <li>Memoria RAM</li> <li>Tarjeta madre</li> <li>Procesador</li> <li>Disco duro</li> <li>Tarjetas de expansión</li> <li>Fuente de alimentación</li> </ul> </li> <li>Instalación y configuración de componentes para actualizar la computadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los componentes del hardware de la computadora.</li> <li>Determina los componentes que deben sustituirse en el proceso de actualización del computador de escritorio, portátil e industrial, según</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Funcionalidad avanzada de la computadora.</li><li>• Actualización de la computadora.<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalación del sistema operativo.</li></ul></li><li>• Protección del ambiente.</li><li>• Mantenimiento preventivo.</li><li>• Solución de problemas en al hardware y periféricos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• especificaciones técnicas del fabricante.</li><li>• Aplica procedimientos para el mantenimiento preventivo de computadores en entornos industriales.</li></ul>
2. Realizar operaciones de conversión entre los diferentes sistemas numéricos utilizados en la implementación de redes industriales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación de código decimal y pesos de sus dígitos (casita de valores)</li><li>• Generación de códigos de acuerdo con la cantidad de símbolos con los que cuente el código<ul style="list-style-type: none"><li>• Código numérico binario</li><li>• Código numérico.</li><li>• Código hexadecimal.</li></ul></li><li>• Conversión entre código numéricos como parte de los lenguajes utilizados en los dispositivos electrónicos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compara las características principales de los códigos numéricos.</li><li>• Realiza operaciones de conversión entre los diferentes sistemas numéricos, utilizados en el cálculo de redes.</li></ul>
3. Determinar las direcciones IPv4 e IPv6, de manera que proporcionen conectividad en redes de pequeñas y medianas empresas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Direcciones de red IPv4.<ul style="list-style-type: none"><li>• Conversión binaria a decimal.</li><li>• Estructura de la dirección IPv4.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las características de direcciones IPV4 e IPv6.</li><li>• Realiza el cálculo de las direcciones IPv4 e IPv6</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Direcciones IPv4 de unidifusión, difusión y multidifusión.</li><li>• Tipos de direcciones IPv4.</li><li>• Direcciones de red IPv6.<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas con IPv6.</li><li>• Direccionamiento IPv6.</li><li>• Tipos de direcciones IPv6.</li><li>• Direcciones IPv6 de unidifusión.</li><li>• Direcciones IPv6 de multidifusión.</li></ul></li><li>• Verificación de conectividad:<ul style="list-style-type: none"><li>• ICMP.</li></ul></li><li>• Prueba y verificación</li><li>• División de una red IPv4 en subredes.<ul style="list-style-type: none"><li>• Segmentación de la red.</li></ul></li><li>• División de una red IPv4 en subredes</li></ul>	requeridos para la configuración de las interfaces de los equipos de capa 2 y capa 3.
4. Identificar los tipos de redes utilizados en la industria y sus componentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo OSI y TCP/IP</li><li>• Redes industriales<ul style="list-style-type: none"><li>• Componentes</li><li>• Tipos de red<ul style="list-style-type: none"><li>• LAN</li><li>• WAN</li><li>• WLAN</li></ul></li><li>• Protocolos</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los conceptos principales asociados a redes industriales.</li><li>• Compara los tipos de arquitecturas de red empleadas en la industria.</li><li>• Identifica en forma gráfica los tipos de red,</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estándares</li><li>• Arquitecturas</li><li>• Servicios de redes.</li><li>• Cable de red STP Y UTP<ul style="list-style-type: none"><li>• Cat 5e</li><li>• Cat 5 5e</li><li>• Cat 6</li><li>• Cat 6a</li><li>• Cat 7</li><li>• Cat 7a</li><li>• Cat 8</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• sus componentes y dispositivos.</li><li>• Diferencia los tipos de cable de red, utilizados en la industria.</li></ul>
5. Aplica los comandos básicos para la configuración de equipos de capa 2 y capa 3 en redes industriales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configuración básica de dispositivos para comunicarse en una red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Comandos básicos<ul style="list-style-type: none"><li>• Configuraciones administrativas.</li><li>• Configuración de seguridad básica.</li><li>• Direccionamiento IPv4 e IPv6</li></ul></li><li>• Computadores<ul style="list-style-type: none"><li>• Router</li><li>• Switch</li></ul></li></ul></li><li>• Protocolos de Ethernet:<ul style="list-style-type: none"><li>• Direcciones MAC.</li></ul></li><li>• Conexión de dispositivo industriales a la red.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configura dispositivos capaces de interconectarse en red, aplicando los estándares y protocolos internacionales vigentes.</li><li>• Emplea los comandos iniciales de configuración de los dispositivos de red.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Solución de problemas en equipos industriales conectados en red</li></ul>	
6. Identificar los principales problemas de seguridad relacionados con vulnerabilidad de la red.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad de la red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Vulnerabilidad y amenazas a la seguridad.</li><li>• Ataques de red.</li><li>• Mitigación de los ataques.</li><li>• Seguridad de los dispositivos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los riesgos de vulnerabilidad y amenazas de seguridad de la red.</li><li>• Distingue mecanismos para mitigar los ataques a la red.</li></ul>
7. Argumentar el rol que representa el acceso a conocimientos sobre redes y cómo estos promueven la disminución de la brecha digital.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Brecha digital:<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición.</li><li>• Acceso a la tecnología.</li><li>• Calidad de la conectividad:<ul style="list-style-type: none"><li>• Desigualdad social.</li><li>• Impacto económico.</li><li>• Exclusión.</li><li>• Participación ciudadana.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica el concepto de brecha digital.</li><li>• Ilustra el papel de la implementación de conocimientos aprendidos en la especialidad técnica en estudio y su contribución con la disminución de la brecha digital.</li></ul>
8. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia laboral en todos los niveles de jerarquía.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicación asertiva:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Obstáculos para ser una persona asertiva:</li><li>• Agresivo y pasivo.</li><li>• Técnicas para la comunicación asertiva.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto de comunicación asertiva.</li><li>• Compara rasgos humanos de la persona asertiva, pasiva y agresiva.</li><li>• Aplica técnicas de comunicación asertiva cuando realiza reportes e</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		interacciona con jefaturas, pares y o clientes del área técnica.



Tabla 26

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Tecnologías de la Información Aplicadas a Electrónica Industrial	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Introducción a programación para dispositivos electrónicos en la industria IIOT	<b>Tiempo estimado:</b> 80 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Autoaprendizaje	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

Tabla 27

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Utilizar la sintaxis del lenguaje de programación multiparadigma, en el diseño de programas sencillos, para dispositivos en las áreas de ciberseguridad, redes e IIOT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del software <ul style="list-style-type: none"> <li>Descarga</li> <li>Instalación</li> <li>Configuración</li> </ul> </li> <li>Tipos de datos. <ul style="list-style-type: none"> <li>Textos</li> <li>Numéricos</li> <li>Booleanos</li> </ul> </li> <li>Palabras claves y reservadas.</li> <li>Manejo de Variables.</li> <li>Funciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza acciones de descarga, instalación y configuración de la plataforma de programación en modo de desarrollo.</li> <li>Reconoce los tipos de datos y las palabras reservadas del lenguaje.</li> <li>Identifica los tipos de operadores y la prioridad</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• list, type y tuple</li><li>• Texto</li><li>• Numéricas</li><li>• Operadores y expresiones.<ul style="list-style-type: none"><li>• Operadores aritméticos.</li><li>• Operadores lógicos.</li><li>• Operadores de asignación</li><li>• Operadores de identidad</li><li>• Operador de concatenación</li><li>• Operadores de comparación</li></ul></li><li>• Prioridad de los operadores.</li><li>• Conversiones de tipo.</li><li>• Manejo de Cadenas de texto</li></ul>	<p>que tienen en el programa.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica la conversión de los tipos de datos.</li><li>• Utiliza funciones, operadores, variables y manejo de cadenas de texto.</li><li>• Diseña programas sencillos, utilizando el lenguaje de programación.</li></ul>
2. Utilizar estructuras de control, listas tuplas y diccionarios en el proceso de elaboración de los componentes del software.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructuras condicionales<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrucción If, If – else y elif.</li><li>• Bucle while.</li><li>• Bucle for:</li><li>• Función range</li><li>• Estatutos break y continue.</li></ul></li><li>• Listas.<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructuras</li><li>• Tipos de datos para listas</li><li>• Manipulación de listas</li></ul></li><li>• Crear listas.</li><li>• Uso de listas.</li><li>• Agregar y remover elementos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las estructuras de decisión y sus variantes.</li><li>• Diferencia las estructuras condicionales, listas, tuplas y diccionarios.</li><li>• Aplica las estructuras de decisión, bucles, listas, tuplas y diccionarios en la programación de dispositivos en la industria IIOT.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordenamiento de listas.</li><li>• Funciones nativas para listas</li><li>• Matrices,</li><li>• concepto y</li><li>• operaciones.</li><li>• Tuplas.<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructuras</li><li>• Concepto de mutabilidad e inmutabilidad.</li><li>• Crear tuplas.</li><li>• Manipulación</li><li>• Diferencia con respecto a listas</li><li>• Funciones nativas para tuplas</li><li>• Operaciones con tuplas.</li></ul></li><li>• Diccionarios:<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear un diccionario.</li><li>• Recorrer un diccionario.</li><li>• Métodos asociados a diccionarios.</li></ul></li></ul>	
3. Elaborar módulos y paquetes para la organización del código de forma ordenada en la programación de componentes de software.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Variables locales y globales.</li><li>• Funciones matemáticas.</li><li>• Creación de funciones.</li><li>• Parámetros y argumentos.</li><li>• Manejo de indentación</li><li>• Estatuto return.</li><li>• Recursividad<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo de archivos</li><li>• Creación</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe la importancia de la indentación en el proceso de desarrollo de un programa.</li><li>• Reconoce las funciones matemáticas de la programación multiparadigma y su aplicación en la</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Edición</li><li>• Permisos</li><li>• Rutas: Import</li><li>• Gestión de errores<ul style="list-style-type: none"><li>• Errores.</li><li>• Fallas.</li><li>• Manejo de Excepciones con try – except.</li></ul></li><li>• Librerías</li><li>• Instalación (PIP)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• elaboración de programas.</li><li>• Diferencia variables locales y globales.</li><li>• Identifica las partes que debe tener la función.</li><li>• Crea funciones que ayudan al desarrollo del código modular y reutilizable aplicando buenas prácticas de programación.</li><li>• Reconoce módulos que facilitan el manejo de archivos.</li><li>• Identifica las funciones para el manejo de archivos.</li><li>• Implementa funciones que procesan información que se almacena u obtiene de archivos.</li><li>• Explica el concepto de errores, falla y excepción en el programa.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementa excepciones en la programación que eviten errores.</li><li>• Realiza la instalación de librerías para mejorar el desempeño del programa propuesto.</li></ul>
4. Aplicar la programación orientada a objetos en la resolución de problemas en procesos vinculados a la Electrónica Industrial.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de:<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase.</li><li>• Objeto.</li><li>• Atributo.</li><li>• Método.</li></ul></li><li>• Instanciar Objetos.</li><li>• Encapsulamiento.</li><li>• Polimorfismo.</li><li>• Abstracción</li><li>• Herencia.</li><li>• Sobrecarga de métodos.</li><li>• Sobreescritura de métodos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los conceptos implicados a la programación orientada a objetos.</li><li>• Identifica las características del problema para la implementación de la solución mediante clases.</li><li>• Aplica la programación orientada a objetos en la resolución de problemas en procesos industriales.</li></ul>
5. Proponer soluciones creativas e innovadoras mediante la programación de dispositivos IIOT.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Innovación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Precondición de la creatividad.</li><li>• Métodos y técnicas de creatividad.</li><li>• Creatividad en proceso de pensamiento.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue oportunidades innovadoras y creativas mediante la implementación de programación multiparadigma en dispositivos IIOT.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fases de la resolución creativa de problemas.</li><li>• Lugares en donde se generan las ideas creativas.</li><li>• IOT / IIOT</li><li>• Sensores y actuadores</li><li>• Plataforma de desarrollo<ul style="list-style-type: none"><li>• CircuitPython<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalación</li><li>• Configuración</li><li>• IDE</li></ul></li><li>• Programación</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determina las fases para la resolución de problemas con creatividad e innovación.</li><li>• Formula soluciones de manera creativa e innovadora implementando dispositivos IIOT programados por métodos multiparadigma.</li></ul>
6. Desarrollar capacidades para el acceso a la ciudadanía digital con equidad social, sentido ético y dimensiones humanas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ciudadanía digital:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia.</li><li>• Aplicabilidad en el que hacer del área de formación técnica.</li></ul></li><li>• Mundo digital:<ul style="list-style-type: none"><li>• Identidad</li><li>• Legalidad</li><li>• Conexión</li><li>• Información:<ul style="list-style-type: none"><li>• Factor ético</li><li>• Dimensiones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Humana</li><li>• Cultural</li><li>• Social</li></ul></li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe la importancia de tomar conciencia sobre el impacto de la ciudadanía digital en el área de formación técnica.</li><li>• Discute el redimensionamiento de la ciudadanía en la era digital redefiniendo los límites geográficos y políticos.</li><li>• Interpreta el acceso a la información como un elemento de equidad social.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
7. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso de tecnologías de la información mediante software de código abierto y licenciado, principios de redes y seguridad informática.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autoaprendizaje:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de aprendizaje.</li><li>• ¿Qué significa aprender a aprender?</li><li>• Utilidad del autoaprendizaje Motivación para aplicar el autoaprendizaje.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue el concepto de aprendizaje, autonomía y autoaprendizaje.</li><li>• Describe la utilidad del autoaprendizaje como proceso de aprender a aprender en el ámbito de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).</li><li>• Diferencia el uso y aplicabilidad de las herramientas disponibles. Aplica estrategias de autoaprendizaje en situaciones propias del área de formación técnica de manera individual y colaborativa.</li></ul>



Tabla 28

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Tecnologías de la Información Aplicadas a Electrónica Industrial	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Herramientas para la gestión y análisis de la información.	<b>Tiempo estimado:</b> 40 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Compromiso ético	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

Tabla 29

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.	<b>Datos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Valor de los datos.</li><li>• Datos y datos masivos.</li><li>• Datos abiertos y privados.</li><li>• Datos estructurados y no estructurados.</li><li>• Datos almacenados y en movimiento.</li><li>• Administración de datos masivos.</li><li>• Evolución hacia los datos masivos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los tipos de datos y su relación con bases de datos.</li><li>• Distingue los elementos de las bases de datos.</li><li>• Diferencia los tipos de datos mediante la manipulación y análisis de la información.</li><li>• Distingue los usos y aplicaciones de las bases</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>Tecnologías de administración básica de datos.</li></ul> <b>Bases de datos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Concepto.</li><li>Características.</li><li>Usos y aplicaciones.</li><li>Campos, Registros, Llaves.</li><li>Relaciones, Tablas.</li><li>Formularios, Consultas e Informes.</li><li>Aportes al trabajo cotidiano.</li><li>Aspectos básicos del análisis de datos:<ul style="list-style-type: none"><li>Definición</li><li>Uso de datos masivos.</li><li>Tipos de análisis de datos.</li><li>Ciclo de vida del análisis de datos.</li></ul></li><li>Fuente y preparación de los datos.</li><li>Adquisición de datos y preparación.</li></ul>	de datos y su aporte al quehacer cotidiano.
2. Aplicar herramientas de automatización para la presentación, visualización y análisis de bases de datos necesarios, provenientes de sistemas electrónicos presentes en entornos industriales.	<b>Análisis de datos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Estadístico.</li><li>Características.</li><li>Estadísticas descriptivas.</li><li>De correlación.</li></ul> <b>Entorno:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Menús.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Identifica los tipos de análisis de datos.</li><li>Utiliza las herramientas del software para el manejo de tablas, formularios, consultas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones.</li> <li>• Herramientas.</li> <li>• Ventanas de trabajo.</li> </ul> <p><b>Trabajo con:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas, Formularios.</li> <li>• Consultas, Impresión.</li> </ul> <p><b>Aprendizaje automatizado de los datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predictivo</li> <li>• Aprendizaje automático.</li> <li>• Regresión.</li> <li>• Evaluación del modelo.</li> <li>• Validez y fiabilidad.</li> <li>• Error de análisis.</li> </ul> <p><b>Narración con datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de una historia de datos.</li> <li>• El poder de la visualización.</li> </ul> <p><b>Arquitectura para datos masivos e ingeniería de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala del análisis de datos.</li> <li>• Ingeniería de datos.</li> <li>• Plan de datos masivos.</li> <li>• Imágenes digitales como datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica herramientas y metodologías disponibles para la presentación, visualización y análisis de bases de datos. (Inteligencia artificial)</li> <li>• Almacena la información proveniente de dispositivos electrónicos industriales en una base de datos.</li> <li>• Compara mediante estadísticas información relevante para la toma de decisiones propia de su área de formación.</li> </ul>
3. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.	<p><b>Ética:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Principios y valores:</li> <li>• Respeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia de la protección de los datos personales según normativa vigente.</li> </ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Probidad.</li><li>• Anticorrupción.</li><li>• Compromiso.</li><li>• Legislación vigente relacionada con el tratamiento de los datos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discute implicaciones económicas, socioculturales y éticas en el uso de la información proporcionada a partir del análisis de datos.</li><li>• Determina las implicaciones legales del uso incorrecto de los datos, según la legislación vigente.</li></ul>
4. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.	<b>Tecnologías de información:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia.</li><li>• Aplicabilidad en el quehacer del área de formación técnica.</li><li>• Perspectivas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Académicas,</li><li>• Comerciales,</li><li>• Laborales y éticas</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los recursos digitales disponibles para la presentación y organización de la información.</li><li>• Discute estrategias para la búsqueda de información en medios digitales.</li><li>• Interpreta la información que proporciona el análisis de grandes volúmenes de datos.</li></ul>



Tabla 30

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Tecnologías de la Información Aplicadas a Electrónica Industrial	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Manufactura digital	<b>Tiempo estimado:</b> 64 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Liderazgo	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

Tabla 31

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Desarrollar placas de circuito impreso (PCB) afines a la Electrónica Industrial, empleando procesos básicos de manufactura sustractiva, procesos de control numérico en forma segura y responsable con el ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento de Equipos (CNC) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Control Numérico</li> </ul> </li> <li>• Diseño de placas de circuito impreso (PCB): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia del diagrama esquemático electrónico a programa de diseño de PCBs.</li> <li>• Configuración de parámetros para el diseño del PCB.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las capacidades técnicas del software para diseño y del equipo de control numérico computarizado (CNC) disponible para el proceso de creación de placas de circuito impreso (PCBs).</li> <li>• Determina la metodología para el</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución y edición de componentes en el espacio de la placa.</li> <li>Enrutamiento de las pistas entre componentes.</li> <li>Preparación para la manufactura</li> <li>Exportar el archivo en código.</li> <li>Imprimir.</li> <li>Visualización en 3D.</li> <li>Fresado del PCB: <ul style="list-style-type: none"> <li>Importar los archivos en código compatible con la máquina CNC disponible.</li> <li>Configurar la máquina Control Numérico Computarizado (CNC) a punto de trabajo.</li> <li>Selección de la herramienta.</li> <li>Proceso de ruteo y perforación.</li> </ul> </li> </ul>	<p>diseño y fabricación de PCBs mediante programas especializados y equipo CNC, en forma segura, amigable con el ambiente y con calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla procedimientos que permiten la fabricación de placas de circuito impreso para circuitos electrónicos empleando procesos básicos de manufactura sustractiva en forma segura y responsable con el ambiente.</li> </ul>
2. Utilizar herramientas a nivel de hardware y/o software en la construcción de piezas y componentes mecánicos afines a la Electrónica Industrial, empleando procesos básicos de manufactura aditiva aplicando	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nociones en tecnologías de impresión 3D. <ul style="list-style-type: none"> <li>Impresión por fotopolimerización <ul style="list-style-type: none"> <li>La estereolitografía</li> <li>Proceso DLP</li> <li>Polyjet</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las ventajas de la implementación de modelos 3D como parte del desarrollo de soluciones integrales en Electrónica Industrial.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
las medidas de seguridad y protección ambiental relacionadas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Impresión a escala nanoscópica</li><li>• Impresión por lechos de polvo<ul style="list-style-type: none"><li>• Sinterización LÁSER</li><li>• Proceso E-BEAM</li><li>• Técnica 3DP</li></ul></li><li>• Impresión por extrusión de material<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnica FDM</li></ul></li><li>• Impresión por encolado de papel</li><li>• Tipos de impresoras 3D<ul style="list-style-type: none"><li>• Personales.</li><li>• Profesionales.</li><li>• De producción en masa</li></ul></li><li>• Materiales de impresión 3D<ul style="list-style-type: none"><li>• Plásticos.</li><li>• Metales.</li><li>• Otros.</li></ul></li><li>• Normas de seguridad asociadas a la impresión 3D</li><li>• Fases del proceso.<ul style="list-style-type: none"><li>• Fase de modelado y preparación de un modelo 3D.</li><li>• Modelado 3D:<ul style="list-style-type: none"><li>• Software compatible con modelado 3D.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los tipos de tecnologías de impresión 3D, materiales y tipos de impresoras según las tendencias actuales del mercado.</li><li>• Emplea procesos de fabricación de piezas y componentes mecánicos, empleando procedimientos básicos de manufactura aditiva, medidas de seguridad y protección ambiental requeridas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Software en línea.</li><li>• Herramientas manuales utilizadas para la creación de modelos 3D.</li><li>• Adquisición por escaneo 3D:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos</li></ul></li><li>• Utilización de un archivo ya existente.</li><li>• Exportación al formato STL o equivalentes:<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación del formato y su uso.</li><li>• Revisión exhaustiva del modelo.</li><li>• Orientación del modelo.</li><li>• Otras consideraciones previas.</li></ul></li><li>• Fase de impresión.<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación y explicación del formato GCODE o equivalentes.</li><li>• Software de la impresora 3D.<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolución, densidad, grosor, velocidad, soportes y base para el modelo.</li></ul></li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ubicación y orientación.</li><li>• Consejos y consideraciones.</li><li>• Elección del material.</li><li>• Ajuste de temperatura de acuerdo con el material.</li><li>• Preparación de la impresora:<ul style="list-style-type: none"><li>• Calibración</li><li>• Precalentamiento</li><li>• Alimentación de filamento</li><li>• Limpieza y temperatura de la cama.</li></ul></li></ul>	
3. Ejecutar herramientas a nivel de hardware y/o software en la realización de trabajos de corte por LÁSER para la obtención de piezas funcionales precisas acorde con las necesidades técnicas de la Electrónica Industrial, en forma segura y amigable con el ambiente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fase de acabado.</li><li>• Conceptualización:<ul style="list-style-type: none"><li>• Irradiancia.</li><li>• Exposición radiante.</li><li>• Radiancia.</li></ul></li><li>• Clasificación de los Láser:<ul style="list-style-type: none"><li>• Norma vigentes según la IEC.</li></ul></li><li>• Etiquetado de equipos láser.<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad.</li><li>• Norma IEC (Internacional).</li><li>• Norma ANSI (EEUU).</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las ventajas de la implementación de tecnología de corte por láser como parte del desarrollo de soluciones integrales en Electrónica Industrial.</li><li>• Discrimina las características de los equipos y materiales que</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Norma JIS (Japón).</li><li>• Evaluación de riesgos por el usuario.</li><li>• Características principales de los equipos de corte Láser:<ul style="list-style-type: none"><li>• Medio activo.</li><li>• Longitud de onda.</li><li>• Modo de funcionamiento (duración del pulso).</li><li>• Potencia (energía del pulso).</li></ul></li><li>• Materiales por utilizar en cortadores láser de CO2 o Láser de fibra óptica.<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales aptos y no aptos para marcar, grabar y cortar.</li></ul></li><li>• Fase de diseño y preparación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación o descarga de un diseño.</li><li>• Desarrollo del diseño.<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño en software del fabricante.</li><li>• Diseño en software compatible.</li></ul></li><li>• Utilización de un archivo ya existente:<ul style="list-style-type: none"><li>• Vectorización de imágenes para corte o grabado.</li></ul></li></ul></li></ul>	<p>se emplean en trabajos de corte láser.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama las fases del proceso de implementación requeridas para la ejecución de trabajos de corte láser.</li><li>• Determina la metodología para el desarrollo de corte o grabado mediante tecnología láser valorando los riesgos y las normas de seguridad vigentes.</li><li>• Desarrolla partes para prototipos y proyectos implementando tecnología de corte láser como complemento en las soluciones propuestas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inserción de imágenes para grabado.</li><li>• Fase de corte:<ul style="list-style-type: none"><li>• Exportación al formato compatible con el software de la máquina de corte Láser.</li><li>• Revisión exhaustiva del diseño.</li><li>• Reglas de diseño en corte Láser.<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilización de capas en el diseño para la reducción del tiempo de trabajo.</li><li>• Utilización de líneas para corte y para grabado.</li><li>• Ajuste de potencia según tipo y densidad del material.</li><li>• Ajuste de velocidad.</li><li>• Establecimiento del punto de origen.</li><li>• Inserción de textos para corte y grabado.</li><li>• Otras consideraciones por tomar en cuenta.</li></ul></li></ul></li><li>• Elección del material:</li></ul>	





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Características del material.</li><li>• Tipos de materiales según el uso o aplicación (madera, acrílico).</li><li>• Ajuste de altura del Láser de acuerdo con el material</li><li>• Preparación de la cortadora Láser.<ul style="list-style-type: none"><li>• Encendido de la máquina de corte junto con el sistema enfriador.</li><li>• Activación del sistema de evacuación de vapores.</li><li>• Carga del archivo generado para la cortadora.</li><li>• Colocación del material para corte.</li></ul></li></ul>	
4. Tomar conciencia de la forma de garantizar la autoría e integridad de los documentos digitales y la equivalencia legal de la firma manuscrita en el ecosistema digital.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Firma digital<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Beneficios</li><li>• Certificado digital</li><li>• Dispositivos criptográficos</li><li>• Como obtenerla</li><li>• Leyes y normas</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la importancia del uso responsable de un certificado de firma digital.</li><li>• Describe las implicaciones legales de poseer y usar un certificado de firma digital.</li></ul>
5. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje expresando sus	<ul style="list-style-type: none"><li>• Liderazgo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la importancia del ejercicio responsable</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quiénes de rodean.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Condiciones para el liderazgo eficaz.<ul style="list-style-type: none"><li>• • Cualidades del líder.</li></ul></li><li>• Estilos de liderazgo:<ul style="list-style-type: none"><li>• • Centralista.</li><li>• • Consultor.</li><li>• • Democrático.</li></ul></li><li>• Características de los liderados.</li></ul>	<p>del liderazgo a nivel local, nacional y global.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Discrimina las cualidades del líder.</li><li>• Aplica el estilo de liderazgo positivo en procura del bien común y el cumplimiento de las metas trazadas en las situaciones de aprendizaje propias de su contexto.</li></ul>

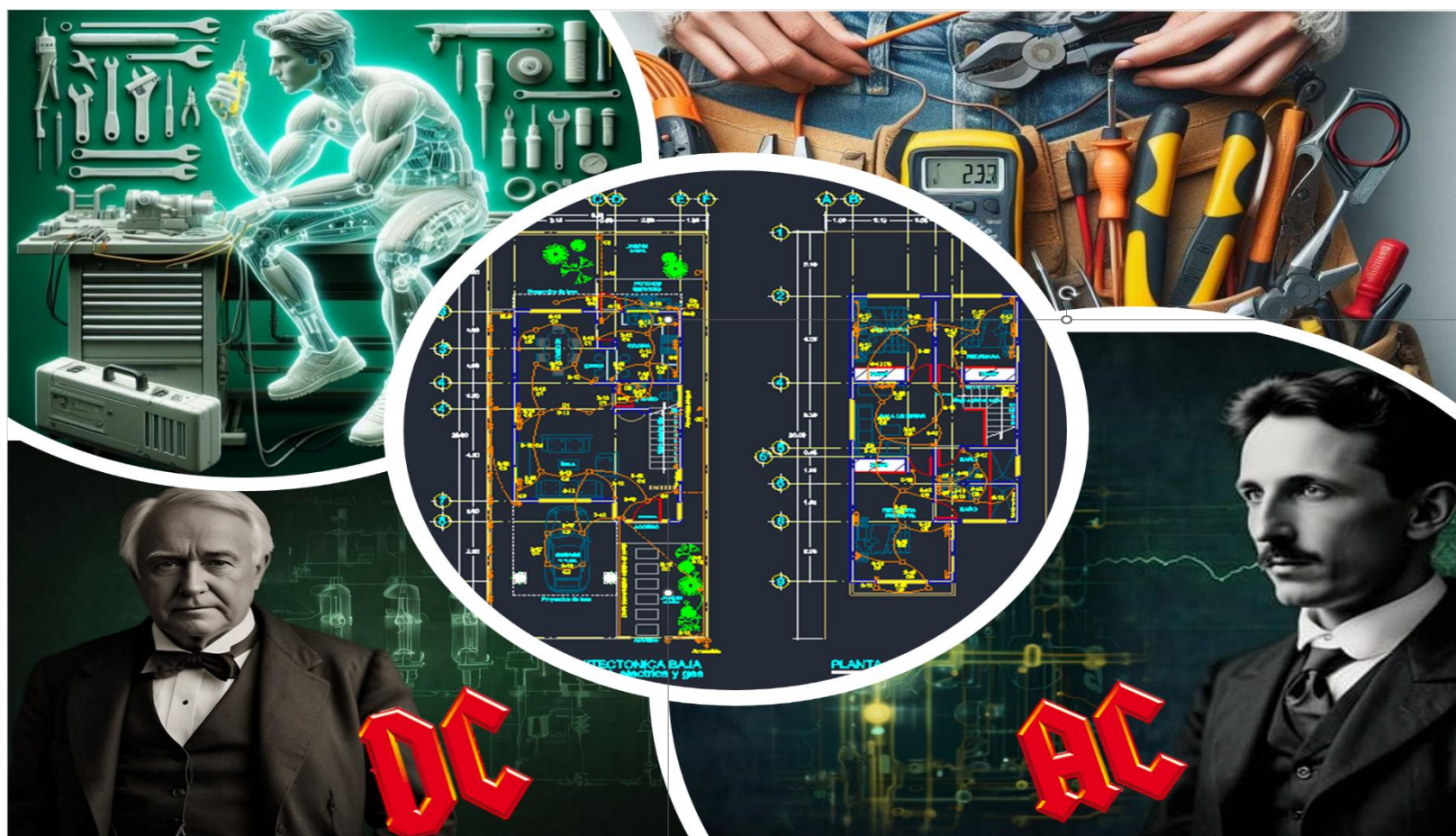


MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Subárea Instalaciones Eléctricas



¡Encendamos juntos la luz!



## Descripción de la Subárea instalaciones eléctricas

La sub-área de Instalaciones Eléctricas, se brinda con una duración de 8 horas por semana, y es integrada por cuatro unidades de estudio:

- **Análisis de circuitos en corriente directa:** promueve la incorporación de conceptos básicos relacionados con la aplicación del Sistema Internacional de Unidades en relación con las características de las variables eléctricas y los procesos de medición de estas. Además, introduce los conceptos más importantes sobre circuitos en corriente directa, entre ellos: resolución de problemas en circuitos eléctricos empleando las leyes de Ohm, Kirchoff, Watt, provee la destreza de interpretar códigos de colores y alfanuméricos que se relacionan con los diversos componentes electrónicos tales como: resistores, capacitores e inductores que se interrelacionan en la circuitería en corriente directa (CD). Adicionalmente se establecen los principios elementales del uso de programas de cómputo especializados en la simulación y comprobación de funcionamiento de los circuitos electrónicos.
- **Análisis de Circuitos en Corriente Alterna:** contiene elementos básicos relacionados con las características fundamentales de la corriente alterna (CA), el comportamiento de los elementos pasivos y el uso adecuado del osciloscopio. Se aborda conceptualizaciones de potencia y factor de potencia, desde un punto de vista práctico.
- **Mecánica de Banco:** dota a los estudiantes de habilidades en el manejo y uso de las herramientas de mecánica básica, así como en el ajuste de piezas mecánicas, soldadura blanda libre de plomo utilizada en electrónica y procesos auxiliares de la carrera técnica.



- **Electricidad Aplicada:** suministra al estudiante los saberes básicos relacionados con la interpretación de planos eléctricos, normativa vigente y los elementos que conforman la instalación eléctrica residencial, incluyendo la interconexión de estos según normativa capacitando al técnico en electrónica industrial a colaborar en acciones auxiliares en el campo eléctrico.

**Tabla 32**

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	Nº semanas	Nº horas anuales
① Análisis de circuitos en Corriente Directa	9	72
② Análisis de Circuitos en Corriente Alterna	10	80
③ Mecánica de Banco	10	80
④ Electricidad Aplicada	11	88
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>320</b>

**Tabla 33**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Instalaciones eléctricas	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Análisis de circuitos en Corriente Continua	<b>Tiempo estimado:</b> 72 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Juicio y toma de decisiones	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

**Tabla 34**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Resolver problemas de cálculo de variables aplicando el Sistema Internacional de Unidades (SI), lo establecido en la Leyes de comportamiento eléctrico y códigos internacionales de nomenclatura usados en los dispositivos R, L y C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos generales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Átomos y sus partes</li> <li>• Ley de Coulomb</li> <li>• Conductores, semiconductores, aislante</li> </ul> </li> <li>• Bases matemáticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notación</li> <li>• Exponencial</li> <li>• Ingeniería.</li> </ul> </li> <li>• Magnitudes eléctricas expresadas en el SI:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las partes del circuito eléctrico básico y las variables eléctricas que se precisan en él.</li> <li>• Identifica los conceptos y comportamientos de las variables eléctricas que define los circuitos serie, paralelo y mixtos.</li> <li>• Interpreta la codificación de los resistores,</li> </ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corriente.</li><li>• Tensión.</li><li>• Resistencia.</li><li>• Conductancia.</li><li>• Conductividad.</li><li>• Potencia.</li><li>• Elementos del circuito eléctrico básico:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuente.</li><li>• Carga.</li><li>• Conductores.</li></ul></li><li>• Circuitos eléctricos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Circuito en corto y abierto.</li><li>• Fuentes de tensión en serie y paralelo.</li><li>• Conversión de fuentes.</li><li>• Circuito en serie.</li><li>• Regla del divisor de tensión.</li><li>• Circuito en paralelo.</li><li>• Regla del divisor de corriente.</li><li>• Circuito mixto.</li><li>• Ley de Ohm, Kirchhoff y cálculo de potencia aplicada a circuito serie, paralelo y mixto.</li></ul></li><li>• Sistemas de análisis:<ul style="list-style-type: none"><li>• Teorema de superposición</li></ul></li></ul>	<p>capacitores e inductores estableciendo sus parámetros técnicos de tensión, valor, potencia u otro según sea el caso.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en cada uno de los dispositivos electrónicos R, L o C que conforman un circuito eléctrico mediante cálculos matemáticos aplicando las leyes de Ohm, Kirchhoff y Watt, los teoremas de redes y el SI.</li><li>• Distingue fallas en los componentes electrónicos mediante procedimientos técnicos de casafallas.</li><li>• Elabora informes técnicos de laboratorio considerando la calidad y normativa IEEE vigente.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teorema de Thevenin</li><li>• Teorema de mallas</li><li>• Teorema de máxima Transferencia de potencia</li><li>• El Resistor:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características.</li><li>• Interpretación de código de colores, alfanuméricos (SMD) y tolerancias para resistores.</li><li>• Detección de fallas.</li></ul></li><li>• Capacitores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitancia.</li><li>• Elementos constructivos de un capacitor.</li><li>• Factores que afectan la capacidad de un capacitor.</li><li>• Capacitores en Serie y en Paralelo.</li><li>• Aplicación de la ecuación para la curva de carga y descarga del capacitor.</li><li>• Constante de tiempo.</li><li>• Códigos alfanuméricos internacionales, empleados en capacitores:</li><li>• Cerámicos.</li></ul></li></ul>	





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Colores.</li><li>• SMD.</li><li>• Detección de fallas en el componente.</li><li>• Inductores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Inductancia.</li><li>• Constitución del inductor.</li><li>• Código internacional de colores y alfanumérico.</li><li>• Inductores en Serie y en Paralelo.</li><li>• Interpretación de la gráfica de carga y descarga del inductor.</li><li>• Constante de tiempo.</li><li>• Inductores Variables.</li><li>• Detección de fallas en el componente.</li></ul></li><li>• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.</li></ul>	
2. Determinar los valores relacionados con variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos por medio de procedimientos de medición con instrumentos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Multímetro Digital.<ul style="list-style-type: none"><li>• Condiciones de trabajo.</li><li>• Escalas y rangos de medición.</li><li>• Medición de variables eléctricas:<ul style="list-style-type: none"><li>• corriente,</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe las condiciones de trabajo e instrumentos requeridos para la medición de variables eléctricas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• tensión,</li><li>• resistencia</li><li>• otras variables.</li><li>• Instrumentalización virtual para la toma de mediciones.<ul style="list-style-type: none"><li>• En simuladores.</li><li>• En plataformas de trabajo virtual.</li><li>• Datalogger.</li><li>• Condiciones de trabajo.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica escalas de medición de variables eléctricas.</li><li>• Desarrolla procedimientos de medición de las variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos utilizando multímetros analógicos, digitales y virtuales en forma segura.</li><li>• Compara los valores de las variables eléctricas medidos en los circuitos electrónicos utilizando los resultados obtenidos a través de cálculos matemáticos.</li></ul>
3. Analizar el comportamiento de circuitos en corriente directa empleando software especializado que permita la visualización y estudio del comportamiento de los circuitos electrónicos bajo condiciones y características reales de funcionamiento y o diseño.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Área de trabajo.</li><li>• Barras:<ul style="list-style-type: none"><li>• Herramientas.</li><li>• Componentes.</li><li>• Instrumentalización.</li></ul></li><li>• Selección de componentes y dispositivos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Ubicación y eliminación en área de trabajo.</li><li>• Conexión y desconexiones.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica herramientas, componentes electrónicos e instrumentación que ofrece la plataforma de software especializado para el análisis de circuitos electrónicos.</li><li>• Contrasta el comportamiento y valores</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Giro y volteado.</li><li>• Preferencia de usuarios.</li><li>• Etiquetado y asignación de valores.</li><li>• Componentes reales y virtuales.</li><li>• Instrumentalización.<ul style="list-style-type: none"><li>• Multímetro:<ul style="list-style-type: none"><li>• Amperímetro.</li><li>• Voltímetro.</li><li>• Ohmímetro.</li><li>• Conexión y desconexión.</li></ul></li><li>• Osciloscopio.</li><li>• Generador de funciones.</li></ul></li><li>• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.</li></ul>	<p>de variables eléctricas obtenidos en los estudios por medio de software especializado con los conocimientos y cálculos teóricos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla interconexiones de circuitos electrónicos evaluando su funcionamiento por medio de la simulación.</li><li>• Experimenta mejoras en circuitos electrónicos con base en la evaluación de datos resultantes de las simulaciones.</li><li>• Elabora informes técnicos de laboratorio considerando la calidad y normativa IEEE vigente.</li></ul>
4. Estimar el impacto ambiental, social y a la salud que generen los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo sostenible:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto y elementos</li><li>• Impacto ambiental y social.</li><li>• Causas y consecuencias.</li><li>• Labores técnicas sostenibles.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe efectos al ambiente y la salud producto de procesos de análisis y trabajo con circuitos de corriente directa.</li><li>• Ejemplifica las causas y consecuencias al</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		ambiente, producto de los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa. <ul style="list-style-type: none"><li>• Propone acciones creativas que propicien la mitigación de daños al ambiente.</li></ul>
5. Ejercitar la toma de decisiones mediante la resolución de casos en el proceso de aprendizaje de su área de formación técnica.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de decisiones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Riesgos en la toma de decisiones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Éxito y fracaso.</li><li>• Importancia.</li></ul></li><li>• Tipos de decisiones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Programada, rutinaria o intrascendente</li></ul></li><li>• Aspectos por tomar en cuenta en la toma de decisiones.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica la importancia de la toma de decisiones en el éxito del proceso de aprendizaje y su proyecto de vida.</li><li>• Diferencia los tipos de decisiones.</li><li>• Describe los riesgos a los que se enfrenta en la toma de decisiones durante el proceso de aprendizaje en su área de formación técnica.</li><li>• Discrimina aspectos del entorno a tomar en consideración para la toma de decisiones en su área de formación técnica.</li></ul>



Tabla 35

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Instalaciones eléctricas	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Análisis de Circuitos en Corriente Alterna	<b>Tiempo estimado:</b> 80 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Pensamiento crítico	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

Tabla 36

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Efectuar mediciones y cálculo de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"><li>Corriente Alterna:<ul style="list-style-type: none"><li>Definición de señal alterna.</li><li>Periodo, frecuencia fase y amplitud.</li><li>Generación de tensión alterna.</li><li>Definición de polaridades.</li></ul></li><li>La onda senoidal:<ul style="list-style-type: none"><li>Concepto de vector.</li><li>Velocidad angular.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Identifica las características técnicas propias de la señal de corriente alterna.</li><li>Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en la señal de corriente alterna.</li><li>Efectúa procedimientos de medición de las variables eléctricas</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formato general para la onda de tensión y corriente alterna.</li><li>• Relaciones de fase.</li><li>• Valor promedio.</li><li>• Valor eficaz.</li><li>• Valor pico-pico.</li><li>• Valor máximo.</li><li>• Valor instantáneo.</li><li>• El osciloscopio:<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición.</li><li>• Principales partes de un osciloscopio.</li><li>• Tipos de osciloscopios.</li><li>• Escalas de medición.</li><li>• Sensibilidad del osciloscopio.</li><li>• Ajustes iniciales.</li><li>• Medición de Tensión, Fase, Frecuencia y Período.</li></ul></li><li>• El Tester:<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición de Tensión, Corriente, y Frecuencia.</li><li>• Uso del Multímetro de gancho.</li><li>• Probador de fases.</li></ul></li><li>• Uso de programas de simulación de circuitos electrónicos.</li></ul>	<p>asociadas a la señal de corriente alterna, utilizando osciloscopios y multímetros en forma segura.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compara los valores de las variables eléctricas medidos en señales de corriente alterna a partir de resultados obtenidos en cálculos matemáticos.</li><li>• Efectúa mediciones a nivel físico y virtual haciendo uso de equipos de medición como osciloscopios y multímetros.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.</li><li>• Números complejos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Representación polar.</li><li>• Representación rectangular.</li></ul></li><li>• Operaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Suma y resta.</li><li>• Multiplicación y división.</li><li>• Uso de la calculadora científica.</li></ul></li><li>• Elementos pasivos en AC:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fasores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptualización.</li><li>• Demostración operativa.</li><li>• Simulación.</li></ul></li><li>• Comportamiento de los resistores, capacitores e inductores en circuitos RC, RL y RLC en corriente alterna.</li><li>• Impedancia.</li><li>• Reactancia capacitiva (XC).</li><li>• Reactancia inductiva (XL).</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las representaciones polar y rectangular de los números complejos, en relación con las variables eléctricas en circuitos RL, RC y RLC en corriente alterna y los conceptos de operaciones matemáticas básicas con fasores.</li><li>• Relaciona el comportamiento de los dispositivos pasivos enfocado en su efecto ante la tensión y corriente alterna, así como su expresión gráfica y matemática.</li><li>• Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en los dispositivos electrónicos que conforman un circuito eléctrico RC, RL y</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reactancia en serie, paralelo y mixta.</li></ul>	<p>RLC, mediante cálculos matemáticos, aplicando los conceptos de números complejos y haciendo uso de la calculadora científica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla procedimientos de medición de variables eléctricas presentes en el circuito eléctrico RC, RL y RLC, utilizando multímetros y osciloscopios en forma segura.</li></ul>
3. Resolver problemas sobre potencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptualización de Potencia:<ul style="list-style-type: none"><li>• Real.</li><li>• Aparente.</li><li>• Reactiva.</li></ul></li><li>• Factor de potencia:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptualización.</li><li>• Hacer el cálculo del FP para la industria.</li><li>• Corrección.</li><li>• Banco de condensadores.</li></ul></li><li>• Triángulo de potencia.</li><li>• Uso de instrumentalización de medición:<ul style="list-style-type: none"><li>• Principios de analizador de calidad de línea.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contrasta el uso de la energía eléctrica en términos de potencia aparente, real y reactiva dentro del sistema industrial.</li><li>• Determina matemáticamente el valor del factor de potencia en circuitos eléctricos RLC en corriente alterna para la proyección de soluciones de corrección.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso del amperímetro de gancho.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza mediciones en forma segura de las potencias en circuito RLC de corriente alterna.</li><li>• Demuestra la corrección del factor de potencia por medio de cálculos y dispositivos reactores.</li></ul>
4. Discriminar el impacto ambiental, social y a la salud que generan el uso de corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo sostenible:<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción y consumo sostenible<ul style="list-style-type: none"><li>• Impacto ambiental y social.</li><li>• Causas y consecuencias</li></ul></li><li>• Cambio climático<ul style="list-style-type: none"><li>• Energías limpias</li></ul></li><li>• Situación de Costa Rica en producción energética</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los efectos al ambiente y la salud producto de la producción y uso de la corriente alterna.</li><li>• Discute de manera general la realidad nacional de la malla energética costarricense y su relación con las políticas verdes actuales.</li><li>• Propone acciones que propicien la mitigación del impacto ambiental producto del uso de corriente alterna.</li></ul>
5. Interpretar detalladamente la información, enunciados, forma de onda y características técnicas propias de los circuitos en corriente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pensamiento crítico:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Elementos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe la importancia del pensamiento crítico en la evaluación de</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
alterna y su relación con la vida cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas del pensamiento egocéntrico.</li><li>• Razonamiento.</li><li>• Características intelectuales.</li><li>• Pensamiento crítico.</li></ul>	<p>circuitos analizados en corriente alterna.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Explica los elementos y características del pensamiento crítico.</li><li>• Expone conclusiones y soluciones argumentando reflexivamente aspectos relevantes del comportamiento de los dispositivos electrónicos en circuitos alimentados por corriente alterna.</li></ul>



Tabla 37

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Instalaciones eléctricas	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Mecánica de banco	<b>Tiempo estimado:</b> 80 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Solución de problemas	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

Tabla 38

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Determinar los tipos, usos y características de herramientas según la labor, el material y especificaciones técnicas del diseño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud ocupacional               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Ciencias que la componen                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxicología</li> <li>• Ergonomía</li> </ul> </li> <li>• Factores de riesgo                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Químico</li> <li>• Físico</li> <li>• Eléctrico</li> <li>• Agente</li> <li>• Huésped</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los conceptos básicos de la salud ocupacional en las labores de un técnico en electrónica industrial.</li> <li>• Reconoce los tipos y características de herramientas utilizadas en Mecánica de Banco.</li> <li>• Distingue el uso de las herramientas</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiente</li><li>• Causas específicas de riesgo eléctrico<ul style="list-style-type: none"><li>• Acto inseguro</li><li>• Condición insegura</li></ul></li><li>• Seguridad ocupacional.<ul style="list-style-type: none"><li>• Peligros potenciales.</li><li>• Procedimientos seguros</li><li>• Bloqueo de energías peligrosas</li><li>• Equipo de protección personal (EPP).</li></ul></li><li>• Características, usos y tipos de herramientas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Sujeción:<ul style="list-style-type: none"><li>• Alicates:<ul style="list-style-type: none"><li>• Presión.</li><li>• Universal.</li><li>• Puntas:</li></ul></li><li>• Prensas tipo C.</li><li>• Prensa de banco.</li><li>• Ubicación de la prensa de banco.</li></ul></li><li>• Golpeo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Martillo.</li><li>• Mazos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Metal.</li><li>• Fibra.</li></ul></li></ul></li></ul></li></ul>	<p>considerando las características del material y las especificaciones técnicas del diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza la revisión del estado de las herramientas según protocolo de uso y medida de seguridad ocupacional.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hule.</li><li>• Ensamble:<ul style="list-style-type: none"><li>• Desatornilladores.<ul style="list-style-type: none"><li>• Phillips.</li><li>• Plano.</li><li>• Torx.</li></ul></li></ul></li><li>• Llaves fijas y corofijas.</li><li>• Llaves ajustables:<ul style="list-style-type: none"><li>• Llaves Allen</li><li>• Francesa</li><li>• Inglesa.</li></ul></li><li>• Remachadora.</li><li>• Dobladora.</li><li>• Corte:<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuchilla y Cúter.</li><li>• Sierras.</li><li>• Serrucho.</li><li>• Segueta.</li><li>• Escogencia de la hoja de segueta.</li><li>• Proceso de aserrado.</li><li>• Tijera.</li><li>• Cortadora.</li><li>• Peladora.</li><li>• Guillotina.</li><li>• Cíncel.</li><li>• Esmeriladora angular.</li><li>• Tronzadora.</li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Realizar trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales utilizando herramientas manuales y eléctricas, considerando las medidas de seguridad y protección ambiental, orientadas a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades laborales y daños en los equipos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolo de uso y mantenimiento de las herramientas.</li><li>• Roscado:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarraja</li><li>• Macho</li><li>• Proceso de roscado</li></ul></li><li>• Desbaste:<ul style="list-style-type: none"><li>• Limas.</li><li>• Técnica de limado.</li><li>• Esmeril.</li></ul></li><li>• Trazo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Escuadras</li><li>• Gramil</li><li>• Granete o centro punto.</li><li>• Técnica de graneteado.</li><li>• Técnica de trazado.</li></ul></li><li>• Perforado:<ul style="list-style-type: none"><li>• Taladros<ul style="list-style-type: none"><li>• Manual</li><li>• Vertical</li></ul></li></ul></li><li>• Técnica de taladrado<ul style="list-style-type: none"><li>• Brocas</li><li>• Avellanado</li></ul></li><li>• Materiales:<ul style="list-style-type: none"><li>• Plástico.</li><li>• Acrílico.</li><li>• Metal.</li></ul></li><li>• Técnicas:</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los tipos de herramientas manuales y eléctricas utilizadas en trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales.</li><li>• Diferencia el uso de los tipos de herramientas manuales y eléctricas.</li><li>• Utiliza herramientas manuales y eléctricas aplicando normas básicas de seguridad, preservando su integridad y manteniendo el orden.</li><li>• Desarrolla labores de sujeción, ajuste y transformación de materiales empleando herramientas manuales y eléctricas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Efectuar mediciones y verificaciones de magnitudes en la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas, aplicando las normas de Seguridad, salud e higiene ocupacional.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Doblado.</li><li>• Ajuste.</li><li>• Acabado.</li><li>• Principios de salud ocupacional.</li><li>• Medidas de longitud:<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema Inglés (fracciones de pulgada)</li><li>• SI (Múltiplos y Submúltiplos).</li></ul></li><li>• Conversión de medidas (sistema inglés al métrico y viceversa).</li><li>• Metrología<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición</li><li>• Características</li><li>• Exactitud</li><li>• Precisión</li><li>• Trazabilidad</li><li>• Errores de medición</li><li>• Interferencia</li><li>• Incertidumbre<ul style="list-style-type: none"><li>• tipo A</li><li>• Tipo B</li><li>• Estándar</li></ul></li><li>• Calibración específica de equipos<ul style="list-style-type: none"><li>• Mediciones Eléctricas</li><li>• Resolución</li></ul></li></ul></li><li>• Uso de herramientas de Medición:<ul style="list-style-type: none"><li>• Vernier.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las medidas de longitud en el Sistema Inglés y el Sistema Internacional.</li><li>• Demuestra el procedimiento para la conversión de medidas de un sistema de medidas a otro.</li><li>• Selecciona el instrumento requerido considerando el tipo de trabajo y los rangos de medida y precisión.</li><li>• Transforma los valores numéricos expresados en un sistema de medición a otro.</li><li>• Realiza mediciones y verificaciones de magnitudes con instrumentalización respetando las especificaciones técnicas</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Micrómetro.</li><li>• Cinta métrica</li></ul>	del fabricante y del plano de la pieza por ser elaborada.
4. Realizar soldaduras blandas según características técnicas aplicando la normativa establecida para las tecnologías de manufactura electrónica actuales y las normas de Seguridad, salud e Higiene Ocupacional.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Soldadura para Electrónica:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de soldadura</li><li>• Características de los materiales que se utilizan según tipo de soldadura:<ul style="list-style-type: none"><li>• Estaño/Plomo.</li><li>• Libre de plomo.</li></ul></li></ul></li><li>• Proceso de soldadura.</li><li>• Proceso de desoldado.</li><li>• Tipos de fluxes.</li><li>• Herramientas para:<ul style="list-style-type: none"><li>• Soldar.</li><li>• Desoldar.</li></ul></li><li>• Seguridad ocupacional:<ul style="list-style-type: none"><li>• Peligros relacionados con la soldadura electrónica.</li><li>• Sistemas de purificación de aire.</li><li>• Mejores prácticas.</li></ul></li><li>• Equipos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Generales.</li><li>• Profesionales.</li><li>• Sistemas de Rework.</li><li>• Sistemas de Soldadura por aire.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los alcances de la normativa internacional de Control de Calidad relacionada con los procesos de soldaduras blandas en el campo de la Electrónica Industrial.</li><li>• Diferencia el tipo de herramienta, fundente, soldadura y equipamiento según las características del proceso a realizarse.</li><li>• Desarrolla procesos de soldadura blanda en sistemas electrónicos empleando soldadura a base de aleaciones con y sin plomo respetando las medidas de seguridad y los protocolos establecidos.</li><li>• Aplica procedimientos de remoción de componentes en placas electrónicas e forma</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas de inspección.</li><li>• Soldaduras y tecnologías actuales.<ul style="list-style-type: none"><li>• Selección de:</li><li>• Equipos.</li><li>• Puntas.</li></ul></li><li>• IPC:<ul style="list-style-type: none"><li>• Normas internacionales de Control de Calidad.</li><li>• Definición de IPC.</li><li>• Certificaciones IPC</li><li>• Impacto Industrial.</li><li>• Lineamientos básicos de inspección:<ul style="list-style-type: none"><li>• Thruhole.</li><li>• SMD.</li><li>• Cables y conectores.</li></ul></li></ul></li></ul>	segura, protegiendo su funcionalidad.
5. Obtener conclusiones de aspectos relacionados con el impacto ambiental y a la salud, que se genera producto de los desechos de procesos realizados por los técnicos en Electrónica Industrial.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desechos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Tipos.</li><li>• Causas y consecuencias</li><li>• Actitud hacia el cambio.</li><li>• Oportunidades de solución.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe las causas y efectos al ambiente y la salud, relacionados con los desechos producidos en labores de Mecánica de Banco y otras asociadas a la Electrónica Industrial.</li><li>• Distingue los tipos de desechos que generan las de labores propias de la Mecánica de Banco y</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		otras asociadas a la Electrónica Industrial. <ul style="list-style-type: none"><li>• Propone acciones que promueven la mitigación de daños al ambiente y a la salud causados por los desechos producto de las labores técnicas en Electrónica.</li></ul>
6. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas que se generan producto del uso de herramientas, la implementación de soluciones mediante tecnologías de manufactura sustractiva y aditiva o situaciones propias de las labores que se ejecutan en el taller de Electrónica Industrial.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Solución:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Actitud hacia los problemas.</li><li>• Generación de soluciones alternativas</li><li>• Procesos para la solución de problemas.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica situaciones que pueden entenderse como problema en el ámbito de la Electrónica Industrial.</li><li>• Interpreta procesos para la solución de problemas mediante el uso de herramientas y tecnologías de manufactura aditiva y sustractiva.</li><li>• Genera oportunidades y alternativas que brinden solución a los problemas identificados, mediante el uso de herramientas y tecnologías de manufactura aditiva y sustractiva.</li></ul>



Tabla 39

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Instalaciones eléctricas	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Electricidad aplicada	<b>Tiempo estimado:</b> 88 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Orientación de servicio al cliente	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

Tabla 40

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Interpretar elementos gráficos que se utilizan en los planos eléctricos de obras civiles del tipo residencial, según las recomendaciones de presentación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y de la normativa vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos eléctricos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos eléctricos.</li> <li>Simbología.</li> <li>Tablas.</li> <li>Diagramación Eléctrica.</li> </ul> </li> <li>Bosquejar una instalación eléctrica.</li> <li>Plantas de distribución eléctrica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Simbología: <ul style="list-style-type: none"> <li>Conductores.</li> <li>Luminarias.</li> <li>Salidas de tensión.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce la relación técnica de las partes que conforman un plano de instalación eléctrica residencial.</li> <li>Distingue las partes que conforman en un plano de instalación eléctrica residencial.</li> <li>Explica el significado de la simbología y datos</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Salidas especiales.</li><li>• Otros dispositivos.</li><li>• Informaciones adicionales:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tablero de cargas eléctricas.</li><li>• Diagrama:<ul style="list-style-type: none"><li>• Unifilar.</li><li>• Acometida.</li><li>• Teléfono.</li></ul></li></ul></li></ul>	<p>contenidos en las tablas de distribución eléctrica del plano de instalación eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determina la distribución eléctrica a realizarse a nivel residencial interpretando el plano de instalación eléctrica respectivo.</li></ul>
2. Realizar operaciones auxiliares en instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distribución eléctrica:<ul style="list-style-type: none"><li>• Monofásica.<ul style="list-style-type: none"><li>• Bifilar.</li><li>• Trifilar.</li></ul></li><li>• Trifásica.</li></ul></li><li>• Ductería y canalizaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tubos:<ul style="list-style-type: none"><li>• EMT y accesorios.</li><li>• PVC y accesorios.</li><li>• Flexible y accesorios de (LFNC y FMC y LFMC).</li></ul></li><li>• Canaletas.</li><li>• Ductos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuadrado.</li><li>• Canasta porta cables.</li></ul></li><li>• Cajas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Rectangulares.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce la normativa eléctrica establecida en el Código Eléctrico Nacional vigente empleándola en operaciones auxiliares en instalaciones eléctricas residenciales de nivel básico.</li><li>• Clasifica los materiales y suministros eléctricos de acuerdo con los requerimientos de la instalación eléctrica a implementarse.</li><li>• Realiza acciones asistenciales en el proceso de construcción de la</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Octogonales.</li><li>• Cuadradas.</li><li>• Corte, doblado y anclaje de ductería y canalizaciones.</li><li>• Regulaciones según normativa vigente.</li><li>• Conductores eléctricos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Partes del conductor.</li><li>• Tipos de conductores según aislamiento y aplicación.</li><li>• Dimensionado de conductores según ampacidad.</li><li>• Dimensión de conductores.<ul style="list-style-type: none"><li>• Ampacidad</li><li>• Calibre</li></ul></li><li>• Código de colores.</li><li>• Caída de tensión.</li><li>• Empalmes:<ul style="list-style-type: none"><li>• Regulaciones del NEC vigente.</li><li>• Rabo de cerdo.</li><li>• T.</li><li>• Estrella.</li><li>• Conos atornillados aislantes.</li></ul></li></ul></li></ul>	instalación eléctrica residencial básica, cumpliendo lo establecido en la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regletas de tornillo, uniones de presión y conectores tipo barril.</li><li>• Terminales.</li><li>• Aislamiento.</li><li>• Acometidas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Normativa técnica vigente.</li><li>• Partes.</li><li>• Puesta a tierra.</li></ul></li><li>• Normativas vigentes para:<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalaciones eléctricas internas.</li><li>• Circuitos ramales:<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad nominal.</li><li>• Iluminación.</li><li>• Tomacorrientes.</li><li>• Salidas especiales.</li><li>• Normativa vigente.</li><li>• Identificación.</li></ul></li><li>• Dispositivo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Interruptores (simple, 3-way, 4-way, luz piloto, dimmer).</li><li>• Fotocelda.</li><li>• Tomacorrientes.</li><li>• Timbres y zumbadores.</li><li>• Portalámparas.</li><li>• Lámparas.</li></ul></li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disposición de los desechos.</li><li>• Tableros de distribución eléctrica:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fijación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Protecciones eléctricas.</li><li>• Fusibles.</li><li>• Disyuntor termomagnético.</li><li>• Sistema de puesta a tierra.</li></ul></li><li>• Circuitos del tablero:<ul style="list-style-type: none"><li>• Alimentador.</li><li>• Derivado.</li><li>• Bornes.</li><li>• Conexiones.</li><li>• Disposiciones del NEC vigente.</li></ul></li></ul></li></ul>	
3. Implementar dispositivos domóticos comerciales para el desarrollo de soluciones residenciales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos<ul style="list-style-type: none"><li>• Domótica</li><li>• Tipos de domótica</li><li>• Inmótica</li></ul></li><li>• Dispositivos en el sistema domótico<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensores</li><li>• Actuadores</li></ul></li><li>• Estándar<ul style="list-style-type: none"><li>• KNX</li><li>• X10</li><li>• Zigbee</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las características de los sistemas domóticos comerciales.</li><li>• Distingue los comandos y configuraciones necesarios en los dispositivos domóticos comerciales.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Z-wave</li><li>• Homekit</li><li>• Protocolos<ul style="list-style-type: none"><li>• Cableados</li><li>• Inalámbricos</li></ul></li><li>• Fabricantes</li><li>• Seguridad en sistemas domóticos</li><li>• Plataformas e interfaces<ul style="list-style-type: none"><li>• SmartThings</li><li>• Hubitat Elevation</li><li>• Home Assistant</li><li>• Otras disponibles en el mercado.</li></ul></li><li>• Aplicaciones residenciales comerciales<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas empleados en automatización residencial</li><li>• Iluminación</li><li>• Climatización</li><li>• Seguridad</li><li>• Gestión energética</li></ul></li><li>• Configuración de sistema domótico</li><li>• Mantenimiento de un sistema domótico</li><li>• Normativa vigente en salud ocupacional.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpreta esquemas de conexión a la red eléctrica y de datos.</li><li>• Asiste en la instalación mecánica y mantenimiento de dispositivos domóticos.</li><li>• Configura dispositivos domóticos.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Efectuar operaciones auxiliares al aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo, en instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Detección de fallas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Localización de averías en instalaciones eléctricas entubadas.</li><li>• Apertura.</li><li>• Cortocircuito.</li></ul></li><li>• Mantenimiento preventivo y correctivo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Centro de carga.</li><li>• Circuitos ramales.</li></ul></li><li>• Normas de seguridad e higiene ocupacional aplicadas en el mantenimiento de instalaciones eléctricas.</li><li>• Control de energías peligrosas (LOTO).</li><li>• Trabajos en altura</li><li>• Trabajo en espacios confinados</li><li>• Atmosferas peligrosas.</li><li>• NFPA 70E</li><li>• Bitácora y reporte de labores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica las medidas de seguridad ocupacional necesarias para el mantenimiento de la instalación eléctrica en forma segura.</li><li>• Discrimina los procedimientos requeridos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas residenciales en forma segura.</li><li>• Ejecuta procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas residenciales en forma segura.</li><li>• Elabora informes técnicos referentes al mantenimiento preventivo y o correctivo comunicando los resultados en forma clara y precisa.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Elabora informes técnicos referentes al mantenimiento preventivo y o correctivo comunicando los resultados en forma clara y precisa.</li><li>• Explica las medidas de seguridad ocupacional necesarias para el mantenimiento de la instalación eléctrica en forma segura.</li></ul>
5. Determinar los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos de:<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantenimiento:<ul style="list-style-type: none"><li>• Preventivo.</li><li>• Correctivo.</li><li>• Predictivo.</li></ul></li><li>• Planeamiento del mantenimiento:<ul style="list-style-type: none"><li>• A largo plazo.</li><li>• A corto plazo.</li><li>• Día a día.</li></ul></li><li>• Organización del mantenimiento:<ul style="list-style-type: none"><li>• Centralizado.</li><li>• Por áreas.</li><li>• Mixto.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la relación conceptual y operativa en el contexto de la administración del mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.</li><li>• Contrasta la importancia del plan de mantenimiento por labores progresivas en el tiempo.</li><li>• Considera en forma integral los elementos logísticos y administrativos</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• AMEF análisis de modo y efecto de fallos</li><li>• Diagramas de decisión RCM</li><li>• Logística<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal</li><li>• Suministros</li><li>• Repuestos<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión de inventario</li><li>• Gestión de inventario</li><li>• Uso de tics.<ul style="list-style-type: none"><li>• Control</li></ul></li></ul></li></ul></li></ul>	<p>necesarios en el previo, durante y posterior a los procesos de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ejemplifica las normas de seguridad y procedimientos de seguridad ocupacional, según el alcance del proceso de mantenimiento.</li><li>• Explica los procedimientos empleados en la administración del mantenimiento y los operacionaliza en forma responsable y segura, aplicando las normativas nacionales y empresariales vigentes.</li><li>• Documenta los procedimientos de mantenimiento realizados empleando los formularios, codificación y la programación establecida para la potencialización de la</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		productividad, manteniendo el ambiente de trabajo seguro. <ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue la documentación apta para la administración del mantenimiento.</li><li>• Describe la importancia de la codificación en la administración del mantenimiento.</li><li>• Implementa los procedimientos del programa de mantenimiento en equipos electrónicos, de forma segura.</li></ul>
6. Ejecutar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, con la finalidad de mitigar el impacto ambiental y el cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consumo energético:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia.</li><li>• Impacto:<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiental.</li><li>• Social.</li><li>• Salud.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe el consumo energético asociado a la construcción de instalaciones eléctricas.</li><li>• Clasifica los efectos sociales, a la salud y al ambiente, ligados al consumo energético.</li><li>• Emplea acciones concretas que optimicen el consumo energético al</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		realizar instalaciones eléctricas.
7. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Orientación de servicio al cliente<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto:<ul style="list-style-type: none"><li>• Cliente.</li><li>• Servicio al cliente.</li></ul></li><li>• Importancia.</li><li>• Diferencia entre el servicio y la atención al cliente.</li><li>• Triángulo del servicio.</li><li>• Estrategias de servicio al cliente:<ul style="list-style-type: none"><li>• Acuerdos de niveles de servicio.</li><li>• La evaluación del servicio.</li><li>• Manejo de quejas, reclamos y sugerencias.</li><li>• Retención y fidelización de clientes.</li><li>• Sistemas de gestión de las relaciones con los clientes.</li></ul></li><li>• Valores que mejoran el servicio al cliente.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce la importancia del servicio al cliente en el ámbito de su área de formación técnica.</li><li>• Explica la diferencia entre atención y servicio al cliente.</li><li>• Emplea estrategias de servicio al cliente en situaciones de aprendizaje propias del quehacer diario del técnico en Electrónica Industrial y de la vida cotidiana.</li></ul>





MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

Subárea Semiconductores



¡Encendamos juntos la luz!



### Descripción de la Subárea Semiconductores

La sub-área de Semiconductores está integrada por dos unidades de estudio que se imparten durante el curso lectivo 4 horas por semana. Posee características teórico - prácticas, por lo que el proceso de mediación pedagógica debe planificarse y desarrollarse considerando las características y la distribución adecuada de los componentes, centrándose mayormente en la praxis. Está integrada por las siguientes unidades:

**Salud ocupacional:** Desarrolla en la persona estudiante los conocimientos referentes a la importancia e implicaciones de las acciones seguras en la labor del técnico en electrónica industrial, el alumno aprenderá los conceptos básicos, procedimientos generales que garantizarán un desempeño seguro y libre de accidentes.

**Semiconductores:** permite que la persona estudiante adquiera conocimientos sobre los conceptos básicos relacionados con la constitución y funcionamiento de los dispositivos semiconductores, entre ellos el diodo semiconductor, algunos de características especiales, y la realización de procesos de búsqueda y solución de fallas en sistemas electrónicos; donde intervienen componentes semiconductores de uso común sean estos diodos, transistores bipolares.



**Tabla 41**

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	N° semanas	N° horas anuales
① Salud ocupacional	6	24
② Semiconductores	34	136
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>160</b>





Tabla 42

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Semiconductores	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Salud ocupacional	<b>Tiempo estimado:</b> 24 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Juicio y toma de decisiones	<b>Eje política educativa:</b> Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad

Tabla 43

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Identifica desde el punto de vista del técnico en electrónica la correspondencia existente entre salud y las acciones realizadas en el ambiente laboral.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Salud ocupacional<ul style="list-style-type: none"><li>• Finalidad</li><li>• Áreas de competencia:<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad ocupacional</li><li>• Higiene ocupacional</li><li>• Psicología ocupacional</li></ul></li><li>• Áreas disciplinares complementarias:<ul style="list-style-type: none"><li>• Medicina del trabajo</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los conceptos básicos relacionados con la salud, higiene y psicología ocupacional.</li><li>• Explica las causas y consecuencias de los daños a la salud, producto de las actividades realizadas en los ambientes laborales.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ergonomía<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiental</li><li>• Geométrica</li><li>• Temporal</li><li>• De la seguridad.</li></ul></li><li>• Igneología</li><li>• Epidemiología</li><li>• Consecuencias del daño a la salud:<ul style="list-style-type: none"><li>• Accidente laboral</li><li>• Enfermedad del trabajo</li></ul></li></ul>	
2. Establece los factores de riesgo a los que se enfrenta el técnico en electrónica industrial, al desarrollar sus acciones en el ámbito laboral.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Factores de riesgo<ul style="list-style-type: none"><li>• Químico</li><li>• Físicos</li><li>• Biológico</li><li>• Psicosocial</li><li>• Fisiológico</li><li>• Locativo</li><li>• Eléctrico</li><li>• Mecánico</li><li>• Orden y limpieza</li></ul></li><li>• Levantamiento de cargas<ul style="list-style-type: none"><li>• Manual</li><li>• Medios mecánicos</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los factores de riesgo en las labores técnicas que realiza el técnico en electrónica industrial.</li><li>• Explica los cuidados que debe considerar el técnico, al trabajar en diferentes escenarios que involucren máquinas, energías, posibilidades de incendio.</li><li>• Aplica procedimientos ergonómicamente correctos, al levantar y transportar cargas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Aplicar medidas de Salud Ocupacional ante los riesgos potenciales que presenta la corriente eléctrica y otras labores del quehacer diario, del técnico en electrónica industrial.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riesgo eléctrico<ul style="list-style-type: none"><li>• Factores<ul style="list-style-type: none"><li>• Frecuencia</li><li>• Intensidad</li><li>• Resistencia corporal</li><li>• Tensión</li><li>• Tiempo de contacto</li><li>• Recorrido de la corriente</li><li>• Factores personales</li></ul></li><li>• Efectos sobre el cuerpo humano<ul style="list-style-type: none"><li>• Choque eléctrico</li><li>• Quemaduras</li><li>• Caídas o golpes</li><li>• Incendios o explosiones</li></ul></li><li>• Tratamiento del choque eléctrico.</li><li>• Prevención<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalaciones</li><li>• Procedimientos de trabajo</li><li>• Formación</li></ul></li></ul></li><li>• Protección contra contacto eléctrico<ul style="list-style-type: none"><li>• Directo</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los riesgos potenciales que presenta la corriente eléctrica.</li><li>• Distingue las reglas de trabajo seguro en el campo eléctrico, que el técnico debe aplicar en todo momento para resguardar su seguridad.</li><li>• Aplica las medidas preventivas necesarias para contrarrestar los riesgos que representan los trabajos eléctricos.</li><li>• Utiliza equipo de protección personal para el desarrollo de las labores técnicas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aislamiento de partes activas</li><li>• Barreras o aislantes</li><li>• Distancia</li><li>• Interrupciones de la corriente</li><li>• Indirecto<ul style="list-style-type: none"><li>• Corte del fluido</li><li>• Barreas</li></ul></li><li>• Trabajos en frío.</li><li>• Herramientas especializadas</li><li>• Reglas de trabajo seguro:<ul style="list-style-type: none"><li>• Desconectar</li><li>• Prevenir posibles realimentaciones</li><li>• Verificar ausencia de tensión</li><li>• Conectar a tierra y o cortocircuito</li><li>• Establecer zona de trabajo y señalización.</li></ul></li><li>• Equipo de protección personal<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto</li><li>• Protección:<ul style="list-style-type: none"><li>• Cabeza</li><li>• Vías respiratorias</li><li>• Auditiva</li><li>• Visual</li></ul></li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tronco-adomen</li><li>• Manos-brazos</li><li>• Pies-piernas</li></ul>	
4. Ejercer la toma de decisiones técnicas, de manera informada, con proyección a mediano y largo plazo, en relación con el uso eficiente de los recursos naturales que utiliza durante la ejecución de prácticas eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso eficiente de los recursos del taller.</li><li>• Buenas prácticas para el uso de recursos naturales.</li><li>• Protección a los equipos.</li><li>• Orden en el taller</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los elementos que hacen más eficiente los recursos del taller.</li><li>• Implementa buenas prácticas en el manejo de la electricidad.</li><li>• Ilustra medidas de protección por considerar ante situaciones eléctricas.</li></ul>
5. Planificar alternativas de solución, tanto individuales como colectivas, concientizando a otros, respecto a los cambios que deben hacerse en los hábitos de consumo promovidos por la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ahorro energético.<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto y características</li><li>• Tipos: solar, eólica, biomasa, biogás, geotérmica.</li></ul></li><li>• Energías limpias.<ul style="list-style-type: none"><li>• Eficiencia energética</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce formas de ahorro energético de manera individual y colectiva.</li><li>• Explica tipos y formas de uso de energías limpias en su entorno de trabajo.</li><li>• Emplea eficiencia energética en la ejecución de trabajos eléctricos.</li></ul>



**Tabla 44**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Electrónica industrial	<b>Campo detallado:</b> 0714 Electrónica y automatización
<b>Subárea:</b> Semiconductores	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Semiconductores	<b>Tiempo estimado:</b> 136 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Proactividad	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

**Tabla 45**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semiconductores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Cristales de Germanio y Silicio.</li> <li>• Teoría de las bandas de conducción, valencia y prohibida.</li> <li>• Semiconductores intrínsecos y extrínsecos.</li> <li>• Germanio y Silicio tipo N y tipo P.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las características que diferencian los semiconductores de tipo N y P.</li> <li>• Identifica la forma en que se establece el flujo eléctrico dentro de los materiales semiconductores.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corrientes de huecos y electrones.</li></ul> Portadores minoritarios y mayoritarios	
2. Distinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diodos semiconductores:<ul style="list-style-type: none"><li>• La unión PN.</li><li>• Corriente de difusión.</li><li>• Potencial de barrera.</li><li>• Polarización inversa y directa.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce la importancia funcional del potencial de barrera en diodos de Silicio y Germanio.</li><li>• Explica los efectos de la polarización inversa y directa en el funcionamiento de diodos semiconductores.</li></ul>
3. Determina el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos, haciendo uso de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas, según la normativa y características técnicas vigentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Curva característica del diodo rectificador.</li><li>• Símbolo esquemático.</li><li>• Comportamiento en CD y AC</li><li>• Aplicaciones.<ul style="list-style-type: none"><li>• Rectificadores de:<ul style="list-style-type: none"><li>• Media onda.</li><li>• Onda completa.</li><li>• Onda completa por puente de diodos.</li></ul></li><li>• Detección de fallas en rectificadores.</li><li>• Multiplicadores de tensión</li></ul></li><li>• Diodo Zener:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tensión Zener.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica las características físicas, eléctricas y funcionales de los diodos y sus aplicaciones.</li><li>• Interpreta el comportamiento de diodos semiconductores aplicando métodos de inspección apoyado en documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.</li><li>• Determina el valor de las variables eléctricas de los</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Curvas características y simbología esquemática.</li><li>• Aplicaciones.</li><li>• Diodo emisor de luz:<ul style="list-style-type: none"><li>• Simbología y funcionamiento.</li><li>• Montaje básico del diodo emisor de luz.</li><li>• Visualizador de siete segmentos y similares.</li><li>• Aplicaciones.</li></ul></li><li>• Diodo Shottky:<ul style="list-style-type: none"><li>• Simbología y funcionamiento.</li><li>• Montaje básico.</li><li>• Importancia.</li></ul></li><li>• Detección de fallas en los tipos de diodos y circuitos que los implementen.<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de instrumentación<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición fuera del circuito.</li><li>• Medición dentro del circuito activo.</li></ul></li></ul></li><li>• Identifica características técnicas por medio de manuales de partes electrónicas.</li><li>• Uso de hojas de datos.</li></ul>	<p>tipos de diodos estudiados según las necesidades técnicas de la solución propuesta.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla procedimientos de detección de fallas en los tipos de diodos mediante el uso de instrumentación.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Interpretar el comportamiento de los circuitos electrónicos con transistores bipolares, considerando la sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas, según la normativa y características técnicas vigentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generalidades:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conformación de los tipos de transistor, terminales y símbolos.</li><li>• Corrientes en un transistor.</li><li>• Ganancia estática de corriente en emisor común, (beta o hfe).</li><li>• Zonas de funcionamiento del transistor.</li><li>• Concepto de configuraciones del transistor.<ul style="list-style-type: none"><li>• Emisor común</li><li>• Base común</li><li>• Colector común</li></ul></li><li>• Interpretar las curvas características del transistor.</li><li>• Concepto de polarización y punto de trabajo.</li><li>• Circuito de polarización fija con resistencia de emisor.</li><li>• Circuito de polarización por divisor de tensión o auto polarizado. (emisor común)</li><li>• Recta de carga.</li><li>• Temperatura y factores de estabilidad.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe la funcionabilidad de los transistores bipolares según las características físicas, eléctricas que presentan en el circuito dado.</li><li>• Relaciona el comportamiento de los circuitos electrónicos con transistores bipolares en la detección y corrección de fallas.</li><li>• Determina la etapa de interconexión de baja a mediana potencia, implementando transistores BJT en el control de cargas.</li><li>• Interpreta el comportamiento de los transistores bipolares, aplicando métodos de inspección, fundamentado en la documentación técnica disponible para la</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Datos técnicos del transistor,</li><li>• Términos en inglés.</li><li>• Manuales de características técnicas.</li><li>• Hojas de datos.</li><li>• Aplicaciones Transistor bipolar como:<ul style="list-style-type: none"><li>• Interruptor.</li><li>• Multivibradores.</li></ul></li><li>• Encapsulados y disipación de potencia.</li><li>• Detección de fallas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuga.</li><li>• Abierto.</li><li>• Cortocircuito.</li><li>• Dentro y fuera del circuito.</li></ul></li><li>• Nociones de Amplificación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de amplificador por transistor en EC</li><li>• Conceptos de circuitos amplificadores de potencia:<ul style="list-style-type: none"><li>• Darlington.</li><li>• Simetría complementaria.</li><li>• Diferencial.</li></ul></li><li>• Detección de fallas dentro y fuera de circuito.</li></ul></li></ul>	<p>detección y solución de fallas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla procedimientos de detección de fallas en los transistores BJT mediante el uso de instrumentación.</li><li>• Interpreta el comportamiento de los sistemas multivibradores, aplicando métodos de inspección, fundamentado en la documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de instrumentación<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición fuera del circuito.</li><li>• Medición dentro del circuito activo.</li></ul></li></ul>	
5. Emplear dispositivos de regulación de tensión eléctrica en la alimentación de los circuitos electrónicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reguladores fijos y variables de uso comercial.<ul style="list-style-type: none"><li>• Positivos.</li><li>• Negativos.</li><li>• Regulador de Corriente de baja caída (Low Dropout Regulator, LDO)</li><li>• Regulador de tensión de muy baja caída (LDF, LDFM)</li><li>• Ventajas y desventajas</li><li>• Interpretación de hojas de datos técnicos.</li><li>• Parámetros. eléctricos.</li><li>• Simbología</li><li>• Circuitos de aplicación.<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso simétrico de reguladores. (Fuente +/-).</li><li>• Etapa de ganancia de corriente por transistor.</li></ul></li></ul></li></ul> <p>Detección de fallas</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia los tipos de reguladores lineales de tensión en cuanto a su aplicación.</li><li>• Determina el regulador adecuado, contrastando los datos técnicos de la hoja de datos del fabricante, con los parámetros técnicos de corriente y la diferencia de potencial requeridos en la aplicación.</li><li>• Resolver fallas relacionadas con el comportamiento de los reguladores lineales de tensión, según la configuración utilizada en las fuentes de alimentación, resguardando los</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
6. Determinar el funcionamiento de fuentes simples de alimentación de CC, con regulación de tensión y limitación de corriente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuentes de alimentación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fija.</li><li>• Reguladas linealmente:<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloques funcionales.</li><li>• Características funcionales.</li><li>• LM317 y LM350</li></ul></li></ul></li><li>• Aumento de la ganancia de corriente.</li><li>• Sistemas de protección externa.</li><li>• Seguimiento de señales y detección de fallas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las características de entrada y salida de bloques funcionales de fuentes lineales fijas y/o variables.</li><li>• Explica la implementación electrónica en la circuitería, que favorecen el aumento de la capacidad de corriente de salida y sistemas de protección de la fuente, para operar en forma segura.</li><li>• Desarrolla funciones de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de forma segura, en sistemas de fuentes lineales de alimentación.</li></ul>
7. Implementar herramientas para el desarrollo de soluciones que contribuyan al Desarrollo Sostenible y fomenten el acceso y equidad al conocimiento técnico,	<ul style="list-style-type: none"><li>• Educación<ul style="list-style-type: none"><li>• Calidad.</li><li>• Educación permanente.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el impacto de la educación como instrumento para el desarrollo sostenible.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
desarrollo de competencias y valores.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Educación como instrumento de equidad e igualdad.</li><li>• Alfabetización digital.</li><li>• Movilidad social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discute la importancia de la educación permanente y continuidad educativa a niveles superiores en el área técnica de estudio.</li><li>• Ejemplifica el papel de la educación en el Desarrollo Sostenible de la comunidad y el país.</li></ul>
8. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proactividad:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia para el éxito profesional y laboral.</li><li>• Características de comportamientos proactivos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la importancia de la proactividad como elemento de éxito profesional y laboral.</li><li>• Describe las características de un técnico en Electrónica Industrial proactivo. Muestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.</li></ul>



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

Subject Area English Oriented to Industrial Electronics



¡Encendamos juntos la luz!



## Description

To provide our young people with greater opportunities and to improve the country's competitiveness, the Higher Education Board approved a subject area for the acquisition of language skills in English for Specific Purposes as part of the curricular structure of the curriculum of the carriers of Technical Vocational Education and Training (TVET).

The development of language skills in English is an essential element for Costa Rican youth to successfully integrate into society, take advantage of new opportunities, and enhance their employability.

The subject area **English Oriented to Industrial Electronics in Tenth grade** offers a new curricular approach that combines the development of communicative skills with student-centered pedagogy, a technical orientation that integrates collaborative learning, the development of critical thinking, instruction based on conversation about a problem or product in the classroom, and project-based learning.

For the first time, English for Specific Purposes (ESP) is incorporated, in which the four linguistic competencies are worked on using the six levels of the Common European Framework of Reference (CEFR) with essential knowledge that belongs specifically to the Industrial Electronics field and other related topics such as employability and entrepreneurship.

At the end of the twelfth grade, the student will become an English Independent User (B1.2) according to the Common European Framework of Reference (CEFR).



The subject area contains three scenarios, and each one has several themes, which are detailed in the Curricular Grid and the Curriculum Scope and Sequence, which are detailed later in this section.

The organization outlined in this Curriculum is closer to real-life language use, which is grounded in interaction in which meaning is co-constructed. The goals are presented under four modes of communication: reception, production, interaction, and mediation. (CEFF, 2019 p.30.)

Language, embracing language learning, comprises the action performed by people who as individuals and social agents develop a range of general and communicative language competencies. Drawing on the competencies at their disposal in various contexts under various conditions and under different constraints to engage language activities involving language processes to produce and/or receive texts concerning themes in specific domains, activating those strategies that seem most appropriate for carrying out the tasks to be accomplished. The monitoring of these actions by the participants leads to the reinforcement of modification of their competencies.

The CEFR has two axes: a horizontal axis for describing different activities and aspects of competence and a vertical axis representing progress in proficiency. To facilitate organization, the CEFR presents six common reference levels. Firstly, they can be grouped into three broad categories: Basic user (A1 and A2), Independent user (B1 and B2), and Proficient User (C1 and C2). Secondly, the six reference levels are often segmented.

### Illustration 1





*Common Reference Levels in the Professional Technical Education Curriculum*

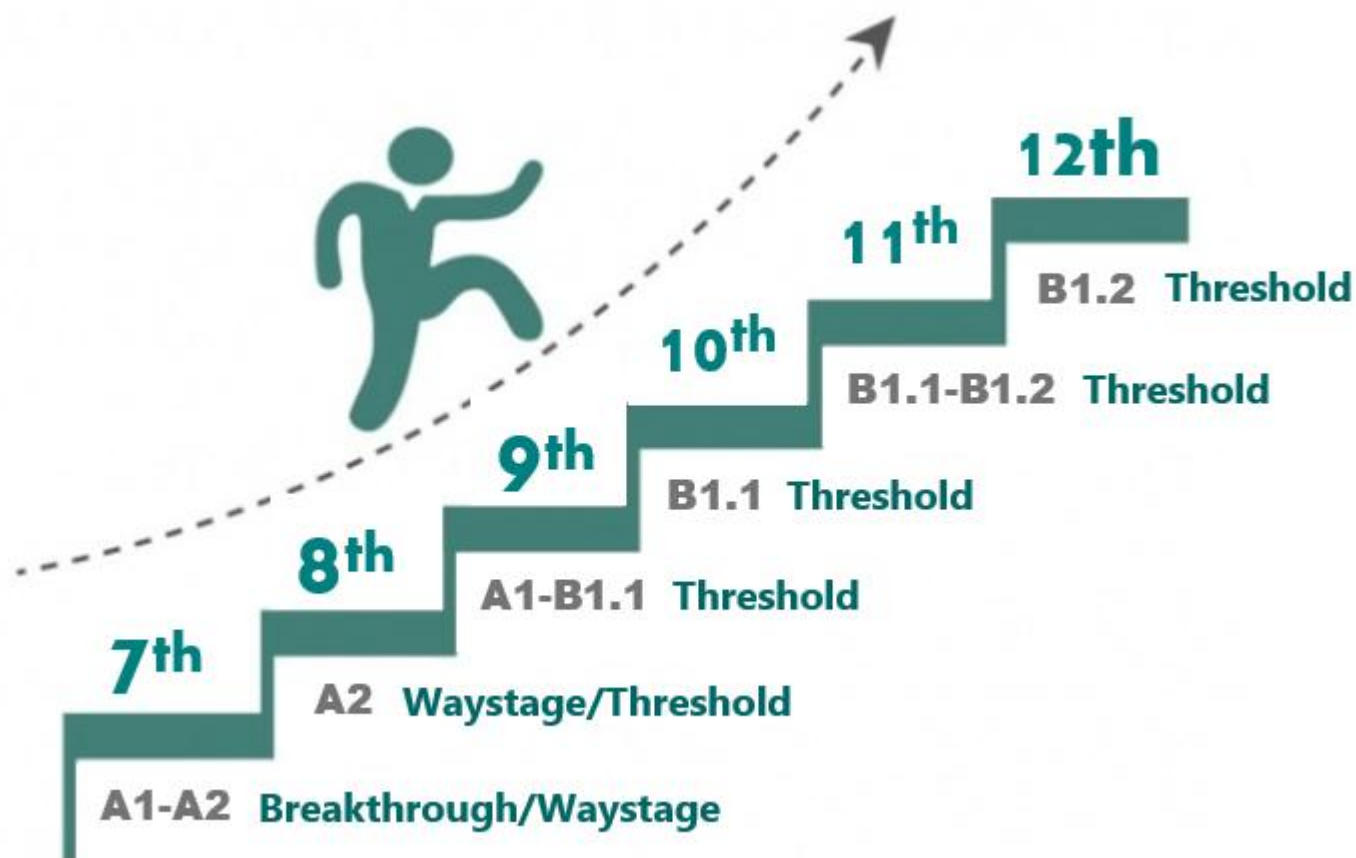


Table 1

*Range of hours required to achieve category.*



Category	Range of hours required to achieve the category
A1	Approximately 90-100
A2	Approximately 180-200
B1	Approximately 350- 400
B2	Approximately 500-600
C1	Approximately 700-800
C2	Approximately 1000 –1200

Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, 2014.



## Rationale

The education system is based on the Constitution of Costa Rica (1949), which states that “the State is obliged to provide adequate education conforming to the needs and requirements of students, to allow them the greatest development of their abilities, and determining education as a fundamental right” (Article 77 and 78).

In Costa Rica, education is viewed as a human and constitutional right, where the education system seeks the acquisition of knowledge abilities skills, values, and attitudes to foster the comprehensive development of students and their active participation in the civil society and the economic life of the country.

The High Education Board (CSE), as part of the framework of its constitutional mandate, has approved several highly important provisions, regulations, and policies to guide Costa Rican education. In the curricular policy, the document "Educating for a New Citizenship" and in the educational policy, the document titled "The person: center of the educational process and transforming subject of society" are especially important.

In compliance with the provisions of the regulations and policies approved by the High Education Council, The Bureau of Technical Education and Entrepreneurship (DETCE) has implemented several educational reforms aimed at providing tools to promote the incorporation of people into employability, the creation of their enterprise, or pursue higher education studies.

Seeking ongoing improvement and the promotion of upward social mobility of the Costa Rican population, technical vocational education (ETP) in Costa Rica continues to evolve to generate qualified, technical human



talent, capable of making informed decisions, taking responsibility for their actions, and influencing current and future communities. All this must be coupled with environmental integrity, economic viability, social justice with cultural diversity respect, and environmental ethics to contribute to the country's competitiveness.

The educational and curricular policies approved by the CSE establish the educational model framework for the ETP curriculum, focused on competency-based education. This constitutes the foundation and the frame of reference to follow for the achievement of the proposed goals and objectives of the subsystem.

The study programs are based on the philosophical pillars established in the Educational Policy: The person: the center of the educational process and the transforming subject of society.

### **Paradigm of Complexity**

It claims that the human being is self-organized and self-referential, who is aware of himself and his environment, and whose existence makes sense within a social-family natural ecosystem and as part of society. Regarding the acquisition of knowledge, this paradigm considers that students develop a bio-natural ecosystem (which refers to the biological nature of knowledge in terms of brain forms and learning modes) and a social ecosystem that conditions the acquisition of knowledge. The human being is characterized by having autonomy and individuality; establishing relationships with the environment; by having skills for learning, inventiveness, creativity, and the ability to integrate information from the natural and social world, and the capacity to make decisions.



In the educational field, the paradigm of complexity allows broadening the training horizon, since it considers that human action, due to its characteristics, is uncertain, full of unpredictable events that require students to develop their inventiveness and propose new strategies to address a reality that changes every day.

### Humanism

It is aimed at personal growth and, therefore, it appreciates students' experience, including their emotional aspects. Every person is considered responsible for their own life and self-realization. Consequently, education focuses on the individual, so that they evaluate and guide their own experience, through the meaning acquired by their learning process.

Every person is unique and different; with initiative, personal needs to grow, with the potential to develop activities and solve problems creatively.

### Social Constructivism

It proposes the maximum and multifaceted development of the capacities and interests of the students, according to learning in the social context, considering their prior experiences and the mental structures of the person participating in the processes of knowledge construction. It is both a part and a product of human activity in the social and cultural context where the person develops.

### Rationalism



It is based on reason and objective truths as the principles for building valid knowledge; it has been essential in the conceptualization of Costa Rican educational policies (CSE; MEP, 2016, p 8-10).

### **Principles and axes that permeate education policy**

Study programs are aimed at developing specific skills and competencies for human growth, which are based on the philosophical pillars of educational policy and articulated with the axes permeating different situations in the educational field. These axes are part of the actions implemented in this curriculum across all the themes to be developed.

#### **Education for Sustainable Development**

This axis turns education into a tool to empower people, so that they can make informed decisions, take the responsibility for their individual actions and their impact on present and future communities, which, consequently, contribute to the development of societies with environmental integrity, economic viability, and social justice for present and future generations.

#### **Global Citizenship with National Identity**

This axis is aimed at strengthening awareness on the connection and immediate interaction existing between people and environment throughout the world and the influence of local actions on the global sphere and vice versa. In addition, it implies regaining our historical memory to be aware of who we are, where we come from and where we want to go.



### Digital Citizenship with Social Equity

This axis seeks the development of several practices aimed at reducing the social and digital gap through the use and exploitation of digital technologies (CSE; MEP, 2016, p 10-12).

From the perspective of a competence-focused education, the four scopes promoted by Curriculum Transformation are integrated: Educating for a new citizenship (2015):

- Ways of thinking: It refers to the cognitive development of each person, which implies those skills related to the generation of knowledge, problem-solving, creativity, and innovation.
- Ways of living in the world: It entails sociocultural development, the interrelationships woven within global citizenship with multicultural roots, and the construction of life projects.
- Ways of relating to others: It is related to the development of bridges that are built through communication and collaboration.
- Tools to integrate into the world: These refer to the adoption of digital technologies and other integration forms, and the attention that must be paid to information management (MEP, 2015, p 33-37).

Due to technological, social, economic, and environmental changes, it is necessary to develop specific and generic competencies for human development, which would allow students to successfully join the workforce or to start their entrepreneurial initiative in their technical career. These competencies will help to continue learning throughout life, for innovation and creativity in individual and teamwork, critical thinking, problem-solving with social responsibility environmental awareness, and ethical commitment.



In this sense, the term "glocalized" communities are considered, which implies that individuals or groups are capable of "thinking globally and acting locally". Therefore, it incorporates the need to learn to live together, as well as the recognition of the collective power of citizen action. **English Oriented to Industrial Electronics** curriculum presents the goals under four modes of communication: reception, production, interaction, and mediation, using the common reference levels established by the Common European Framework of Reference for languages.





## Common European Framework of Reference for Languages

The Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment (CEFR) is a guideline used to describe the achievements of learners of foreign languages. This guideline contains standards for grading an individual's language proficiency. It was established by the Council of Europe as part of the project "Language Learning for European Citizenship" between the years 1989 and 1996. The main objective of this guideline is to provide a method of teaching, learning, and assessing that applies to all languages in Europe.

The CEFR has three principal dimensions: language activities, the domains in which the language activities occur, and the competencies on which we draw when we engage in them.

### Language Activities

The CEFR distinguishes among four kinds of language activities:

- Reception (listening and reading),
- Production (spoken and written),
- Interaction (spoken and written),
- Mediation (translating and interpreting).



## Domains

General and communicative competencies are developed by producing or receiving texts in various contexts under various conditions and constraints. These contexts correspond to various sectors of social life that the CEFR refers to as domains. Four broad domains are then distinguished: educational, occupational, public, and personal.

## Competences

The Common European Framework of Reference for languages: learning, teaching, assessment presents a comprehensive descriptive scheme of language proficiency and a set of common reference levels (A1, A2, B1, B2, C1, C2) defined in illustrative descriptor scales, plus options for curriculum design promoting plurilingual and intercultural education. One of the main principles of the CEFR is the promotion of the positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.



## General Mediation Strategies and Pedagogical Approach

### The Action Oriented Approach

The Action-Oriented Approach is the adopted approach for this curriculum to make language learning/teaching more efficient. It emphasizes what learners know and do to communicate successfully by completing tasks (not exclusively language-related) in each set of circumstances, in a specific environment, and within a particular field of action. It uses general and specific competencies in meaningful contexts and real-life scenarios to use the language.

There is a progressive shift from complementing and improving the missing aspects of the Communicative Approach to the Action-Oriented Approach; increasing communication among people from various countries of the world increases not only the need for foreign language learning but also the methods, approaches, and techniques.

The Action-oriented approach, which does not ignore the social and cultural nature of the language as well as its communicative nature, deals with a new social dimension. It calls the learners “social actors” (CEFR., 2000, p. 9) creating a common point in the phase of acquisition of skills and learning knowledge “Actor means a person performing and animating some duties. Since foreign language is learned through some duties and actions as well, it handles the learners as (social) people who should perform tasks” (Delibaş, 2013, p. 1). Learners/users are responsible for their learning in this approach where the social dimension is first mentioned in language



teaching. "This social dimension is to prepare the learners not only to live together but also to work with strangers in their own country or a foreign country with different cultures and different spoken languages.

The need to use the language that emerged while fulfilling the tasks makes the learning process effective and the learner active. Puren expresses the importance of actions in communication by saying "This is an action that determines communication"(2006, p. 38). Bourguignon supported this opinion by adding, "There is no point in establishing communication on its own. But it becomes meaningful when it mediates actions" (2006, p. 69).

The action-oriented approach considers the learner as a social agent where learning takes place in a social learning environment and develops linguistic and pragmatic skills besides communicative skills. The creation of a social language environment where the learner will be able to communicate with each other in the middle of the pluricultural and plurilingual environment depends on teachers' skills and knowledge. The tasks in the classroom or out of the classroom must be parallel to the needs of the learners and the teachers make learners feel these needs. If considered language learning is divided into two as knowledge and skills.

The action-oriented approach is the name of these two processes from constructive learning where the learner is autonomous and directs his process in which knowledge is constructed during the process and skills are acquired commonly and internationally.

Krashen explains this feature of language acquisition by saying "Language acquisition is a subconscious process; language acquirers are not usually aware of the fact that they are acquiring language but are only aware of the fact that they are using the language for communication (2009, p. 10). He also makes clear the



difference between learning and using a language. In this process of acquisition and learning, “language is not only a means of communication but a tool of social action at the same time” (Alrabadi, 2012, p. 1).

Bourguignon also emphasizes the same characteristic by saying “In an action-oriented approach, communication is at the action service” (2006, p. 64). It shouldn’t be forgotten that “the action came before the language in the process of the evolution of humanity and it constitutes the first stage of the interaction between the people, first, the action is revealed then the language develops” (Moreno; Dökme; as cited in Sayinsoy, 2003, p. 116). This phrase shows the learner and the teacher how important the action is.

Summarizing the components of the action-oriented approach. The **social agent** who learns in a **learning environment** uses various **knowledge, skills, and abilities** when performing **tasks**. Every place where language learning is considered as a social process takes place is the social learning environment; therefore, this social environment can be a classroom, home, or shopping center. **The learner** is an autonomous language user in this social environment but a collaborator as a social agent. It shouldn’t be forgotten that this approach is based on the tasks. Important **tools** to create meaningful experiences are **authentic materials** as comprehensible input, as much as possible as well as **IT access**. Functions, vocabulary, grammar, and phonology are taught to facilitate communication. This approach also considers the **cognitive** and **emotional** resources.



## Task-Based Language Teaching (TBLT)

**What is a Task?** The purposeful actions performed by one or more individuals strategically using their specific competencies to achieve a given result. When the description of the text (oral and written) is examined carefully, it reveals that language learners face tasks in everyday life within domains and scenarios. To fulfill these tasks, the learner will need several bits of knowledge, skills, and abilities. The learner is not speaking or writing to another person, but rather speaking or writing in a real-life context for a social purpose.

The task stimulates the learners' commitment to the learning process. It may differ in nature according to the balance determined by the goal and the combination of dimensions (general and communicative competencies). There are different types of task orientations to complexity (from simple to complex), length (from shortest to longest), and social implication (from individual actions to collective actions).

Task-based language teaching aims at providing opportunities for learners to experiment with and explore both spoken and written language through learning activities that are designed to engage learners in the authentic, practical, and functional use of language for meaningful purposes. Learners are encouraged to activate and use whatever language they already have in the process of completing a task. The use of tasks will also give a clear and purposeful context for the teaching and learning of grammar and other language features as well as skills. All in all, the role of task-based language learning is to stimulate a natural desire in learners to improve their language competence by challenging them to complete meaningful tasks.

Task-based language teaching has strengthened the following principles and practices:



- A needs-based approach to content selection.
- An emphasis on learning to communicate through interaction in the target language.
- The introduction of authentic texts into the learning situation.
- The provision of opportunities for learners to focus not only on language but also on the learning process itself.
- An enhancement of the learner's personal experiences as important contributing elements to classroom learning.
- The linking of classroom language learning with language use outside the classroom.

### Seven Principles for Task-Based Language Teaching

**Principle 1: Scaffolding.** Lessons and materials should provide supporting frameworks within which the learning takes place. At the beginning of the learning process, learners should not be expected to produce language that has not been introduced either explicitly or implicitly. A basic role for an educator is to provide a supporting framework within which the learning can take place. The learners will encounter holistic 'chunks' of language that will often be beyond their current processing capacity. The 'art' of TBLT is knowing when to remove the scaffolding. If the scaffolding is removed prematurely, the learning process will 'collapse'. If it is maintained too long, the learners will not develop the independence required for autonomous language use.

**Principle 2: Task dependency.** Within a lesson, one task should grow out of, and build upon, the ones that have gone before. Within the task-dependency framework, several other principles are in operation. One of these is the receptive-to-productive principle. Here, at the beginning of the instructional cycle, learners spend a



greater proportion of time engaged in receptive (listening and reading) tasks than in productive (speaking and writing) tasks. Later in the cycle, the proportion changes, and learners spend more time in productive work. The reproductive-to-creative-language principle is also used in developing chains of tasks.

**Principle 3: Recycling.** Recycling language maximizes learning opportunities and activates the 'organic' learning principle. This recycling allows learners to encounter target language items in a range of different environments, both linguistic and experiential. As such, they will see how a particular item functions in conjunction with other closely related items in the linguistic 'jigsaw puzzle'. They will also see how it functions concerning different content areas.

**Principle 4: Active learning.** Learners learn best by actively using the language they are learning. A key principle behind this concept is that learners learn best through doing – through actively constructing their knowledge rather than having it transmitted to them by the teacher. When applied to language teaching, this suggests that most class time should be devoted to opportunities for learners to use the language. These opportunities could be many and varied, from practicing memorized dialogues to completing a table or chart based on some listening input. The key point, however, is that it is the learner, not the teacher, who is doing the work. This is not to suggest that there is no place at all for teacher input, explanation, and so on, but that such teacher-focused work should not dominate class time.

**Principle 5: Integration.** Learners should be taught in ways that make clear the relationships between linguistic form, communicative function, and semantic meaning. The challenge for pedagogy is to 'reintegrate' formal





and functional aspects of language, and what is needed is a pedagogy that makes explicit to learners the systematic relationships between form, function, and meaning.

**Principle 6: Reproduction to creation.** Learners should be encouraged to move from reproductive to creative language use. In reproductive tasks, learners reproduce language models provided by the teacher, the textbook, or the tape. These tasks are designed to give learners mastery of form, meaning, and function, and are intended to provide a basis for creative tasks. In creative tasks, learners recombine familiar elements in novel ways. This principle can be deployed not only with students who are at intermediate levels and above but also with beginners if the instructional process is carefully sequenced.

**Principle 7: Reflection.** Learners should be given opportunities to reflect on what they have learned and how well they are performing. Becoming a reflective learner is part of learner training where the focus shifts from language content to learning processes.

### **Learner-Teacher, Learning and Acquisition in Action-Oriented Approach**

This Curriculum is based on real-world communicative needs, oriented toward real-life tasks, and constructed around purposefully selected notions and functions. This promotes a proficiency perspective guided by “Can Do” descriptors.

In this approach in which knowledge and skill are blended, the learner can no longer be called only the constructor of knowledge, but as the one who can put together new information with existing and can carry



acquired knowledge to future learning process. Teachers are the facilitators and guides that guide the learning process, form the need, take an active role with the learners in the learning process and their task is to facilitate the acquisition of real or near-real learning environments for the acquisition of language skills.

### English for Specific Purposes (ESP)

English for Specific Purposes (ESP) refers to the teaching and learning of the English language that is tailored to meet the specific needs of learners in a particular technical career. Unlike general English language instruction, which aims to develop overall language proficiency, ESP focuses on developing the language skills, competencies, and knowledge necessary for effective communication required for specific contexts to equip learners to be successful within their chosen field or profession. ESP courses use authentic materials, such as texts, documents, and multimedia resources, that reflect the language and communication demands of the learners' target field or career.

Breen suggests that when we place communication at the center of the curriculum the goal of that curriculum (individuals who can communicate in the target language), and the means (classroom procedures that develop this capability) begin to merge learners learn to communicate by communicating. The ends and the means become the same.

ESP is a major activity around the world. It is an enterprise involving education, training, and practice, and drawing upon three major realms of knowledge: language, pedagogy, and the students' / participants' specialist areas of interest.



ESP teachers generally have a great variety of simultaneous roles as researchers, course designers, material writers, testers, evaluators as well as classroom teachers. These teachers need some knowledge of, or at least access to information on any field of study that students are professionally involved with for example business, tourism, agriculture, or mechanics, computer science, drawing, accounting, and electronics, (Robinson, p.1).



## The Methodology Used in the Classroom

The Bureau of Technical Education and Entrepreneurship recommends that **English Oriented to Industrial Electronics** in tenth grade implement a student-centered pedagogy that integrates collaborative learning, development of critical thinking skills, and conversation-based instruction around a problem or product in the classroom. The purpose of the implementation of this Curriculum is to bump up the level of instruction and as a result to improve Costa Rican students' English Communicative Skills through a student-centered pedagogy aligned with a technical orientation.

Aristotle said you must know *what* you are teaching but you also need to know *why and how*. It isn't enough to just know "the learnings" you are teaching. Some elements must be integrated into your classroom for your students to learn such as what their strengths are, what they already come to know, and what matters to them.

Teaching **English Oriented to Industrial Electronics** places a priority on communicative competence involving oral comprehension and oral and written communication so that they become independent users of English and can reach the B1+ level, based on the descriptors of the CEFR. Each level has scenarios and themes:

- Each theme presents an Essential Question which introduces the lesson.
  - a) They are open-ended and resist a simple or single right answer.



- b) They are deliberately thought-provoking, counterintuitive, and/or controversial.
  - c) They require students to draw upon content knowledge and personal experience.
  - d) They can be revisited throughout the unit to engage students in evolving dialogue and debate.
  - e) They lead to other essential questions posed by students.
- The Essential Competence and the New Citizenship Axis are shared by the teacher at the beginning of each theme to connect students with the core ideas that have lasting value beyond the classroom.
  - Essential Competence is presented to the students, they need to follow human development competencies which are already established to articulate the three learnings: learn to know, learn to do, and learn to be and live in a community.
  - The New Citizenship Axis might be *Sustainable Development Education, Digital Citizenship with Social Equity, and Strengthening of Planetary Citizenship with Identity*.
  - Teachers select the goals from each theme. They can combine oral or written comprehension with oral and written production, depending on the pedagogical purpose of the lesson.
  - Teachers start the lesson with a warm-up activity related to the name of the Theme. Then they share the learning goals/expected outcomes with the learners for that day or week.
  - Lessons follow a task-based approach combined with the action-oriented approach.
  - Grammar is developed by combining both inductive and deductive instruction within a meaningful context.



- The teacher follows a set of integrated sequence procedures established to develop different linguistic competences.



## Curricular Design Template Elements

The elements considered in the curricular design are shown and defined in the following table:

**Table 2**

*Curricular Elements of English Oriented to...*

Element	Definition
CEFR	A tool promotes positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.
Scenario	A real-life context is referenced for an entire unit, providing the authenticity of situations, tasks, activities, and texts.
Time	Number of hours devoted to the theme.
Essential Question	A question to develop and deepen students' understanding of important ideas and processes, so that they can transfer their learning within and outside school. It stimulates learner thinking and inquiry.
Theme	The focus of attention for communicative acts and tasks refers to the real-life scenario. (context rather than content)
Essential Competence	These are defined as competencies not specific to an occupation, which are needed for the comprehensive development of any person, professional, or



Element	Definition
	citizen. They are acquired during the development of the pedagogical mediation process, the performance of the discipline, and throughout life.
New Citizenship Axis	Sustainable Development Education Digital Citizenship with Social Equity Strengthening of Planetary Citizenship with Identity
Goals	Can do performance descriptors based on CEFR.
<b>Oral and Written Comprehension</b> Listening and Reading	What a learner can understand or is able to do when listening and/or reading.
<b>Oral and Written Production</b> Spoken production, Spoken Interaction and Writing	What a learner can produce in an oral and/or written way.
Performance Indicator	They describe observable behaviors, give information about the student's performance acquired during the learning process. It allows to show the achievement of knowledge, skills, abilities, and attitudes. It also contains two basic elements: <b>Verb-Action and Condition.</b>





Element	Definition
Pedagogical Task	They are communicative or non-communicative activities that demand knowledge, skills, and abilities and occur in the classroom.
Learnings	This is what learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario, and theme.
Functions	The use of spoken discourse and/or written texts in communication for a particular purpose (e.g. asking and giving information, describing)
Grammar	The grammatical components that will be covered in each theme.
Vocabulary	Words learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario, and theme relate to the field.
Phonology	The part of the lesson that addresses the learner's ability to hear, identify, and manipulate sounds.

Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, 2014.



## Curriculum Template

**Subject Area:**

**Grade:**

**CEFR:**

**Scenario 1:**

**Theme 1:**

**Time:**

**Essential Question:**

**Essential Competences:**

**New Citizenship Axis:**

**Table 3**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals		Performance Indicator
The learner can...	The student...	

**Table 4**

*Oral and Written Comprehension*

Goals		Performance Indicator
The learner can...	The student...	
<b>Listening:</b>		
<b>Reading:</b>		

**Table 5**

*Oral and Written Production*

Goals		Performance Indicator
The learner can...	The student...	
<b>Spoken Interaction:</b>		
<b>Spoken Production:</b>		
<b>Writing:</b>		



Table 6

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology



## Planning

### Annual Learning Plan

The annual plan is prepared based on the current study program, and it is the schedule that presents the development of the study program in months and weeks throughout the school year. It represents the time distribution of the scenarios and their themes to be developed along with their respective Goals according to the study program.

The number of weeks and hours that will be devoted to the development of each one of the scenarios must be indicated. It includes the names of the themes that make up each scenario with their goals.

In addition, it must respect the logical sequence that the study program provides for approaching the educational process. The information for the preparation of the annual plan must be taken from the curriculum, specifically, about the curricular structure, curricular grid, and scope and sequence.

This plan must be submitted to the School Principal, in a printed or digital format, as established by the administration, at the beginning of the school year.



## Illustration 2

### Annual Learning Plan

#### Annual Learning Plan

Technical High School:																																													
Subárea Area:	English Oriented to ...									Level:																																			
Teacher:										Year:																																			
Scenarios Theme and Goals	Feb				Mar				Apr				May				Jun				Jul				Aug				Sep				Oct				Nov				Dic				Hours
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4									
Scenario																																													
Theme																																													
Goals																																													



## Pedagogical Practice Plan

This plan must be prepared on monthly basis. It is for daily use at school and must be submitted to the principle, either printed or digital, as the school administration deems appropriate, so that it can be verified that its development is consistent with the annual plan prepared at the beginning of the school year.

### Definition of the Pedagogical Practice Plan template.

Its format includes the development of two aspects: administrative and technical qualities. The included administrative information is related to the name of the school, the name of the teacher, CEFR, grade,

In addition, it indicates the subject area, the scenario, the theme, and the estimated time for the teaching process. These aspects must follow the contents of the annual plan, and, therefore, with the curricular structure, the curricular grid, and the scope and sequence of the study program.

The essential question, essential competence, and the educational policy axis are developed throughout the entire theme, and these elements are part of the development of the technical part of the pedagogical practice plan.

When planning the teacher first writes the Essential Competence suggested in the study program and the associated tasks proposed by the teacher, second the New Citizenship Axis given in the program, and the tasks proposed by the teacher to accomplish it. Then, the teacher writes the Goals for Oral and Written



Comprehension: Listening and Reading, and finally the goals for Oral and Written Production: Spoken Interaction, Spoken Production, and Writing all of them are found in the study program.

The table named Task Building Process is where language learning should be directed towards enabling learners to act in real-life situations, expressing themselves and accomplishing tasks of different natures.

It has two columns: Task Mediation Activities and Performance Indicators.

The first column is a six-step pedagogical sequence procedure for introducing tasks, a linked sequence of enabling exercises and activities that will prepare learners to carry out different tasks and the correspondent indicators. See the set out below.

## Task-Building Process

### Pre task

**Schemata building.** The first step is to develop several schema-building exercises that will serve as an introduction to the topic, set the context for the task, and introduce some of the key vocabulary and expressions that the students will need to complete the task.





Example:

1. *Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures, and functions for a concrete action according to the field of study.*

### **Task Rehearsal**

**Controlled practice.** The next step is to provide students with controlled practice in using the target language vocabulary, structures, and functions. In this way, early in the instructional cycle, they would get to see, hear, and practice the target language for the theme of work. This type of controlled practice extends the scaffolding learning that was initiated in the previous step. Learners are introduced to the language within a communicative context. In the final part of the step, they are also beginning to develop a degree of communicative flexibility. Involve learners in intensive listening practice. The listening texts could involve several native speakers. This step would expose them to an authentic or simulated conversation.

Examples:

2. *Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication-related to the field of study.*



### Focus on linguistic elements

The students now get to take part in a sequence of exercises in which the focus is on one or more linguistic elements. The task-based procedure being presented here, it occurs relatively late in the instructional sequence. Before analyzing elements of the linguistic system, they have seen, heard, and spoken the target language within a communicative context. Hopefully, this will make it easier for the learner to see the relationship between communicative meaning and linguistic form than when linguistic elements are isolated and presented out of context as is often the case in more traditional approaches.

Example:

3. *Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question related to the field of study.*
4. *Give learners-controlled practice in using the target language, vocabulary, structures, and functions.*

### Post Task

**Provide freer practice.** The student should be encouraged to extemporize, using whatever language they have at their disposal to complete the task. Those who innovate will be producing what is known as 'pushed output' (Swain 1995) because the learners will be 'pushed' by the task to the edge of their current linguistic competence. In this process, they will create their meanings and, at times, language, but over time it will



approximate more and more closely to native speaker norms as learners 'grow' into the language. (See Rutherford 1987, and Nunan 1999, for an account of language acquisition as an 'organic' process.)

Example:

5. *Engage learners to meaningful productive tasks based on the context.*

### Assessment

The final step in the instruction to assess is the pedagogical sequence itself. Students find it highly motivating, having worked through the sequence, to arrive at step 6 and find that they can create a project successfully.

Example:

6. *Project: integration of activities. It must be done in class.*

In the second column Performance Indicators are measurable variables used to assess the progress or success of students in reaching specific goals. These indicators provide tangible evidence of knowledge, performance, or product allowing the teacher to evaluate the effectiveness of efforts, make informed decisions, and track progress over time. Teachers can use some macro indicators given in the study program and, they are responsible for generating the achievement indicators based on the proposed task mediation activities so the students can demonstrate they have accomplished the expected competencies for each theme.



Performance indicators established by the teacher in the Pedagogical Practice Plan, must be consistent with the information included in the assessment instruments developed to evaluate performance. The evidence that comes out from this process must be filed in the student's evidence portfolio.

Finally, the teacher writes the required pedagogical resources to develop the task mediation process: the classroom, English laboratory, devices, required material for each theme.

### **Pedagogical Recommendations**

- Teacher makes sure that all learners understand task instructions.
- Teachers should ensure learners know how to use strategies through teacher scaffolding and modeling, peer collaboration, and individual practice.
- Learners have at their disposition useful words, phrases, and idioms that they need to perform the task. It could be an audio recording with the instructions and the pronunciation of the words and phrases needed.
- The task could involve the integration of listening and speaking or reading and writing and is given to students individually, in pairs, or in teams.
- The learners complete the task together using all the resources they have. They rehearse their presentation, revise their written report, present their spoken reports, or publish their written reports.
- The teacher monitors the learners' performance and encourages them when necessary.



- The learners consciously assess their language performances (using rubrics, checklists, and other technically designed instruments that are provided and explained to them in advance). Teachers assess performance, provide feedback through assistance, bring back useful words and phrases to learners' attention, and provide additional pedagogical resources to learners who need more practice.
- At the end of each period, the learners develop and present Integrated Mini-Projects to demonstrate mastery of the scenario goals.
- The Essential Competencies and The New Citizenship Axis correspond to the educational policy that aims to articulate the three learnings: learn to know, do, and be and live in community. The Integrated Mini-Project is an opportunity for students to integrate these three learnings in a single task.
- Teach and plan English lessons in English to engage learners socially and cognitively according to the steps mentioned above.



## Pedagogical Practice Plan

**Institution:**

**Teacher:**

**Subject Area:**

**Grade:**

**CEFR:**

**Scenario:**

**Themes:**

**Time:**

**Essential Question:**

**Essential Competences:**

**New Citizenship Axis:**



## Linguistic competences

### Oral and Written Comprehension Goals:

Listening:

Reading:

### Oral and Written Production Goals:

Spoken Interaction:

Spoken Production:

Writing

**Table 7**

*Task Building Process*

Task Mediation Activities:	Performance Indicators
<b>Pre-Task:</b> <i>Schemata-building</i> 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary,	



Task Mediation Activities:	Performance Indicators
structures, and functions <i>for a concrete action according to the field of study</i>	
<b>Task Rehearsal:</b> <i>Controlled practice</i> 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to the field of study. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar, and vocabulary.	
4. Give learners-controlled practice using the target language, vocabulary, structures, and functions.	
<b>Post Task:</b> 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the context	
<b>Assessment:</b> 6. Project: integration of activities. It has to be done in class.	





Resources:

Classroom:

English laboratory:

Devices:

Materials:



### Evaluation of the Learning Process

Talking about linguistic competence evaluation means incorporating new assessment strategies. In this regard, it emphasizes the importance of implementing a learning-oriented evaluation, focused on student participation, aimed at situations of an authentic nature, increasingly closer to real life. Therefore, competence is contextual; it reflects the relationship between people's skills and the activities they perform in a particular situation in the real world (adapted from - López, 2014).

Linguistic competence evaluation in a continuous, dynamic, holistic approach aimed at analyzing the performance levels achieved by the student. In this sense, evaluation fulfills a self-regulation function that allows students to generate personal monitoring of their learning.

From this perspective, competence predicts performance; it is directly linked to the student's practical processes and not so much to data accumulation. Evaluation identifies and records the acquisition of the linguistic competencies to be developed through the processes and the evidence generated by the student, with the objective of evaluating the evolution of the domain. Teachers make judgments based on the process and the evidence of their students through the observation and analysis of the evolution of the domain of each level.

Evaluation must be aligned with the curriculum; there must be a balance among goals, mediation strategies to be developed throughout the educational process, and the system for evaluating knowledge, performance and expected products, according to established performance indicators.



Evaluation offers strategies that allow in-depth knowledge of the results obtained by the students and awareness of what is expected of them. Through linguistic competence evaluation, students offer teachers, parents, classmates, and the community in general "evidence" of their performance through new tools and evaluation methods. These tools are based on a constructivist perspective, and their dynamics focus on processes.

Upon selecting the pedagogical mediation strategies, the evaluation instruments are defined. They include the achievement indicators and performance criteria by which the learning situation will be evaluate, since they allow the teacher to make judgments about what each student has achieved.

The Learning Evaluation Regulations, approved through an executive decree, govern the Costa Rican evaluation, and establish the evaluation components of each modality of the educational system. The grade of each subject, for each period, is obtained from the sum of the percentages corresponding to the grades obtained by the student in each component. Below is a description of the evaluation components currently established by the Learning Evaluation Regulations (REA) for the experimental workshops and sub-areas developed in Technical Vocational Education, in both daytime and evening modalities and in a two-year program. The percentage value of the components is defined by REA, as appropriate.

- **Daily work.** It consists of the educational activities carried out by students with the guidance and orientation of the teacher according to the pedagogical practice plan and the curriculum.



To evaluate it, technically prepared instruments must be used to record the information related to the student's performance. This information is collected over the period and lessons, as part of the teaching-learning process and not as a product; it must reflect the student's gradual learning progress.

In the subjects of the technical specialties of the Curriculum of Adult Education and Technical Diversified Education, the daily work includes the preparation of the evidence portfolio.

- **Homework.** It consists of short tasks assigned to students with the purpose of reinforcing their expected learning, according to the information collected during daily work. Through these assignments, students can review or reinforce the expected learning. Therefore, it is essential that these assignments are carried out exclusively by the students, so that they can reinforce their own learning. Homework should not be assigned to be done during school hours or during vacation periods, that is, Easter and mid-year, nor scheduled during testing periods at the school.
- **Tests.** These are measuring instruments intended for students to demonstrate acquisition of cognitive, psychomotor, or linguistic skills. They can be written, performance, or oral tests. To construct these instruments, the expected learnings and indicators are selected, according to the current study program of the corresponding level.

Quizzes must be formative in nature, except when those are applied to students with educational needs.

- **Project.** This is a learning construction process, guided and oriented by the teacher. It is based on the identification of the student's contexts of interest. It is related to the learnings and linguistic competencies



goals, acquired learning, values, attitudes, and practices proposed in each thematic unit of the study program. Its purpose is for students to apply what they have learned in the reflexive completion of a systematic set of actions of interest in a specific context of their sociocultural environment.

It can be completed individually or in groups. For project evaluation, students must receive indicators and criteria, according to the stages defined for such project, and consider both the process and the product, and evidence of self-evaluation and co-evaluation.

- **Attendance.** Attendance is defined as the student's presence at lessons and all other school activities to which the student is convened. Absences and tardies may be excused or unexcused (MEP, 2018, Art. 25-30).

Currently, there is a range of strategies and tools that the teacher can use as part of the evaluation process of some of the mentioned components, as is in the case of daily work: concept map, portfolio of evidence, timeline, mental map, cognitive maps, video forum, projects, collage, full sessions, oral presentations, among many others. The teacher must prepare technically formulated evaluation instruments that show indicators and allow visualizing the level of achievement reached by the student, in compliance with current regulations and the ministerial guidelines issued for such purposes.

Written and performance tests constitute greatly important instruments for the evaluation of the student's performance. They must be prepared in line with the technical guidelines established by the Learning Assessment Department of MEP.



In addition to having a percentage assigned in the component of the daily work evaluation, the portfolio of evidence is a valuable evaluation tool because the evidence of the students' learning process in the development of linguistic competences must be observed in it, according to the guidelines established by the Directorate of Technical Education and Entrepreneurial Skills.



## Curricular Structure English Oriented to Industrial Electronics

**Table 8**

*Hours per level*

Scenarios	Weekly Hours	Yearly Hours
1. Home Electronics and Smart Gadgets	4	32
2. The Electric Power Industry	4	32
3. Machine Tools	4	32
4. Computer Technology	4	32
5. Being an Electronic Technician	4	32
<b>Total</b>		<b>160</b>



## Curricular Grid: English Oriented to Industrial Electronics

### Level: Tenth

Table 9

*Scenarios and Themes*

Scenarios	Theme 1	Theme 2
<b>Home Electronics and Smart Gadgets</b>	What's Electronics (16 hours)	Tesla's Legacy (16 Hours)
<b>The Electric Power Industry</b>	Electricity Basics (16 Hours)	Energy Production (16 Hours)
<b>Machine Tools</b>	Healthy and Safety (16 Hours)	Tools and Materials (16 Hours)
<b>Computer Technology</b>	Digital Era (16 Hours)	Maker Culture (16 Hours)
<b>Being an Electronic Technician</b>	Ready to Succeed (16 Hours)	Work Setting and Common Duties (16 Hours)





## Level: Eleventh

Table 10

*Scenarios and Themes*

Scenarios	Theme 1	Theme 2
<b>Entrepreneurship</b>	Business Opportunities and Model (16 Hours)	Creation of a Company for a Living (16 Hours)
<b>Manual Reports and Catalogues</b>	Technical Reporting and Electronic Logbook (16 Hours)	Installing and using Electronic Machines (16 Hours)
<b>The Fourth Industrial Revolution</b>	Technological Revolution  (16 Hours)	Artificial Intelligence and Virtual Interfaces (16 Hours)
<b>Communication and Networking</b>	Networking Basics  (16 Hours)	Communication Systems and industrial Protocols (16 Hours)
<b>Electronic Command and Control</b>	Logic Functions and Applications (16 Hours)	Machinery and Industrial processes (16 Hours)



**Level: Twelfth**

**Table 11**

*Scenarios and Themes*

Scenarios	Theme 1	Theme 2
<b>Internal and External Customer Service</b>	Basic Skills for Customer Service (16 Hours)	Providing Technical Support (16 Hours)
<b>Robotics</b>	Robotics Evolution (16 Hours)	Industrial Robotics: Uses and Applications (16 Hours)
<b>Environmental Sustainability</b>	Disposal Electronics (18 Hours)	Green Economy (18 Hours)



## Curriculum Scope and Sequence

Grade: Tenth

### Scenario 1: Home Electronics and Smart Gadgets

#### Theme 1: What's Electronics?

##### Goals:

**Essential competence:** Integrate skills such as the adequate expression of ideas, thoughts and feelings and the ability to transmit clear messages in their daily life activities.

**New citizenship axis:** Comprehend others' messages, thoughts and feelings showing respect and the ability to have a conversation.

**Listening:** Understand straight forward factual information about the concept of electronics, electronic devices and basic house wiring, identifying both general messages and specific details, provided speech is clearly articulated in a generally familiar accent.

**Reading:** Understand straightforward, factual texts about the concept of electronics, electronic devices and basic house wiring.



**Spoken interaction:** Exchange, check and confirm accumulated factual information on electronic devices and house wiring in one's house with some confidence.

**Spoken production:** Give straightforward descriptions on electronic devices and wiring in a dreamed house.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write straightforward, detailed descriptions of electronic devices and wiring of the layout of a house.

## Theme 2: Tesla's Legacy

### Goals:

**Essential competence:** Work together to effectively reach a common objective by making collective decisions and negotiating disagreements.

**New citizenship axis:** Value others' efforts to state points of view and constructive criticism by giving supporting opinions or showing disagreement respectfully.

**Listening:** Distinguish between main ideas and supporting details in standard lectures about Tesla's biography and legacy, provided these are delivered in clearly articulated standard speech

**Reading:** Understand short texts about Tesla's inventions and discoveries in which people give their points of view and critical contributions



**Spoken interaction:** Follow argumentation and discussion on a familiar or predictable topic such as the contributions of key figures in the field of electricity which is conducted in clearly articulated speech in the standard form of language, and which involves the exchange of factual information..

**Spoken production:** Briefly give reasons and explanations for the opinions, plans and actions associated with developing an argument about the relationship between Tesla and Edison.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about the milestones in the history of Industrial Electronics.

## Scenario 2: The Electric Power Industry

### Theme 3: Electricity Basics

#### Goals:

**Essential competence:** Implement techniques aimed at developing empowerment skills.

**New citizenship axis:** Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources.



**Listening:** Understand the main point and important details in stories and other narratives about the fundamentals of electricity and electrical circuit components (e.g. a description of a ...) provided the speaker speaks slowly and clearly.

**Reading:** Understand the most factual information that he/she is likely to come across on familiar subjects of interest provided he/she has sufficient time for re-reading the fundamentals of electricity and electrical circuit components.

**Spoken interaction:** Generally, follow what is said and when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding about the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.

**Spoken production:** Say whether or not he/ she approves of what someone has done and give reasons to justify this opinion associated with the operations of electrical circuit components and electrical devices.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write straightforward detailed descriptions about electrical devices, their components and applications.

## Theme 2: Energy Production

**Goals:**



**Essential competence:** Understand the importance of respecting and following specific protocols to respond to different type's conflict solution strategies.

**New citizenship axis:** Determine responsible uses of waste management in a company as a good practice of sustainable development.

**Listening:** Understand detailed oral reports about sources of electricity with visual support, understanding given explanations.

**Reading:** Make basic inferences or predictions about text content from headings related to electrical power sources.

**Spoken interaction:** Respond to opinions and ideas expressed by others in different types of discussions that may occur at workplace such as: discussion and debate, round table discussion, panel or conference discussion related to types of electrical power sources, their characteristics and common elements.

**Spoken production:** Report straightforward factual information on a familiar topic, for example, to indicate the nature of a problem or to give detailed directions, provided he/she can prepare beforehand related to power sources by discussing their advantages and disadvantages

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.



**Writing:** Write very brief reports to a standard conventionalized format, which pass on routine information and state the of forms of electricity generation.

### Scenario 3: Machine Tools

#### Theme 1: Health and Safety

##### Goals:

**Essential competence:** Empower team members to achieve their fullest potential by fostering a culture of collaboration, innovation, and continuous learning through effective communication, mentorship, and recognition of individual strengths.

**New citizenship axis:** Determine responsible uses of waste management in industrial electrical systems as a good practice of sustainable development.

**Listening:** Understand the information content of recorded material delivered in clear standard speech about safety rules, proper implementation of personal protective equipment and tool safety.

**Reading:** Understand instructions and procedures in the form of a continuous text, about safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools, provided that he/she is familiar with the topic.





**Spoken interaction:** Convey simple information of immediate relevance and emphasize on the importance of how to implement proper safety in the work environment.

**Spoken production:** Give a prepared presentation about workplace safety which is clear enough to be followed without difficulty most of the time, and which main points are explained with reasonable precision.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write straightforward detailed descriptions about proper implementation of protective personal equipment and the understanding of tool safety and instruction.

## Theme 2: Tools and Materials

### Goals:

**Essential competence:** Describe with a proactive attitude the new ways of working for the industrial electronics field

**New citizenship axis:** Demonstrate the principles of digital citizenship with equity, in daily routines in the industrial electronics industry.

**Listening:** Follow a straightforward conference presentation or demonstration with visual support (e.g. slides, handouts) about the correct classification and handling of electrical tools and materials.



**Reading:** Understand most factual information that he/she is likely to come across on familiar subjects of interest, provided he/she has sufficient time for re-reading.

**Spoken Interaction:** Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about the importance of knowing how to handle electrical tools as a vital part of the industry and skills development for an electronic technician

**Spoken Production:** Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision about handling and storing tools and materials correctly

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write a short report or poster to describe the results of inappropriate tools' maintenance and incorrect use and selection of materials and equipment.

## Scenario 4: Computer Technology

### Theme 1: The Digital Era

**Goals:**

**Essential competence:** Develop original ideas using technological resources that are applicable nowadays.

**New citizenship axis:** Offer a variety of solutions to current situations in their day-to-day living using technology.



**Listening:** Understand technical information about computer fundamentals and the components of a computer system.

**Reading:** Scan texts in order to locate and /or gather information from different parts of the text or different texts about computer fundamentals and the components of a computer system.

**Spoken interaction:** Reasonably fluently relate a straightforward narrative or description as a linear sequence of points related to the implications of computer use on different areas.

**Spoken production:** Justify a viewpoint on a topical issue by discussing the advantages and disadvantages of the use of computer systems and electronic devices.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write a text on a topical subject of personal interest, using simple language to describe the impact the use of the computer in different areas and give and justify his/her opinion.

## Theme 2: The Maker Culture

### Goals:

**Essential competence:** Find different alternatives for problem solving by interpreting and visualizing various answers to a problem or circumstance.



**New citizenship axis:** Present proposals for problem solving and take risks to give innovative and original solutions to a problem or circumstance.

**Listening:** Follow a lecture or talk about the definition, characteristics and related concepts regarding the maker culture.

**Reading:** Understand standard formal correspondence, online postings, case studies, posters about the inventions inspired by the maker movement emphasizing creativity, innovation and hands-on learning.

**Spoken interaction:** Express their thoughts about the impact of the maker culture or maker movement on manufacturing, education, environment, government, science and any other field of their interest.

**Spoken production:** Give reasons to justify their predictions and recommendations about the impact of the maker culture in our future society

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write a report or poster, using photographs and short blocks of text about how the maker culture challenges tomorrow's electronics design.

## Scenario 5: Being an Electronic Technician

### Theme 1: Ready to Succeed



**Goals:**

**Essential competence:** Plan and set goals that will help them shape the kind of professional they want to be.

**New citizenship axis:** Develop skills to overcome obstacles and pursuit what they want in their future careers.

**Listening:** Understand the main points and important details of audio recordings regarding personality traits and soft skills that help electronic technicians become outstanding professionals.

**Reading:** Understand the main conclusions from straightforward, factual texts on subjects like essential soft skills for a successful career in engineering, qualities and personality traits of engineers.

**Spoken interaction:** Give and ask personal opinions in collaborative discussions regarding the essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians.

**Spoken production:** Express arguments about the essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write a paragraph describing the connection between the job description of electronic engineers and the soft skills and personality traits required to be successful in that profession.

**Theme 2: Work Settings and Common Duties Goals:**



**Essential competence:** Understand the connection between one's own well-being and that of others.

**New citizenship axis:** Perform duties to the best of their abilities to benefit oneself and others.

**Listening:** Understand concepts, key points and details in television programs, radio and web-based broadcasts about the work settings and common duties of electronic technicians.

**Reading:** Interpret factual texts and simple reports on news, blog spots, charts and graphs, textbooks or online explanations about the work settings and common duties of electronic technicians.

**Spoken interaction:** Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the importance of the role electronic technicians play in society

**Spoken production:** Describe in detail the kinds of jobs that require knowledge of and skills with electronics.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write job posts advertising positions for electronic technicians.

## Curricular Design

**Subject Area:** English Oriented to Industrial Electronics

**Grade:** Tenth



CEFR: B1.1

**Scenario 1:** Home Electronics and Smart Gadgets

**Theme 1:** What's Electronics?

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** What is the importance of being familiar with basic electronics and house wiring when working as an electronic technician?

**Essential Competences:** Effective communication

**New Citizenship Axis:** Digital Citizenship with Social Equity

**Table 12**

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals		Performance Indicator
The learners can...	The student...	
Integrate skills such as the adequate expression of ideas, thoughts and feelings and the ability to transmit clear messages in their daily life activities.	Expresses thoughts, emotions and ideas effectively by building concrete messages in a safe communicative environment.	



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Comprehend others' messages, thoughts and feelings showing respect and the ability to have a conversation.	Listens to others' messages and gives feedback by communicating his/her point of view respectfully in a safe communicative environment.

TABLE 13

Oral and Written Comprehension

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Understand straight forward factual information about the concept of electronics, electronic devices and basic house wiring, identifying both general messages and specific details, provided speech is clearly articulated in a generally familiar accent.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defines the concept of Industrial Electronics.</li> <li>• Mentions the origins of Industrial Electronics.</li> <li>• Identifies the concept of electronics from information presented orally or through media.</li> </ul>
<b>Reading:</b> Understand straightforward, factual texts about the concept of electronics, electronic devices and basic house wiring.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies the use of Industrial Electronics in different situations.</li> <li>• Describes key details regarding the concept of electronics, electronic devices and house wiring by answering literal questions.</li> <li>• Restates key elements from written texts about electronic devices and house wiring by locating main ideas and important details.</li> </ul>

Table 14





Oral and Written Production

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Exchange, check and confirm accumulated factual information on electronic devices and house wiring in one's house with some confidence.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explains the way the Industrial Electronics sector is using it to improve business productivity.</li><li>• Exchanges thoughts, feelings and ideas about electronics devices and house wiring by participating in group discussions.</li><li>• Asks and answers questions about what other speakers say regarding electronic devices and house wiring.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Give straightforward descriptions on electronic devices and wiring in a dreamed house.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the advantages and disadvantages of electronics devices and house wiring.</li><li>• Expresses thoughts, feelings and ideas about electronics devices and house wiring by describing a dream house</li><li>• Distinguishes the advantages and disadvantages of Electronics devices and house wiring.</li></ul>
Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly and by eliciting repetition of new sounds.</li></ul>
<b>Writing:</b> Write straightforward, detailed descriptions of electronic devices and wiring of the layout of a house.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines the electric home wiring system and electronic devices of a layout of a house and provide examples.</li><li>• Describes the electric home wiring system and electronic devices of a layout of a house.</li><li>• Uses grammar, vocabulary and functions studied in this theme to complete the tasks.</li></ul>

Table 15



*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Checking understanding of specific vocabulary.</p> <p>Expressing opinions.</p> <p>Managing Interaction (resuming or continuing)</p> <p>Stating the concept of electronics.</p> <p>Describing electronic devices and basic house wiring</p> <p>Describing the layout of a house in terms of wiring and electronic devices</p> <p><b>Discourse Markers</b></p>	<p><b>Adverbs: Adverbs of Time</b></p> <p>I arrive early at work every day.</p> <p><b>Adverbs of manner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slowly</li> <li>• Rapidly</li> <li>• Clumsily</li> <li>• Badly</li> <li>• Diligently</li> <li>• Sweetly</li> <li>• Warmly</li> <li>• Sadly</li> </ul>	<p>What's electronics? Definition</p> <p>Electronic devices: electronic, device, refrigerator, fridge, deep freezer, microwave oven, washing machine, dryer, stove, oven, vacuum cleaner, mixer, toaster, food processor, iron, fan, air conditioner, heater, humidifier, hair dryer, electric razor, television, radio, telephone, cell phone, smart phone, digital camera, video camera, camcorder, fax machine, calculator, monitor, keyboard, printer, speaker, laptop, tablet, coffee maker, iron, lantern, MP3 player, sewing machine, flash</p>	<p>Review on voiceless sounds vs voiced sounds.</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Discourse markers play a crucial role in ensuring coherence and cohesion in both spoken and written communication, helping to structure the discourse and guide the listener or reader through the argument or narrative.</p> <p>On the other hand</p> <p>In opposition to</p> <p>By contrast</p> <p>Finally</p> <p>versus</p> <p>broadly speaking</p> <p>at present</p>	<p>I will tell you how to visualize your office easily.</p> <p><b>Adverbs of place:</b></p> <p>Put the computer there.</p> <p><b>Adverbs of degree:</b></p> <p>There are very smart ways of working.</p> <p><b>Adverbs of frequency:</b></p> <p>Everyone always speaks well of industrial electronics</p> <p>He rarely makes a mistake.</p> <p>Intensifiers: too, so, really, very, quiet, pretty, fairly, rather, kind of,</p>	<p>drive, usb drive, webcam, screen, remote control, memory card, scale, dish washer</p> <p>Basic House Wiring Elements: outlet, incandescent light bulb, compact fluorescent lamp, light emitting diode (LED), halogen light bulb, wire, switch, breaker, main service panel.</p> <p>Types of Electrical Circuits: Outlets, lighting, bath, Dedicated Circuits (furnace or washer and dryer)</p> <p>Installing Electrical Fixtures: Changing existing outlets, switches and fixtures is a common electrical task.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
at the beginning Alternatively Besides that Conversely Even so In spite of Likewise	<p>somewhat, a little, a bit, too, enough,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• She speaks too fast</li><li>• He types too quickly</li><li>• They don't work hard enough.</li><li>• Your pronunciation is very good.</li><li>• Your essay is quite good.</li></ul> <p><b>Use common quantifiers such as a lot and much as adverbs.</b></p> <p>A lot/ a bit/ a little/ very much</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• They didn't spend very much.</li></ul>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"><li>• She talks a lot.</li><li>• I only understand a bit.</li></ul> <p><b>Examples of intensifiers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Extremely</b> expensive</li><li>• <b>Amazingly</b> difficult</li><li>• <b>Surprisingly</b> cheap</li><li>• I <b>strongly</b> disagree about this idea.</li></ul>		



**Subject Area:** English Oriented to Industrial Electronics

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 1:** Home Electronics and Smart Gadgets

**Theme 2:** Tesla's Legacy

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** Why has Nikola Tesla's work endured over Edison's work, and how it is reflected in inventions throughout the years??

**Essential Competences:** Collaboration

**New Citizenship Axis:** Strengthening of Planetary Citizenship with Identify

**Table 16**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Work together to effectively reach a common objective by making collective decisions and negotiating disagreements.	Interacts with others in collaborative activities in order to agree with a final resolution of a situation by explaining what they did, how and why.
Value others' efforts to state points of view and constructive criticism by giving supporting opinions or showing disagreement respectfully.	Recognizes one's and others' strengths and weaknesses when contributing in different group tasks.

TABLE 17

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Distinguish between main ideas and supporting details in standard lectures about Tesla's biography and legacy, provided these are delivered in clearly articulated standard speech.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defines relevant aspects about Tesla's biography and legacy.</li> <li>• Answers key questions about Tesla's biography and legacy to demonstrate understanding of lectures and narrations presented through media.</li> <li>• Distinguishes the most relevant information about Tesla's biography and legacy.</li> </ul>
<b>Reading:</b> Understand short texts about Tesla's inventions and discoveries in which people give their points of view and critical contributions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the main Tesla's inventions and discoveries.</li> <li>• Recognizes key transitional moments in main Tesla's inventions and discoveries.</li> <li>• Selects the most meaningful advancements about Tesla's inventions and discoveries.</li> </ul>



Table 18

*Oral and Written Production*

Goals The learners can...	Performance Indicator The student...
<p><b>Spoken Interaction:</b> Follow argumentation and discussion on a familiar or predictable topic such as the contributions of key figures in the field of electricity which is conducted in clearly articulated speech in the standard form of language, and which involves the exchange of factual information.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explains the contributions of key figures in the field of electricity.</li> <li>• Engages effectively in discussions about the contributions of key figures in the field of electricity.</li> <li>• Expresses clear opinions about the contributions of key figures in the field of electricity.</li> </ul>
<p><b>Spoken Production:</b> Briefly give reasons and explanations for the opinions, plans and actions associated with developing an argument about the relationship between Tesla and Edison.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the relationship between Tesla and Edison.</li> <li>• Mentions the challenges of Tesla and Edison legacies.</li> <li>• Explains some of the scientific theories which describe how electricity works.</li> </ul>
<p>Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>
<p><b>Writing:</b> Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about about Tesla's inventions, contributions and legacy.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Writes a timeline with the electric inventions and important key figures' contributions</li> <li>• Develops and strengthen writing skills as needed by planning, revising, editing, rewriting, focusing on addressing Tesla's inventions, contributions and legacy.</li> <li>• Summarizes the most dramatic changes in</li> </ul>





Table 19

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing historical discoveries in the field of electricity.</p> <p>Expressing opinions about electricity achievements of important characters in history.</p> <p>Resuming events in timelines.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p>	<p><b>Comparatives</b></p> <p>The telephone <b>is more efficient</b> than the telegraph for personal communication.</p> <p>Voice communication via the telephone <b>was clearer than</b> Morse code messages sent by telegraph.</p> <p>Television <b>is more engaging</b> than radio because it includes visual content.</p> <p>Radio broadcasts <b>were initially more widespread</b></p>	<p>Nikola Tesla Biography</p> <p>Inventions: dynamo, induction motor</p> <p>Discoveries: radar technology, X-ray technology, remote control, rotating magnetic field, AC machinery.</p> <p>Tesla is most well-known for: The Tesla coil, alternating-current (AC), AC hydroelectric power plant</p> <p><b>Nikola Tesla and Thomas</b></p>	<p>Types of consonants: plosive</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasal</li> <li>• Bilabial</li> <li>• Fricative</li> <li>• Affricate</li> <li>• Glides</li> <li>• Semi-vowels.</li> </ul>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
On the other hand	<b>than</b> television due to lower costs and simpler technology.	<b>Edison relationship:</b> Hired, working tirelessly, alongside, making improvements,	
In opposition to	Smartphones <b>are more versatile than</b> 2G mobile phones, offering internet access and a variety of applications.	inventions, conflicting, business-scientific relationship, personalities, marketing, financial success, altruism	
By contrast			
Finally			
versus	The battery life of 2G mobile phones <b>was generally longer than</b> that of early smartphones.	<b>Tesla Legacy:</b> Wireless communication, electricity generation transmission and distribution, electric-powered car	
broadly speaking			
at present			
at the beginning	Broadband internet <b>is faster than</b> dial-up internet.		
Alternatively			
Besides that	Broadband connections <b>are more stable than</b> dial-up connections.		
Conversely			
Even so	<b>Superlatives</b>		
In spite of			



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Likewise telecommunication history.</p> <p>Describing timeline with the key telecom revolutions moments.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Adversative Markers:</b></p> <p><b>But:</b> "I wanted to go out, but it started raining."</p> <p><b>However:</b> "The test was difficult. However, I managed to pass."</p> <p><b>On the other hand:</b> "The plan is risky. On the other hand, it could be very profitable."</p>	<p>The telephone was one of <b>the greatest</b> inventions in Industrial Electronics history.</p> <p>The internet is <b>the most transformative</b> technology in modern Industrial Electronics.</p> <p>5G is currently <b>the fastest</b> mobile network technology available.</p> <p>Satellite communication provides <b>the widest coverage</b> of any telecommunication technology, enabling global connectivity.</p> <p>Smartphones <b>are the most advanced</b> personal communication devices, integrating multiple</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Nevertheless:</b> "It was raining. Nevertheless, we went for a walk."</p> <p><b>Phrases used to interrupt and change topics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>I'm sorry to interrupt but you're needed (on the phone / in the office / in the classroom / etc.)</li><li>Pardon me, but I have John on the phone.</li></ul> <p>Interrupting to Ask a Quick Unrelated Question</p> <ul style="list-style-type: none"><li>I'm sorry to interrupt, but this will only take a minute.</li></ul>	<p>functionalities into a single device.</p> <p>Television had <b>the most significant impact</b> on mass media consumption in the 20th century.</p> <p><b>Comparison with (not) as... as...</b></p> <p>The telephone <b>was as revolutionary as</b> the telegraph in changing long-distance communication.</p> <p>Morse code used in the telegraph <b>was not as easy to learn as</b> speaking on the telephone.</p> <p>Early radio broadcasts <b>were as popular as</b></p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<ul style="list-style-type: none"><li>I apologize for the interruption, but I have an important question.</li></ul>	<p>television broadcasts when each was first introduced.</p> <p>Television provides information <b>as effectively as radio</b> but with visual content.</p> <p>Smartphones <b>are as portable as</b> 2G mobile phones, but they offer many more features.</p> <p>Satellite communication is <b>as important as</b> fiber optic communication for global connectivity.</p> <p>Dial-up internet <b>was not as convenient as</b> broadband internet for heavy data usage.</p>		



**Subject Area:** English Oriented to Industrial Electronics

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 2:** The Electric Power Industry

**Theme 1:** Electricity Basics

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** Why is it important to know about the foundations of electronics in order to perform a number of useful tasks in our daily lives?

**Essential Competences:** Empowerment

**New Citizenship Axis:** Digital Citizenship with Social Equity

**Table 20**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Implement techniques aimed at developing empowerment skills.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the concept of empowerment.</li> <li>Differentiates the ways to lose or regain control.</li> <li>Uses self-control techniques in daily situations.</li> </ul>
Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines the concept of sustainable development.</li> <li>Explains ways to stop the misuse of resources.</li> <li>Takes care of the environment by determining the necessary and more efficient actions.</li> </ul>

TABLE 21

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Understand the main point and important details in stories and other narratives about the fundamentals of electricity and electrical circuit components (e.g. a description of a ...) provided the speaker speaks slowly and clearly.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies key details about technical information regarding the fundamentals of electricity and electrical circuit components.</li> <li>Defines key details about technical information regarding the fundamentals of electricity and electrical circuit components</li> <li>Distinguishes key details about technical information regarding the fundamentals of electricity and electrical circuit components to demonstrate understanding of information presented through audio recordings and audiovisual material.</li> </ul>
<b>Reading:</b> Understand the most factual information that he/she is likely to come across on familiar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies electrical components based on their uses from written texts and information presented</li> </ul>



subjects of interest provided he/she has sufficient time for re-reading the fundamentals of electricity and electrical circuit components.

graphically.

- Distinguishes information given in different texts and media about electrical components based on their uses.
- Discriminates important information from written texts about key details related to the function of electrical devices and their applications by answering questions.

Table 22

*Oral and Written Production*

Goals The learners can...	Performance Indicator The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Generally, follow what is said and when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding about the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical.</li><li>• Explains the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices by engaging effectively in collaborative conversations.</li><li>• Distinguishes between the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Say whether or not he/ she approves of what someone has done and give reasons to justify this opinion associated with the operations of electrical circuit components and electrical devices.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Designs a list of the correct operation and manipulation of circuit components and electric devices.</li><li>• Describes the pros and the cons of the correct operation and manipulation of circuit components and electric devices.</li></ul>





Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asks and answers questions about the correct operation and manipulation of circuit components and electric devices in order to clarify comprehension about what a speaker said.</li><li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li></ul>
<b>Writing:</b> Write straightforward detailed descriptions about electrical devices, their components and applications.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies contributions of Industrial Electronics pioneers that have had positive impacts on society.</li><li>• Explains in detail about electrical devices, their components and applications in everyday situations by writing a descriptive document.</li><li>• Writes a simple, structured informational brochure that contains information about electrical devices, their components and applications in everyday situations by writing a descriptive document.</li></ul>

**Table 23**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Defining fundamental concepts of electricity.</p> <p>Describing types of electrical current, circuits and devices and their applications.</p> <p>Describing the function and operation of a circuit tester.</p> <p>Describing how to connect loads.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p>Causal or cause and effect</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Because</li> </ul>	<p><b>Question tags:</b></p> <p>A positive statement is followed by a negative question tag.</p> <p>Statement: Alexander Graham Bell invented the telephone.</p> <p>Question tag: didn't he?</p> <p>Alexander Graham Bell invented the telephone, didn't he?</p> <p>Guglielmo Marconi is known for his work on long-distance radio transmission, isn't he?</p> <p>Philo Farnsworth developed the first fully functional all-electronic</p>	<p>Basics: atom, proton, neutron, electron, electron flow, conductor, insulator, resistor</p> <p>Conductors: silver, copper, gold, aluminum, iron, steel, brass, bronze, mercury, graphite dirty water, concrete</p> <p>Insulators: glass, rubber, oil, asphalt, fiberglass, porcelain, ceramic, quartz, (dry) cotton, (dry) paper, (dry) wood, plastic, air, diamond, pure water</p> <p>Electrical units: volt, ampere, resistance and the ohm, power and the watt, Energy and the watt hour</p>	<p>Identify the following sounds:</p> <p>[ æ ] as in father and actor</p> <p>[ ɜ ] as in turn, first, and serve.</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<ul style="list-style-type: none"> <li>• then</li> <li>• therefore</li> <li>• Why?</li> <li>• because of + NP</li> <li>• because + sentence(s)</li> </ul> <p>Connecting words giving a reason</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Due to</li> <li>• Due to the fact that</li> <li>• Owing to</li> <li>• Because</li> <li>• Because of</li> <li>• Since</li> <li>• As</li> </ul>	<p>image pickup device, didn't he?</p> <p>Tim Berners-Lee invented the World Wide Web, didn't he?</p> <p>Samuel Morse created the Morse code, didn't he?</p> <p>John Logie Baird demonstrated the first working television system, didn't he?</p> <p>Claude Chappe developed the semaphore telegraph, didn't he?</p> <p>Martin Cooper made the first mobile phone call, didn't he?</p>	<p>Electrical circuit: Closed circuit, Open circuit, Short circuit, series circuit, parallel circuit, mixed circuit</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Paul Nipkow invented the Nipkow disk, which was a fundamental component in early television, wasn't it?</p> <p><b>Creating the First Conditional</b></p> <p>Use the first conditional to describe possible future outcomes based on present or future action.</p> <p>To make a sentence in the first conditional, we use,</p> <p>If + present simple, will/won't + verb.</p> <p>1. Condition: Alexander Graham Bell's telephone patent is accepted.</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Result: He will revolutionize communication.</p> <p>If Alexander Graham Bell's telephone patent is accepted, he will revolutionize communication.</p> <p>2. Condition: Guglielmo Marconi continues his experiments.</p> <p>Result: He will successfully transmit radio signals over long distances.</p> <p>If Guglielmo Marconi continues his experiments, he will successfully transmit radio signals over long distances.</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>3. Condition: Samuel Morse's telegraph system is adopted.</p> <p>Result: It will improve long-distance communication dramatically.</p> <p>If Samuel Morse's telegraph system is adopted, it will improve long-distance communication dramatically.</p> <p>4. Condition: Martin Cooper's mobile phone prototype works.</p> <p>Result: He will initiate a mobile communication revolution.</p> <p>If Martin Cooper's mobile phone prototype works,</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>he will initiate a mobile communication revolution.</p> <p>5. Condition: Tim Berners-Lee develops the World Wide Web.</p> <p>Result: He will create a new era of information sharing.</p> <p>If Tim Berners-Lee develops the World Wide Web, he will create a new era of information sharing.</p>		



**Subject Area:** English Oriented to Industrial Electronics

**Grade:** Tenth

**CEFR :** B1.1

**Scenario 2:** the Electric Power Industry

**Theme 1:** Energy Production

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** How does the demand for and consumption of energy from a variety of sources influence our daily lives?

**Essential Competences:** Problem solving

**New Citizenship Axis:** Sustainable Development Education

**Table 24**

*Curriculum Pedagogical Design*





Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Understand the importance of respecting and following specific protocols to respond to different type's conflict solution strategies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies basic techniques and procedures to solve conflicts at work.</li> </ul>
Determine responsible uses of waste management in a company as a good practice of sustainable development.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discusses about the possible waste management program in a company.</li> <li>Distinguishes right choices in sustainable development management.</li> <li>Discusses about how to green your remaining off-grid supply.</li> </ul>

TABLE 25

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<p><b>Listening:</b> Understand detailed oral reports about sources of electricity with visual support, understanding given explanations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes key aspects related power plants create the electricity we use in our daily basis by gathering information presented through media.</li> <li>Identifies key details from oral reports about key aspects of power plants create the electricity we use in our daily basis by gathering information presented through media.</li> <li>Extracts detailed oral instructions from audio recordings, videos and conversations about</li> </ul>



	power plants create the electricity we use in our daily basis by gathering information presented through media.
<b>Reading:</b> Make basic inferences or predictions about text content from headings related to electrical power sources.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies key terminology related to electrical power sources</li> <li>• Defines the purpose of electrical power sources</li> <li>• Describes how to move electricity from a power source to our homes by researching information in everyday written materials such as newspapers, magazines or websites.</li> </ul>

**Table 26**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Respond to opinions and ideas expressed by others in different types of discussions that may occur at workplace such as: discussion and debate, round table discussion, panel or conference discussion related to types of electrical power sources, their characteristics and common elements.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies information when giving oral reports about types of electrical power sources</li> <li>• Asks for agreement and disagreement in given statements about various types of electrical power sources, their characteristics and common elements by having one-to-one and group conversations.</li> <li>• Takes a position according to the different types of discussions such as debate, round table discussion, and panel or conference discussion by applying techniques and expressing messages clearly about types of electrical power sources, their characteristics and common elements.</li> </ul>



<p><b>Spoken Production:</b> Report straightforward factual information on a familiar topic, for example, to indicate the nature of a problem or to give detailed directions, provided he/she can prepare beforehand related to power sources by discussing their advantages and disadvantages</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defines power sources using new terminology and grammatical structures used in this theme.</li> <li>• Describes several power sources and their advantages and disadvantages</li> <li>• Organizes a speech, discourse, or any other spoken production to express clear opinions about power sources and their advantages and disadvantages</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>
<p>Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.</p>	
<p><b>Writing:</b> Write very brief reports to a standard conventionalized format, which pass on routine information and state the of forms of electricity generation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies the forms of electricity generation.</li> <li>• Distinguishes the definition of forms of electricity generation.</li> <li>• Supports ideas with relevant examples about of forms of electricity generation.</li> </ul>

**Table 27**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Explaining types, characteristics and</p>	<p><b><u>Second Conditional</u></b></p>	<p>Hydro power Plant: Reservoir, dam, intake, control gate, penstock,</p>	<p>Identify the following sounds:</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>common elements of electrical power sources.</p> <p>Describing steps to get electricity from a power source to our home.</p> <p>Describing pros and cons of electrical power sources.</p> <p><b>Discourse Markers:</b></p> <p>Contrasting ideas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• But</li> <li>• However</li> <li>• Although</li> <li>• Even though</li> <li>• Despite</li> <li>• Despite the fact that</li> <li>• In spite of</li> <li>• Nevertheless.</li> <li>• While</li> <li>• Whereas</li> </ul>	<p>It is used to talk about hypothetical situations and their possible outcomes.</p> <p><b>(If + past simple, would/wouldn't + verb)</b></p> <p><b>Sentence Examples:</b></p> <p><b>Hypothetical situation:</b> The staff is not trained on the use of punch down tools.</p> <p><b>Outcome:</b> There are more wiring errors.</p> <p>If we trained our staff on the use of punch down tools, we would reduce the number of wiring errors.</p>	<p>turbine, generator, transformer, powerhouse, power lines, outflow</p> <p>Wind power plant: hub, blade, mechanical brake, gear box, generator, nacelle, pivoting system, tower, transformer, hub height, foundation, underground electric cables.</p> <p>Geothermal Plant: geothermal reservoir, steam, high pressure steam, low pressure steam, hot water, warm water, waste water, separator, condensate, blow down, turbine, generator, cooling tower.</p> <p>Solar power plant: Solar panel, solar cells, solar farm, inverter, input</p>	<p>[ ə ] as in a, upon, soda</p> <p>[ ʌ ] as in up, but, come</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<ul style="list-style-type: none"><li>• Unlike</li></ul> Comparison <ul style="list-style-type: none"><li>• also</li><li>• like</li><li>• too</li></ul> <p><b>Yet:</b> "It's a simple idea, yet it works perfectly."</p> <p><b>In contrast:</b> "She loves classical music. In contrast, her brother prefers rock."</p> <p><b>Whereas:</b> "She is very social, whereas he is quite reserved."</p>	<p>If the cables were labeled correctly, troubleshooting would be much easier.</p> <p>If we had the proper cable tester, we could verify the network performance more accurately.</p> <p>If the installer knew how to use a fusion splicer, the fiber optic connections would be more reliable.</p> <p><b>Negative examples:</b></p> <p>If the cables weren't mislabeled,</p>	<p>counter, photovoltaic</p> <p>Nuclear power plant: reactor, fission, steam generator, turbine, condenser, cooling tower, pump</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Although:</b> "Although it was cold, we went hiking."	<p>troubleshooting wouldn't be so difficult.</p> <p>If we didn't lack the proper cable tester, we wouldn't struggle to verify the network performance.</p> <p>If we didn't use low-quality crimping tools, our cable terminations wouldn't fail so often.</p> <p><b>Hypothetical Questions:</b></p> <p>If the cables were mislabeled, how would you troubleshoot the network?</p> <p>If we didn't have a proper cable tester, what issues might we</p>		



Functions and Discourse			
Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>encounter during the installation?</p> <p>If we invested in high-quality crimping tools, how would that affect the reliability of our cable terminations?</p> <p>If the team followed proper cable management practices, would the server room look much neater?</p> <p>If we trained our staff on the use of punch down tools, would we see a reduction in wiring errors?</p> <p>If the company provided better measuring tools, how would our cable runs improve?</p>		



Functions and Discourse			
Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>If we had enough network cable pullers, how much faster would the installation process be?</p> <p><b>Give Advice Examples:</b></p> <p><b>If</b> I were you, <b>I'd</b> talk to my boss before I quit my job.</p> <p><b>If</b> I were her, <b>I'd</b> take the full-time jobs.</p> <p><b><u>Third Conditional</u></b></p> <p>It is used to talk about hypothetical situations in the past and their potential outcomes.</p>		





Functions and Discourse Markers		Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>(if + past perfect, ... would + have + past participle)</p> <p>1. <b>Hypothetical situation:</b> The cables were not properly labeled.</p> <p><b>Outcome:</b> We did not avoid the confusion during troubleshooting</p> <p><b>If the cables had been properly labeled, we would have avoided the confusion during troubleshooting.</b></p> <p>2. <b>Hypothetical situation:</b> The installer did not use a cable tester.</p> <p><b>Outcome:</b> They did not detect the faulty</p>		



Functions and Discourse			
Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>connections before finalizing the installation.</p> <p><b>If the installer had used a cable tester, they would have detected the faulty connections before finalizing the installation.</b></p> <p>3. Hypothetical situation: The team did not follow proper cable management practices.</p> <p>Outcome: The server room was a mess.</p> <p><b>If the team had followed proper cable management practices, the server room wouldn't have been such a mess.</b></p> <p>4. Hypothetical situation: We did not train our staff</p>		



Functions and Discourse Markers		Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>on the use of punch down tools.</p> <p>Outcome: We had more wiring errors.</p> <p><b>If we had trained our staff on the use of punch down tools, we would have had fewer wiring errors.</b></p>		



**Subject Area:** English Oriented to Industrial Electronics

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 3:** Machine Tools

**Theme 2:** Health and Safety

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** Why should safety be the first concern while working with electricity?

**Essential Competences:** Leadership

**New Citizenship Axis:** Sustainable Development Education

**Table 28**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Empower team members to achieve their fullest potential by fostering a culture of collaboration, innovation, and continuous learning through effective communication, mentorship, and recognition of individual strengths.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explains the importance of responsible leadership at the local, national, and global levels.</li><li>• Discriminates the characteristics of the leader.</li><li>• Applies the positive leadership style in pursuit of the common good and the fulfillment of goals.</li></ul>
Determine responsible uses of waste management in industrial electrical systems as a good practice of sustainable development.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discusses the possible waste management program in the electrical field.</li><li>• Distinguishes the right choices in sustainable energy management.</li><li>• Discusses about how to green your remaining off-grid supply.</li></ul>

TABLE 29

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Understand the information content of recorded material delivered in clear standard speech about safety rules, proper implementation of personal protective equipment and tool safety.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines basic concepts related to safety rules, proper implementation of personal protective equipment and tool safety.</li><li>• Identifies key details and main ideas from conversations about safety rules, proper implementation of personal protective equipment and tool safety from recorded material.</li><li>• Extracts specific pieces of information related to</li></ul>



	safety rules, proper implementation of personal protective equipment and tool safety from recorded material.
<b>Reading:</b> Understand instructions and procedures in the form of a continuous text, about safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools, provided that he/she is familiar with the topic.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools</li> <li>• Recognizes the different safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools</li> <li>• Scans short texts about safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools to locate specific information.</li> </ul>

**Table 30**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Convey simple information of immediate relevance and emphasize on the importance of how to implement proper safety in the work environment.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the importance of how to implement proper safety in the work environment.</li> <li>• Explains the required skills to implement proper safety in the work environment</li> <li>• Interview people about the importance of the about the importance of workplace safety in routine procedures at work by engaging effectively in collaborative conversations.</li> </ul>
<b>Spoken Production:</b> Give a prepared presentation about workplace safety which is clear enough to be followed without difficulty most of the time, and	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defines a about workplace safety.</li> <li>• Describes information and findings from research about workplace safety by having an oral presentation that integrates multimedia and visual</li> </ul>



which main points are explained with reasonable precision.	displays to clarify information, strengthen evidence and add interest.
Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>
<b>Writing:</b> Write straightforward detailed descriptions about proper implementation of protective personal equipment and the understanding of tool safety and instruction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defines protective personal equipment, safety tools and instructions.</li> <li>• Identifies some common proper implementation of protective personal equipment, safety tools and instructions.</li> </ul>

**Table 31**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b> Defining workplace safety and explaining its importance.	Connecting Words expressing cause and effect and contrast  The most important conjunctions are: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Because</li> </ul>	Occupational Health: duties, routine, safe, healthy, lift, carry, stand, sit, heavy, hazardous material, repetitive motions, pain, training, ventilation, ergonomic,	Identify the following sounds:  / ɪə /   / eə /   / ʊə / = Centering - the tongue starting from different positions in each case moves to the neutral



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Defining terms related to safety in the workplace.</p> <p>Describing workplace personal protective equipment and requirements.</p> <p>Describing how to identify hazards in the workplace.</p> <p><b>Discourse Markers:</b></p> <p>In other words:</p> <p>"He is a polyglot, in other words, he speaks several languages."</p> <p>That is:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Since</li> <li>• So</li> <li>• For</li> <li>• So that</li> </ul> <p>The most important transitions are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Therefore</li> <li>• Consequently</li> <li>• As a result</li> </ul> <p>Prepositions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Due to</li> <li>• Because of</li> </ul> <p>Contrast</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Although</li> </ul>	<p>busy, employee, disease, compressed gas, flammable material, oxidizing material, toxic material, biohazards material, corrosive material, reactive material, fire, explode, damaged, catch fire, spark, flame, death, irritation, burn, heat.</p> <p>Hazards, injuries, shock, live connection point, bare, terminal, circuit ground, energized, non-conductive, contact, exposed, discharge.</p>	<p>position at the center of the mouth.</p> <p>Minimal Pairs:</p> <p>/ ɪə / or / eə / practice</p>





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
"I am a vegan; that is, I don't eat any animal products."  Namely:  "We need to address the main issues, namely, the budget and the timeline."	<ul style="list-style-type: none"><li>• Despite/ in spite of</li><li>• However</li><li>• On the contrary</li><li>• Instead</li><li>• On the other hand</li><li>• But, yet, still</li><li>• Though</li><li>• Even though</li></ul>  Phrasal Verbs  Phrasal verbs...with separated object  Hook up		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Example: "We need to hook the modem up to the router."</p> <p>Set up</p> <p>Example: "They set the server up in the new data center."</p> <p>Take apart</p> <p>Example: "The technician took the faulty switch apart to inspect the damage."</p> <p>Plug in</p> <p>Example: "Remember to plug the cables in before testing the connection."</p> <p>Place the indirect object with verbs using for and</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>"to" indicate the recipient of the action</p> <p>Set aside</p> <p>Example: "They set a seat aside for the guest speaker."</p> <p>Put aside</p> <p>Example: "She put some money aside for her project."</p> <p>Lay out</p> <p>Example: "He laid a plan out for the new project."</p> <p>Prepositional vs phrasal verbs.</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Looking for my bag/ looking for it.</p> <p>Putting on your coat/ putting your coat on/ putting it on.</p> <p>Phrasal (prepositional) verbs with two particles</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Stand up for yourself.</li><li>•We´ve run out of conductors.</li></ul> <p>Correct verb form following a phrasal and prepositional verbs.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ... think about leaving</li><li>• ...expect to go</li><li>• ...mange to finish</li></ul>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"><li>• ... succeed in finishing</li></ul> <p>Break up/ end a relationship.</p> <p>Be patient and choose a moment to discuss the break-up when you are both calm and stress free.</p> <p>Call on someone/ ask for an answer or opinion</p> <p>The manager called on me, and I didn't know what to say.</p> <p>Call on someone/ visit someone.</p> <p>The customer called on the company representative yesterday</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>to talk about technical support.</p> <p>Call someone up/ phone.</p> <p>Give me your phone number and I will call you up when we are at the office.</p>		



**Subject Area:** English Oriented to Industrial Electronics

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 3:** Machine Tools

**Theme 2:** Tools and Materials

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** Why is it important to become familiar with electrical tools handling and the correct use of electrical equipment to perform specific tasks in our daily life?

**Essential Competences:** Proactive attitude

**New Citizenship Axis:** Digital Citizenship with Social Equity

**Table 32**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Describe with a proactive attitude the new ways of working for the industrial electronics field.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrates with a proactive attitude how easily the ways of working contribute to the industrial electronics business.</li> </ul>
Demonstrate the principles of digital citizenship with equity, in daily routines in the industrial electronics industry.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies the principles of digital citizenship with equity, in daily routines in the telecommunication industry.</li> <li>• Represents the new ways of working when using technology for the Industrial Electronics industry.</li> </ul>

TABLE 33

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Follow a straightforward conference presentation or demonstration with visual support (e.g. slides, handouts) about the correct classification and handling of electrical tools and materials.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies the terminology related to the correct classification and handling of electrical tools and materials in the industrial electronics industry.</li> <li>• Defines the importance of using electrical tools and materials in industrial electronics processes.</li> <li>• Distinguishes some key aspects of about the correct classification and handling of electrical tools and materials in Industrial Electronics.</li> </ul>
<b>Reading:</b> Understand most factual information that he/she is likely to come across on familiar subjects	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skims to understand the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines in the Industrial Electronics industry.</li> </ul>





of interest, provided he/she has sufficient time for re-reading.

- Distinguishes key terminology related the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines.
- Establishes companies' achievements gained by the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines.

**Table 34**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about the importance of knowing how to handle electrical tools as a vital part of the industry and skills development for an electronic technician.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies key subject vocabulary in written descriptions about the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines.</li><li>• Asks for agreement or disagreement related to the best practices of handle electrical tools in the industrial electronics industry.</li><li>• Interacts in a conversation expressing ideas that demonstrate how to handle electrical tools as a vital part of the industry and skills development for an electronic technician processes to improve efficiency and enhance service quality for customers.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision about handling and storing tools and materials correctly.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies how to handle and store tools and materials correctly.</li><li>• Defends opinions about how to handle and store tools and materials correctly</li></ul>



Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explains how to handle and store tools and materials correctly by creating engaging audio/video recordings about the topic.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly and by eliciting repetition of new sounds.</li> </ul>
<p><b>Writing:</b> Write a short report or poster to describe the results of inappropriate tools' maintenance and incorrect use and selection of materials and equipment.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prewrites a list of possible the results of inappropriate tools' maintenance and incorrect use and selection of materials and equipment.</li> <li>• Creates different paragraphs about key the results of inappropriate tools' maintenance and incorrect use and selection of materials and equipment.</li> <li>• Writes a draft of the text stating the concept the inappropriate tools' maintenance and incorrect use and selection of materials and equipment.</li> </ul>

**Table 35**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Expressing opinions about tools and their uses.</p>	<p><b>Past Tense</b></p> <p>Affirmative statement using common regular and irregular past forms.</p>	<p>Tools: hammer, hand saw, screwdriver, crosshead screwdriver, measuring tape, rule, level, clamp, square,</p>	<p>Identify the following sounds:</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Agreeing and disagreeing.</p> <p>Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming, or continuing)</p> <p>Describing the implementation of hand tools, machines, equipment and materials.</p> <p>Expressing opinions about the use of hand tools, machines, equipment and materials.</p> <p>Talking about lean maintenance</p> <p>Describing the importance hand tools,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The company implemented lean maintenance practices last year to improve efficiency and reduce downtime.</li> <li>After attending a series of workshops, the maintenance team applied lean principles to streamline their processes.</li> <li>The management team invested in training sessions to educate employees about the benefits of lean maintenance</li> </ul>	<p>wrench, adjustable wrench, vise, vise grips, pliers, hand drill, electric drill, cordless drill, flat head screwdriver, Phillips head screwdriver, adjustable wire strippers, wrenches.</p> <p>Tool hazards.</p> <p>Types of tools and their uses (hand tools, machine/ power tools, pneumatic tools)</p> <p>Voltage, resistance and current tests: ohmmeter, voltmeter, ammeter, multimeter.</p> <p>Factors to consider when selecting tools: size, quality, design and specifications.</p>	<p>/ ɪə /   / eə /   / ʊə / = Centering - the tongue starting from different positions in each case moves to the neutral position at the center of the mouth.</p> <p>Minimal Pairs:</p> <p>/ ɪə / or / eə / practice</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>machines, equipment and materials.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Time</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• after that</li> <li>• also</li> <li>• finally</li> <li>• first, second, etc.</li> <li>• in the future</li> <li>• in the past last</li> <li>• next</li> <li>• now</li> </ul> <p>Then: "We had dinner, and then we watched a</p>	<p>techniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The introduction of a preventive maintenance schedule was a key outcome of the lean maintenance project.</li> <li>• Lean maintenance principles were successfully integrated into the company's operations, leading to improved reliability and customer satisfaction.</li> </ul> <p><b>Negative forms of the simple past</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The company did not implement</li> </ul>	<p>Tools maintenance: clean and adjust tools, lubricate tools, inspect tools, discard malfunctioned tools.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>movie."</p> <p>Afterwards: "She finished her homework. Afterwards, she went out to play."</p> <p>Later: "I will call you later."</p> <p>Finally: "We visited several places. Finally, we went home."</p> <p><b>Exemplification Markers:</b></p> <p>For example: "He likes outdoor activities, for example, hiking and biking."</p>	<p>lean maintenance practices last year.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• After attending a series of workshops, the maintenance team did not apply lean principles to streamline their processes.</li><li>• The facility did not undergo a major overhaul as part of the lean maintenance initiative.</li><li>• The management team did not invest in training sessions to educate employees about the benefits of lean maintenance</li></ul>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>For instance: "Many fruits are rich in vitamins. For instance, oranges and strawberries."</p> <p>Such as: "She enjoys activities such as swimming and running."</p>	<p>techniques.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Engineers did not conduct a thorough analysis of equipment performance under the lean maintenance program.</li></ul> <p><b>Yes/no questions in the past.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Did lean maintenance methodologies help to identify and eliminate unnecessary tasks?</li><li>Did the company reduce its maintenance costs by 20% within six months by adopting lean</li></ul>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>maintenance strategies?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Was the introduction of a preventive maintenance schedule a key outcome of the lean maintenance project?</li><li>• Were lean maintenance principles successfully integrated into the company's operations?</li></ul> <p><b>Wh questions in past tense</b></p> <p>What methods did the team use to implement lean maintenance practices?</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>When</b> was lean maintenance first introduced in the company?</p> <p><b>Why</b> did the organization decide to adopt lean maintenance strategies?</p> <p><b>How</b> did the company train its employees on lean maintenance principles?</p> <p><b>Where</b> were the lean maintenance workshops conducted?</p> <p><b>Who</b> led the implementation of lean maintenance within the organization?</p> <p><b>Which</b> areas of the</p>		





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>facility underwent lean maintenance improvements?</p> <p><b>Whose</b> idea was it to integrate lean maintenance into the company's operations?</p> <p><b>How long</b> did it take for the organization to see the benefits of lean maintenance?</p> <p><b>What</b> challenges did the team face during the transition to lean maintenance practices?</p>		



**Subject Area:** English Oriented to Industrial Electronics

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 4:** Computer Technology

**Theme 1:** The Digital Era

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** How do the advances in the field of electronics and computer technology have helped shape the way we live?

**Essential Competences:** Innovation

**New Citizenship Axis:** Digital Citizenship with Social Equity

**Table 36**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Develop original ideas using technological resources that are applicable nowadays	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implements new ideas along with other students by using technology to overcome challenges.</li><li>• Creates charts and diagrams to represent the digital era</li></ul>
Offer a variety of solutions to current situations in their day-to-day living using technology.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reads about digital era presented in different types of media.</li><li>• Participates in technology contests or fairs to demonstrate the application of new technological devices developed to contribute to our daily lives.</li></ul>

TABLE 37

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Understand technical information about computer fundamentals and the components of a computer system.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines characteristics and concepts related to the components of a computer system.</li><li>• Identifies the benefits of computer systems</li><li>• Gets main ideas when someone talks about the key computer fundamentals and the components of a computer system.</li></ul>
<b>Reading:</b> Scan texts in order to locate and /or gather information from different parts of the text or	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies specific terminology related to computer fundamentals and the components of a computer system.</li></ul>



different texts about computer fundamentals and the components of a computer system.

- Defines the purpose of learning about computer fundamentals and the components of a computer system.
- Distinguishes different types of computer systems.

**Table 38**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Reasonably fluently relate a straightforward narrative or description as a linear sequence of points related to the implications of computer use on different areas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describes the implications of computer use on different areas.</li><li>• Explains the main implications of computer use on different areas.</li><li>• Discusses key components of computer on different areas.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Justify a viewpoint on a topical issue by discussing the advantages and disadvantages of the use of computer systems and electronic devices.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the advantages and disadvantages of the use of computer systems and electronic devices.</li><li>• Distinguishes the advantages and disadvantages the use of computer systems and electronic devices.</li><li>• Discusses different advantages and disadvantages of the use of computer systems and electronic devices for Industrial Electronics business.</li></ul>
Produce familiar sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Articulates a range of sounds in the target</li></ul>



<p><b>Writing:</b> Write a text on a topical subject of personal interest, using simple language to describe the impact the use of the computer in different areas and give and justify his/her opinion.</p>	<p>language by eliciting repetition of the new sounds.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lists the impacts of the use of computer in different areas and justify his/her opinion.</li> <li>• Summarizes in a short text the impact of the use of the computer in different areas and give and justify his/her opinion.</li> </ul>
--	--

**Table 39**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Defining computer terms.</p> <p>Describing the purpose of computer devices.</p> <p>Describing features and functions of computer systems.</p>	<p>Past Continuous can be used to describe ongoing actions or states.</p> <p><b>Affirmative</b></p> <p>The maintenance team <b>was implementing</b> predictive maintenance algorithms last week.</p> <p>Engineers <b>were analyzing</b> data from</p>	<p>Changes to society: changing leisure patterns, work expectations.</p> <p>Output Devices</p> <p>Input Devices</p> <p>Storage Devices</p> <p>Peripherals</p> <p>Types of hardware</p>	<p>Identify the following sounds:</p> <p>/ əʊ / / aʊ / = Back Closing - the back of the tongue moves upwards (a long way upwards in the case of / aʊ /) towards the "center to back" of the mouth.</p> <p>Minimal Pairs:</p> <p>/ əʊ / or / aʊ / practice</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Describing the impact of computer use in society.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Giving a result</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Therefore</li> <li>• So</li> <li>• Consequently</li> <li>• This means that</li> <li>• As a result</li> </ul> <p><b>Summative Markers:</b></p> <p>In summary:</p> <p>"In summary, the project was a success."</p>	<p>connected devices to optimize equipment performance.</p> <p>Technicians <b>were conducting</b> real-time monitoring of production lines using advanced analytics tools.</p> <p>The manufacturing plant <b>was integrating</b> AI-based systems for predictive quality control.</p> <p><b>Negative:</b></p> <p>The company <b>wasn't investing</b> in Industry 4.0 technologies last year.</p> <p>Engineers <b>weren't implementing</b> blockchain solutions for supply chain management.</p>	<p>Types of software</p> <p>Applications</p> <p>Operating systems</p> <p>Interfaces, Multitasking, Commands, User, Single user, languages, anti-virus.</p> <p>Hardware: motherboard, BIOS, form factor, microprocessor, read only memory (ROM), Random Access memory (RAM) Electrically erasable, programmable read only memory (EEPROM) Flash Drive, hard disk drive (HDD) solid state drive (SSD) Peripheral, sound card, video card, network interface card.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>To sum up:</p> <p>"To sum up, we had a productive year."</p> <p>In conclusion:</p> <p>"In conclusion, we must invest more in education."</p> <p>Overall:</p> <p>"Overall, the event was well-organized."</p>	<p>The maintenance team <b>wasn't using</b> augmented reality for remote troubleshooting.</p> <p>Technicians <b>weren't monitoring</b> equipment performance in real-time.</p> <p>The company <b>wasn't adopting</b> smart manufacturing practices during the industry 4.0 transition.</p> <p><b>Questions:</b></p> <p>Were the technicians optimizing maintenance schedules using data analytics tools?</p>	<p>Software: computer software, operating system, shareware, freeware, word processing software, spreadsheet software, database software, presentation software.</p> <p>Social network: trending topic, site map, cyberbullying, influencers, web surfer, post, viral.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Was the company investing in IoT-enabled sensors for predictive maintenance?</p> <p>Were engineers analyzing historical data to identify patterns in equipment failures?</p> <p>Was the manufacturing plant integrating robotics and automation into its production processes?</p> <p>Were the maintenance personnel upgrading legacy systems to meet Industry 4.0 standards?</p> <p><b>Past Perfect</b></p>		





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>Affirmative:</b></p> <p>By the time we implemented predictive maintenance algorithms, our equipment downtime <b>had significantly decreased</b>.</p> <p>Before the transition to Industry 4.0, the company <b>had already invested</b> in IoT sensors for real-time monitoring.</p> <p>After analyzing historical data, engineers <b>had identified</b> key areas for improvement in equipment performance.</p> <p>By the end of last year, technicians <b>had upgraded</b> all machinery to incorporate AI-based</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>predictive maintenance systems.</p> <p>Before the launch of the new product line, the manufacturing plant <b>had already integrated</b> robotics and automation.</p> <p><b>Negative forms:</b></p> <p>The company <b>hadn't adopted</b> Industry 4.0 practices before facing significant production losses.</p> <p>Engineers <b>hadn't implemented</b> blockchain solutions for supply chain management before</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>the data breach occurred.</p> <p>By the time the maintenance team realized the importance of real-time monitoring, equipment failures <b>had already cost</b> the company millions in losses.</p> <p>Technicians <b>hadn't upgraded</b> legacy systems before encountering compatibility issues with Industry 4.0 technologies.</p> <p>The company <b>hadn't invested</b> in training programs for employees before the implementation of smart</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>manufacturing practices.</p> <p><b>Questions:</b></p> <p><b>Had the company integrated</b> IoT sensors for predictive maintenance before experiencing frequent breakdowns?</p> <p><b>Had engineers identified</b> potential risks in the supply chain before implementing blockchain solutions?</p> <p><b>Had technicians upgraded</b> machinery to incorporate AI-based systems before the scheduled maintenance shutdown?</p> <p><b>Had the manufacturing plant integrated</b> robotics</p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>and automation into its production processes before the launch of the new product line?</p> <p><b>Had the maintenance personnel received</b> training on Industry 4.0 technologies before the company-wide implementation?</p>		



**Subject Area:** English Oriented to Industrial Electronics

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 4:** Computer Technology

**Theme 1:** The Maker Culture

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** Why is the maker culture beneficial to our current society and how will it impact our future?

**Essential Competences:** Creativity

**New Citizenship Axis:** Digital Citizenship with Social Equity

**Table 40**

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Find different alternatives for problem solving by interpreting and visualizing various answers to a problem or circumstance	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uses different techniques to create ideas and find the solutions to problems.</li><li>• Implements new ideas along with other students by using technology to overcome challenges.</li><li>• Creates charts and diagrams to represent the maker culture</li></ul>



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Present proposals for problem solving and take risks to give innovative and original solutions to a problem or circumstance.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reads about the maker culture presented in different types of media.</li></ul>

**Table 41**

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Follow a lecture or talk about the definition, characteristics and related concepts regarding the maker culture.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines Maker Culture</li><li>• Names properties, characteristics or features and related concepts regarding the maker culture to demonstrate understanding of talks or lectures presented by media.</li><li>• Orders events or stages of the background history of the maker culture by drawing a timeline, or diagram based on the information presented by media</li></ul>
<b>Reading:</b> Understand standard formal correspondence, online postings, case studies, posters about the inventions inspired by the maker movement emphasizing creativity, innovation and hands-on learning.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies specific terminology related to the inventions inspired by the maker movement.</li><li>• Describes inventions inspired by the maker movement by searching evidence and examples in</li></ul>



materials like correspondence with narrations, online postings, case studies or posters.

- Explains the importance and impact of the maker movement to the electronics field by recalling important information from written material.

**Table 42**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Express their thoughts about the impact of the maker culture or maker movement on manufacturing, education, environment, government, science and any other field of their interest.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describes the impact of maker culture.</li><li>• Discusses key aspects of maker culture on different areas.</li><li>• Explains effects and events related to the maker culture and its implications on manufacturing, education, environment, government, science and any other field of interest by engaging effectively in extended discussions.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Give reasons to justify their predictions and recommendations about the impact of the maker culture in our future society.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Justifies the opinions with evidence related to the predictions and recommendations about the impact of the maker culture in our future society.</li></ul>





Produce familiar sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• States the pros and cons about the impact of the maker culture in our future society offering facts and opinion statements appropriate to discussion.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>
<b>Writing:</b> Write a report or poster, using photographs and short blocks of text about how the maker culture challenges tomorrow's electronics design.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lists the maker culture challenges for electronics design.</li> <li>• Summarizes in a short text how the maker culture challenges tomorrow's electronics design.</li> <li>• Develops ideas about how the maker culture challenges tomorrow's electronics design by writing a report or poster with relevant and sufficient facts, extended descriptions and concrete details.</li> </ul>

**Table 43**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b>  Defining the concept "maker culture"	Wh-questions in the past:  How did the maker culture start?  What happened then?	Makerspace: A community workshop where people gather to create, invent, and learn, often equipped with tools like 3D printers, laser	Minimal Pairs:  / ɪə / or / eə / practice



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Identifying characteristics of the maker culture or movement.	How long did you spend on planning that project?	cutters, and electronics kits.	
Expressing opinions about the maker culture and its implications.	Complex question tag:  You haven't finished that project, have you?	DIY (Do It Yourself): The practice of creating or repairing things on your own, without professional help, which is a core principle of maker culture.	
Describing the background history of the maker culture.	Obama decreed June 18 the Maker Day, didn't he?	Hacking: Modifying or reconfiguring existing hardware or software to achieve something new or improve functionality, often with a creative or innovative twist.	
<b>Discourse Markers</b>			
At first			
At last		Prototyping: The process of creating an early model or version of a	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
At present At the beginning At the end At the same time Before By now Currently Earlier Eventually		product to test and refine ideas before final production.  Arduino: An open-source electronics platform used for building digital devices and interactive objects that can sense and control physical devices.  3D Printing: The process of creating three- dimensional objects from digital models by layering materials, typically plastic.  CNC (Computer Numerical Control): A technology used for	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>manufacturing, where pre-programmed computer software controls the movement of tools to create complex parts.</p> <p>Open Source: A model of software or hardware development where the design is made publicly accessible so anyone can modify and share it.</p> <p>Fab Lab (Fabrication Laboratory): A small-scale workshop offering digital fabrication tools to the public, part of a global network that promotes learning through making.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Wearables: Electronic devices or textiles worn on the body, often incorporating sensors, microcontrollers, and connectivity for health monitoring or interactive features.</p> <p>Soldering: The process of joining electronic components together by melting solder, a metal alloy, to create a permanent connection.</p> <p>Laser Cutting: A technology that uses a laser to cut or engrave materials, commonly used in maker projects for precision cutting.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Circuit Bending: The creative short-circuiting of electronic devices like children's toys to create new musical instruments or sound generators.</p> <p>Robotics: The design and construction of robots, often incorporating elements of electronics, mechanics, and computer programming.</p> <p>Tinkering: Experimenting with materials and tools to understand how things work and how they can be modified or improved.</p> <p>CAD (Computer-Aided Design): Software used to create precision drawings or technical illustrations, often for use</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>in manufacturing or prototyping.</p> <p>Hackathon: An event where makers, developers, and designers collaborate intensively on projects, often creating prototypes in a short amount of time.</p> <p>Upcycling: The process of transforming waste materials or unwanted products into new materials or products of better quality or environmental value.</p> <p>STEAM: An educational approach integrating Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics, often associated with hands-on</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		learning and maker projects.  Microcontroller: A small computer on a single integrated circuit used to control electronic devices, commonly found in DIY electronics projects	

**Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics**

**Grade: Tenth**

**CEFR: B1.1**

**Scenario 5: Being an Electronic Technician**

**Theme 1: Ready to Succeed**

**Time: 16 hours**





**Essential Question:** How do personality traits and soft skills help electronic technicians become outstanding professionals?

**Essential Competences:** Proactive attitude

**New Citizenship Axis:** Strengthening of Planetary Citizenship with Identify

**Table 44**

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Plan and set goals that will help them shape the kind of professional they want to be.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sets goals and specific tasks to accomplish based on what they want and feel passion for.</li></ul>
Develop skills to overcome obstacles and pursuit what they want in their future careers.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Works on his/her strengths and limitations in order to develop skills like resiliency, frustration tolerance and positive self-talk to overcome obstacles and pursuit what they want in their future careers.</li></ul>

**Table 45**

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...



**Listening:** Understand the main points and important details of audio recordings regarding personality traits and soft skills that help electronic technicians become outstanding professionals.

- Defines personality traits and soft skills that help electronic technicians become outstanding professionals.
- Distinguishes main points and important details of audio recordings about personality traits and soft skills that help electronic technicians become outstanding professionals by underling/circling words or phrases or responding to questions about the topic.
- Compares what he/she understood from relatively long conversations about electronic technicians' job description by sharing views on facts and ideas about the topic and expressing opinions, agreeing or disagreeing.

**Reading:** Understand the main conclusions from straightforward, factual texts on subjects like essential soft skills for a successful career in engineering, qualities and personality traits of engineers.

- Identifies specific terminology related to soft skills qualities and personality traits of engineers.
- Recognizes main conclusions from straightforward, factual texts on subjects like soft skills to improve your career, essential soft skills for a successful career in engineering and qualities and personality traits of engineers by looking at texts and discussing ideas using prompt questions.
- Extracts specific information in straightforward printed texts about roles of industrial electronic technicians, electronic technicians' profile, and job description of industrial electronic technicians by



responding to questions and making comparisons and summarizing information.

**Table 46**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Give and ask personal opinions in collaborative discussions regarding the essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asks questions to check understanding of information presented in a discussion about essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians, and links his/her comments to the remarks of others.</li><li>• Explains his/her own ideas and understanding in the light of the discussion about essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians by giving personal opinions</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Express arguments about the essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reports on web research, tells a story, or recounts an experience about essential soft skills and personality traits of successful electronic technicians by giving appropriate facts and relevant, descriptive details and speaking clearly and at an understandable pace.</li></ul>



Produce familiar sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>
<b>Writing:</b> Write a paragraph describing the connection between the job description of electronic engineers and the soft skills and personality traits required to be successful in that profession.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Writes a descriptive paragraph about the connection between the job description of electronic engineers and the soft skills and personality traits required to be successful in that profession.</li> </ul>

**Table 47**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b>  Expressing opinions, agreement and disagreement about electronic technicians' job description, soft skills and personality traits.  Describing experiences of successful electronic	Future time (will & going to) (prediction)  He will probably be hired, his profile is good.  They are going to attend a training session about soft skills.	Communication, Courtesy, Flexibility, Integrity, Interpersonal Skills, Positive Attitude, Professionalism, Responsibility, Teamwork, Work Ethic, soft skills, Hard Skills, Skills, Resume, Contact Information, Application, Objective, Interview, Employer, Experience, Punctuality, Self-Representation,	Identify the following sounds:  / əʊ / / aʊ / = Back Closing - the back of the tongue moves upwards (a long way upwards in the case of / aʊ /) towards the "center to back" of the mouth.  Minimal Pairs:  / əʊ / or / aʊ / practice



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
technicians and engineers.	Phrasal verbs	Respect, Time Management, Leadership, Conflict Resolution, Perseverance, Commitment, competitive, Global Perspective, Self-Direction, Lifelong Learning.	
Describing the integral profile of an electronic technician.	Bring up Break down Blow up Call back Ask for Look forward to Find out Carry on Take up Tidy up Come across		
<b>Discourse Markers</b>			
Functions:			
Expressing opinions, agreement and disagreement about electronic technicians' job description, soft skills and personality traits.			
Describing experiences of successful electronic technicians and engineers.			



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Describing the integral profile of an electronic technician.			
Discourse Markers			
As			
As well as			
In comparison			
In relation to			
Like			
Of little difference			
Finally			
In conclusion			
In short			
Last of all			
To close			



**Subject Area:** English Oriented to Industrial Electronics

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 5:** Being an electronic Engineer

**Theme 1:** Work Settings and Common Duties

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** How is technology reshaping the market and the demand of electronic technicians nowadays, and what are the predictions for the future?

**Essential Competences:** Responsibility

**New Citizenship Axis:** Strengthening of Planetary Citizenship with Identify

**Table 48**

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Understand the connection between one's own well-being and that of others.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Considers his/her choices when responding to a duty taking into account how his/her decision will affect others.</li></ul>
Perform duties to the best of their abilities to benefit oneself and others.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Knows and follows guidelines and is accountable for his/her actions.</li></ul>

**Table 49**



*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Understand concepts, key points and details in television programs, radio and web-based broadcasts about the work settings and common duties of electronic technicians.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines work settings and common duties of electronic technicians.</li><li>• Identifies work settings and common duties of electronic technicians.</li><li>• Recognizes key points in television programs, radio and web-based broadcasts about the work settings and common duties of electronic technicians by retelling information, asking clarification questions and expressing thoughts using note taking techniques.</li></ul>
<b>Reading:</b> Interpret factual texts and simple reports on news, blog spots, charts and graphs, textbooks or online explanations about the work settings and common duties of electronic technicians.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies specific terminology related to work settings and common duties of electronic technicians</li><li>• Predicts what a text is about by looking at headings, general information and illustrations.</li><li>• Identifies main ideas and supporting details of written texts by interpreting information presented graphically in factual texts and simple reports on news, blog spots, charts and graphs, textbooks or online explanations about the work settings and common duties of electronic technicians.</li></ul>

**Table 50**





*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the importance of the role electronic technicians play in society.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describes the importance of the role electronic technicians play in society.</li><li>• Explains the role electronic technicians play in society.</li><li>• Builds on others' talk in conversations by responding to the comments of others through multiple exchanges regarding the importance of the role electronic technicians play in society.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Describe in detail the kinds of jobs that require knowledge of and skills with electronics.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizes a spoken presentation by describing in detail the kinds of jobs that require knowledge of and skills with electronics, using appropriate delivering techniques (volume, eye contact, etc.) and interaction.</li></ul> <p>Represents how technology is reshaping the demand of electronic technicians nowadays and makes predictions for the future by acting out the demand of the market in the present and the future needs of consumers.</p>



Produce familiar sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>
<b>Writing:</b> Write job posts advertising positions for electronic technicians.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes in detail job posts advertising positions for electronic technicians that include various work settings and common duties.</li> <li>• Reports by gathering information and insights about the job market in Costa Rica in the field of industrial electronics and gives his/her opinion, agrees or disagrees based on the research findings.</li> </ul>

**Table 51**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b>  Describing work settings and common duties of electronic technicians.	Future continuous:  I will be working late tomorrow.	Lay out, build, test, troubleshoot, repair, modify, assemble, draw sketches, give maintenance, evaluate performance, set up tests, interpret data,	Minimal Pairs:  / əʊ / or / aʊ / practice



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Expressing opinions about the importance of the role of electronic technicians in society.	He will be writing the news ad by this time next week.	adjust, calibrate, align, record effects, write technical reports, describe systems	
Identifying kinds of jobs for electronic technicians.	Adverbial phrases of degree extent to probability:	Electronic components, parts, equipment, systems, computer equipment, missile control instrumentation, electron tubes, test equipment, machine tool numerical controls, prototype model	
Expressing agreement and disagreement about the job market for electronic technicians in Costa Rica.	Working as electronic technician is really exiting.		
	I am very happy about this new project.	Electrical circuitry, engineering mathematics, electronic and electrical testing, physics.	
<b>Discourse Markers</b>			
A striking difference			
Accepting that			



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Admittedly After all Against Allowing that Although And yet Another distinction But By contrast Despite Doubtless		<p>Write technical reports, develops charts, graphs, and schematics describe and illustrate system's operating characteristics, malfunctions.</p> <p>Operate bench lathes, drills, or other machine tools to fabricate parts, such as coils, terminal boards, and chassis.</p> <p>Check functioning of newly installed equipment in aircraft, ships, and structures to evaluate system performance under actual operating conditions.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Instruct and supervise other technical personnel.</p> <p>Specialization in electronic applications: Computer-Laboratory Technician; Development-Instrumentation Technician; Electronic-Communications Technician; Electronics Technician, Nuclear Reactor; Experimental Electronics Developer; Systems-Testing-Laboratory Technician.</p>	



## Referencias Generales

- Adam, S. (julio de 2004). *Using Learning Outcomes: A Consideration of the Nature, Role, Application and Implications for European Education of Employing "Learning Outcomes" at the Local, National and International Levels*. Obtenido de [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1692948](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1692948)
- Álvarez-Galván, J. L. (2015). *Revisiones de la OCDE sobre la Educación Técnica y Formación Profesional*. *Revision de Destrezas más allá de la Escuela en Costa Rica*. San José, Costa Rica.
- AZ Revista de Educación y Cultura. (28 de Noviembre de 2014). *¿Cuál es el rol del docente en el desarrollo de las competencias genéricas?* Obtenido de <https://educacionyculturaaz.com/cual-es-el-rol-del-docente-en-el-desarrollo-de-las-competencias-genericas/>
- Cabrerizo, S. y. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid, España: Pearson Educación, S. A.
- Carrasco, M. Á. (2016). *Aprendizaje, competencias y TIC*. México: Pearson.



Consejo Superior de Educación. (18 de julio de 2016). *Acuerdo CSE N° 06-37-2016: Marco Nacional De Cualificaciones Educación y Formación Técnica Profesional*. Obtenido de <http://cse.go.cr/marco-nacional-de-cualificaciones-educacion-y-formacion-tecnica-profesional>

Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). (2018). *Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA): resultados de aprendizaje esperados para los niveles técnico*. Guatemala: Serviprensa.

Delors, J. (1994). *La educación encierra un tesoro*. Madrid, España: Santillana Ediciones UNESCO.

Ferreiro, R. (2007). *Nuevas alternativas de aprender y enseñar. Aprendizaje cooperativo*. México: Trillas.

Ferreiro, R. (2009). *El ABC del aprendizaje cooperativo. Trabajo en equipo para aprender y enseñar*. México: Trillas.

Manpower Group. (2018). *Resolviendo la Escasez de Talento Construir, adquirir, tomar prestado y tender puentes*. Obtenido de [https://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT\\_TO=url&CACHEID=ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4](https://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4)

Mckeown, R. (2002). *Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible*.



MEP - MTSS - INA - CONARE - UCCAEP - UNIRE. (Noviembre de 2018). *Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica*. Obtenido de [http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce\\_mep\\_go\\_cr/adjuntos/marco\\_nacional\\_cualificaciones\\_.pdf](http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/marco_nacional_cualificaciones_.pdf)

Ministerio de Educación Pública. (2006). *Manual para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica*. San José, Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2015). *Transformación curricular: fundamentos conceptuales en el marco de la Visión Educar para una Nueva Ciudadanía*. San José, Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2016). *Política Educativa: La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad*. San José, Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2016). *Transformación Curricular: Educar para una nueva ciudadanía*. San José, Costa Rica.

Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. Madrid, España: Grupo CIFE .

Unesco. (2017). *Ciudadanos del mundo para el desarrollo sostenible*. Guía para le profesorado, ISBN: 9789233000612





## Referencias Específicas

(s.f.). Obtenido de

<https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%C4%85%C5%BCki%20Englis h%20for%20ET>

Aguilar Morales, J., & Vargas Mendoza, J. (2010). *Comunicación Asertiva*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.

Ahmed, P., Shepherd, C., Ramos, L., & Ramos, C. (2012). *Administración de la innovación*. México: Pearson.

Alexander, C., & Sadiku, M. (2013). *Fundamentos de Circuitos Electrónicos (5° ed.)*. México: Mc Graw Hill.

Alves, J. (2000). *Liderazgo y clima organizacional*. *Revista de Psicología del Deporte*, 123-133.

Badecka-Kozikowaska, M. (2019). *English for Students of Electronics and Telecommunications*. Obtenido de <https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%C4%85%C5%BCki%20Englis h%20for%20ET>

Bados, A., & García, E. (2014). *Solución de problemas*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Bartolomé, A. (2016). *Recursos Tecnológicos para el aprendizaje*. EUNED.

Bermúdez, J. (2023). *Montaje en instalaciones domóticas en edificios: ELES0208: (2 ed.)*. IC Editorial.



Bolyestad, R. (2011). *Introducción al análisis de Circuitos* (12 ed.). México: Pearson Education.

Boylestad, R., & Nashelsky, L. (2009). *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos* (10° ed.). México: Person Education.

Centro Ecuatoriano para la Promoción y Acción de la Mujer. (2013). *Manual de atención al cliente*. Ecuador: Centro Ecuatoriano para la Promoción y Acción de la Mujer.

CISCO. (s.f.). [https://www.cisco.com/c/es\\_cr/solutions/smb/security/infographic-basic-concepts.html](https://www.cisco.com/c/es_cr/solutions/smb/security/infographic-basic-concepts.html).

Cisco. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/iot/introduction-iot>.

CISCO. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/security/introduction-cybersecurity>.

Comisión de Ética y Valores. (s.f.). *Manual de Ética y Valores*. Costa Rica: Ministerio de Cultura y Juventud.

Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales. (2017). *Catálogo de Competencias Transversales para la Empleabilidad*. Chile: ChileValora.

Cortés, A. P. (2003). *Técnicas de Negociación*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Delloite. (2018). *Código de ética y conducta*. Delloite Latco.



Deloitte. (s.f.). <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>.

Dotantes, D., Manzano, M., Sandoval, G., & Vásquez, V. (2004). *Automatización y Control Prácticas de laboratorio*. México D.F.: Mc Graw Hill.

Educarchile. (s.f.). *¡Haz que tus estudiantes desarrollen el pensamiento crítico!* Chile: Educarchile.

Estudios abiertos Seas. (s.f.). *Curso superior en energías renovables*. España: SEAS.

Evans, D. (2011). Internet of Things. *La próxima evolución de Internet lo está cambiando todo*. Informe técnico. Cisco.

FANUC America. (2016). *ROBOGUIDE/HanddilingPRO intro PLUS*. Michigan.

FANUC America Corporation. (2016). *Handling Tool Operations & Programming*. Michigan.

Fernández, E., Monge, G., Solís, N., Rojas, G., & Castro, E. (2006). *Actividades de Pensamiento Crítico y Creativo*. Costa Rica: Centro Nacional de Didáctica.

Floyd. (2006). *Fundamentos de sistemas digitales*. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Floyd, T. (2008). *Dispositivos Electrónicos (8º ed.)*. México: Pearson Education.

Floyd, T. (2008). *Principios de Circuitos Electrónicos (8º ed.)*. México: Pearson Education.



Franco, S. (2005). *Diseño con Amplificadores Operacionales y circuitos integrados analógicos*. México: McGraw Hill.

Fundación la Caixa. (s.f.). *Responsabilidad*. Zaragoza: Fundación canfranc.

Gamboa, J., Gracia, F., Ripoll, P., & Peiró, J. (2007). *LA EMPLEABILIDAD Y LA INICIATIVA PERSONAL COMO ANTECEDENTES DE LA SATISFACCIÓN LABORAL*. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A.

GARCIA, D. S. (2012). *COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA*. México: RED TERCER MILENIO S.C.

gltnhs-tle.weebly.com. (Junio de 2019). *Lesson 4 T.L.E Learnig Module*. Obtenido de <https://gltnhs-tle.weebly.com/lesson-45.html>

Secretaria de Salud Laboral. (s.f.). *Guía Básica para la Prevención del Riesgo Eléctrico*. Castilla: Federación de industrias.

Gobierno de Navarra. (2012). *Normas del aula y proactividad*. Navarra: Gobierno de Navarra.

Guido, L. (2012). *Aprender a aprender*. México: RED Terce Milenio.

Harper, G. (2004). *Guía para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales (2º ed.)*. México: Limusa.

Harper, G. (2006). *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Mediana y Alta Tensión (2º ed.)*. México: Limusa.



<https://soyofimatica.com/hojas-de-calculo/>. (s.f.).

<https://soyofimatica.com/procesador-de-texto/>. (s.f.).

<https://www.aulaclie.es/index.htm>. (s.f.).

<https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial>. (s.f.).

INDUSTRIAL, O. D. (s.f.). *Innovación y creatividad*. ONUDI.

Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2003). *Educación en Valores éticos*. Costa Rica: Instituto Interamericano de Derechos Humanos.

Instituto Nacional de Aprendizaje. (SF). *Seminario Código Eléctrico*. Costa Rica: INA.

Jaramillo, R. (2012). *Trabajo en equipo*. México: SUBSECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.

Kostacalo, U., & Elkarte, U. (2001). *EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO GUÍA BÁSICA PARA TRABAJAR EN EQUIPO DE FORMA CONSTRUCTIVA*. Unión Europea.

Kumar, S. (2008). *Inducción a la robótica*. Mexico: Mc Graw Hill.

linguahouse.com. (Junio de 2019). *Devices and the Internet*. Obtenido de <https://www.linguahouse.com/esl-lesson-plans/general-english/devices-and-the-internet>



- López, A. (2010). *LA PROACTIVIDAD EMPRESARIAL COMO ELEMENTO DE COMPETITIVIDAD*. Ra Ximhai, 303-312.
- López, M. (2017). *Aprendizaje, competencias y TIC*. Pearson Educación de México S. A.
- López, R. (20 de mayo de 2016). *La necesidad del discernimiento en la educación formal*. Obtenido de <https://pensamientoycomprension.wordpress.com/2016/05/20/la-necesidad-deldiscernimiento->
- Loría, R. (2011). *Comunicación oral y escrita*. Costa Rica: EUNED.
- Malvino, A., & David, B. (2007). *Principios de Electrónica (7° ed.)*. España: Mc Graw Hill.
- Martín, J., & Pilar, M (2009). *Automatismos industriales*. Madrid: Editex.
- Martin, J. & Ayesa, R. (2023). *Instalaciones domóticas*. Editex.
- MÉNDEZ, R. (2010). *RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN EL AULA: TÉCNICAS DE NEGOCIACIÓN Y COMUNICACIÓN*. Temas para la educación.
- Mendoza, I. (s.f.). *Estrategias para lograr el aprendizaje autónomo*. Cajamarca: Universidad privada del Norte.
- Mengua, A., Sempere, F., Juárez, D., & Rodríguez, A. (2012). *LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA MEJORA CONTINUA Y PROGRESO DE LAS EMPRESAS*. 3Ciencias.



Ministerio de Energía y Ambiente. (s.f.). *Plan Nacional de Energía 2015-2030*. Costa Rica: Gobierno de la República.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2022). *ANTOLOGÍA DE SALUD OCUPACIONAL*. Costa Rica: Consejo de Salud Ocupacional.

Montenegro, M. B., & Montoya, O. F. (2005). *Manual de autocontrol*.

National Instruments. (2012). *LabVIEW Core 1 Manual de curso*. Austin, Texas: National Instruments.

National Instruments. (2012). *LabVIEW Core 2 Manual de Curso*. Austin, Texas: National Instruments.

Neamen, D. (2012). *Dispositivos y circuitos electrónicos (4° ed.)*. México: Mc Graw Hill.

Nilsson, J., & Riedel, S. (2005). *Circuitos Eléctricos (7° ed.)*. México: Pearson Education.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura . (2017). *Educación para los objetivos del desarrollo sostenible*. París: UNESCO.

Paul, R., & Elder, L. (2003). *Una mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico.

Prado, D. d. (2011). *La solución creativa de problemas*. Santiago de Compostela: Meubook, S.L.



Quizlet.com. (Junio de 2019). Quizlet.com. Obtenido de

<https://quizlet.com/subject/electronics/?price=free&type=sets&creator=all>

Red de Institutos de formación Profesional. (s.f.). *Instalador/a y mantenedor/a de sistemas de generación eólica de baja tensión*. REDiFP.

Red de Institutos de Formación Profesional. (s.f.). *Instalador/a y mantenedor/a de sistemas fotovoltaicos*. REDiFP.

Robert J. Marzano, J. S. (2008). *Designing and Assessing Educational Objectives Applying the New Taxonomy* . .

Romero, M., & Crisol, E. (2011). *Las guías de aprendizaje autónomo como herramienta didáctica de apoyo a la docencia*. Granada, España: Universidad de Granada.

Ruiz, I. C. (2009). *AUTONOMÍA EN EL APRENDIZAJE: DIRECCIONES PARA EL DESARROLLO EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL*. Actualidades Investigativas en Educación.

Salessi, S. (2017). *Comportamientos proactivos en el trabajo: una puesta al día*. Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, 82-103.

Sebastián-Donostia, S. (2055). *GUÍA PARA EL TRABAJO EN EQUIPO*. Cátedra de Calidad De la UPV/EHU.

Solano, A. (s.f.). *Toma de decisiones gerenciales*. Tecnología en Marcha., 44-51.





Solano, J. (2012). *Introducción a la programación en Python*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Ternium (s.f.). *Interpretación de planos eléctricos*. Madrid: Ternium.

Tocci, R. N. (2007). *Sistemas Digitales principios y aplicaciones*. México: Pearson Education S.A.

Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas*. México: Pearson Education, S.A.

turismo, M. d. (2013). *Manual de buenas prácticas para la atención clientes*. Lima, Perú: Ministerio de comercio exterior y turismo.

Unión General de trabajadores. (2001). *Estrategias y técnicas de negociación*. Escuela Julian Besteiro.

Union, E. (2015). *ECTS Users' Guide*. Luxemburgo: Publications Office.

Villaseñor, J., & Hernández, F. (2013). *Circuitos Eléctricos y aplicaciones digitales (2º ed.)*. México: Pearson Education.



## References

Badecka - Kozikowaska, M. (2019, Junio). English for Students of Electronics and Telecommunications. Retrieved from <https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%C4%85%C5%BCki%20English%20for%20ET>

Board of Regents of the University of Wisconsin System. (2016). WIDA Can Do Descriptors, Key Uses Edition, Grade 9-12.

Brian North, A. O. (2015). British Council EAQUALS Core Inventory for General English. British Council.

Council of Europe. (2018). Global Scale of English Learning Objectives for Professional English. Pearson Education Ltd.

Council of Europe. (2018). Common European Framework of Reference for languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume with New Descriptors.

English4IT. (2019, Junio). Retrieved from <https://www.english4it.com/unit/21/reading>



Eric H. Glendinning, J. M. (2019, Junio). Scribd.com. Retrieved from Oxford English for Electronics :

<https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>

Eslbrains.com. (2019, Junio). Retrieved from How to Buy Happiness: [https://eslbrains.com/how-to-buy-](https://eslbrains.com/how-to-buy-happiness/eslbrains.com)

[happiness/eslbrains.com](https://eslbrains.com/how-to-buy-happiness/eslbrains.com). (2019, Junio). Retrieved from Intermediate (B1) Lesson plans Telephone Phobia

(Telephone Skills): <https://eslbrains.com/esl-lesson-plans/b1-intermediate/>

Ferrer, E. (2019, Junio). Tools. Student Activities pdf. Retrieved from

<http://apliense.xtec.cat/arc/sites/default/files/Tools.%20Student%20activities.pdf>

Gltnhs-tle.weebly.com. (2019, Junio). Retrieved from Lesson 4 T.L.E Learning Module: [https://gltnhs-](https://gltnhs-tle.weebly.com/lesson-45.html)

[tle.weebly.com/lesson-45.html](https://gltnhs-tle.weebly.com/lesson-45.html)

Linguahouse.com. (2019, Junio). Retrieved from Devices and the Internet: [https://www.linguahouse.com/esl-](https://www.linguahouse.com/esl-lesson-plans/general-english/devices-and-the-internet)

[lesson-plans/general-english/devices-and-the-internet](https://www.linguahouse.com/esl-lesson-plans/general-english/devices-and-the-internet)

Ministerio de Educación Pública. (2015). Transformación Curricular. San José, Costa Rica.



Quizlet.com. (2019, junio). Retrieved from

<https://quizlet.com/subject/electronics/?price=free&type=sets&creator=all>

Robert J. Marzano, J. S. (2008). Designing and Assessing Educational Objectives Applying the New Taxonomy.

United States of America : Corwin Press .

Scrib.com. (2019, Junio). Retrieved from [https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-](https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics)

Electronics

Unit Plan Design Template. (2019, Junio). Retrieved from

[http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3\\_Recycled\\_Light\\_Source.pdf](http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3_Recycled_Light_Source.pdf)

Virginia Evans, J. D. (2014). Career Paths Electronics. United Kingdom : Express Publishing .

Web.wpi.edu. (2019, Junio). Retrieved from Lesson Plan Handbook: [https://web.wpi.edu/Pubs/E-](https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson_Plan_Handbook.pdf)

[project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson\\_Plan\\_Handbook.pdf](https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson_Plan_Handbook.pdf)



**MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA**

**GOBIERNO  
DE COSTA RICA**

**Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras**

Www.ettoi.pl. (2019, Junio). Retrieved from

[https://www.ettoi.pl/PDF\\_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf](https://www.ettoi.pl/PDF_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf)



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Apéndices

### Apéndice A. Estándar de Cualificación de Electrónica Industrial



¡Encendamos juntos la luz!



CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

## Electrónica Industrial

0714-17-01-4-02

7

### I. Identificación de la cualificación

1

Codificación Cualificación: 0714-17-01-4-02

2

Cualificación (Nombre): Electrónica Industrial

3

Campo Amplio: 07 Ingeniería  
Industria y construcción

4

Campo Específico: 071 Ingeniería y  
profesiones afines no bien definidas

5

Campo Detallado: 0714 Electrónica y  
automatización

6

Campo Profesión: 17 Electrónica

7

Campo Cualificación: 01 Electrónica

8

Nivel de cualificación: Técnico 4

9

Versión: 02

10

Fecha de aprobación: agosto 2023

11

Fecha de revisión: agosto 2028

12

Nivel de escolaridad requerido para el  
ingreso: III Ciclo Educación General  
Básica

13

Nivel de escolaridad requerido para la  
titulación: Educación diversificada



Volver al ÍNDICE





CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

## Electrónica Industrial

0714-17-01-4-02

8

14

**Competencia general:** Realizar instalación y mantenimiento a sistemas electrónicos industriales y de automatización, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos y normativa vigente, actuando con ética a nivel personal, profesional, laboral y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva con los niveles jerárquicos de la organización.

15

Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para titulación de este:

N/A

< Retrocede

Volver al ÍNDICE

Avanza >





Mapa de cualificación:





**MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA**

**GOBIERNO  
DE COSTA RICA**

**Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras**

Para más detalles e información del Estándar de cualificación: 0714-17-01-4-02, Electrónica Industrial

Para más información  
haga clic aquí

[www.cualificaciones.cr](http://www.cualificaciones.cr)

**¡Encendamos juntos la luz!**



## Glosario de Términos

Concepto	Definición
AC	Ver Corriente alterna.
Aceleración	Proceso de acompañamiento para emprendimientos y empresas cuyo objetivo es acelerar su crecimiento. . Durante la aceleración, se brinda apoyo técnico y práctico para abarcar nuevos mercados nacionales e internacionales y enfrentarse a nuevos retos como la expansión del negocio o la exportación, y se abren oportunidades directas de inversión ángel o capital de riesgo.
ADC / DAC	Convertir señales de analógico a digital o digital a analógico.
Alianzas	<p>Son aquellas relaciones establecidas con individuos o entidades afines a los objetivos que se definen al emprender. Una alianza representa un acuerdo mutuo entre dos o más partes con el objetivo de que estas y sus actividades se agreguen valor entre sí de manera general o para un proyecto o proceso específico.</p> <p>Las alianzas pueden involucrar valor económico en efectivo o valor a través del canje de bienes y/o servicios.</p>
Amenazas cibernéticas	Son estrategias digitales que usan los criminales cibernéticos para entrar en su red. Así pueden secuestrarla o acceder a información confidencial para obtener beneficios económicos que podrían traerle consecuencias graves a su organización.
Antivirus	Los antivirus son programas cuyo objetivo es detectar o eliminar virus informáticos. Éstos han ido evolucionando y actualmente son capaces de bloquear el virus, desinfectar archivos y prevenir una infección de los mismos.



Concepto	Definición
	Además, pueden reconocer varios tipos de malware como spyware, gusanos y troyanos.
Aprendizaje Permanente	Capacidad de valorar los procesos de aprendizaje y adquirir e integrar continuamente conocimientos y habilidades necesarias para las tareas laborales, de manera de mejorar y optimizar el desempeño.
Apropiación de tecnologías digitales	Capacidad de hacer uso de tecnologías en el aprendizaje y desarrollo de soluciones a dificultades de la vida cotidiana, creando productos innovadores, así como la interconexión y comunicación social.
Asociaciones	Son entidades conformadas por una serie de individuos que comparten un fin determinado y que comúnmente son creadas para representar los intereses de los asociados ante los diferentes sectores sociales.
Autoaprendizaje	Es la capacidad de conocer, organizar y autorregular el propio proceso de aprendizaje sin necesidad de un mediador. Supone desarrollar la metaatención (la conciencia de los propios procesos para atender a lo importante) y la meta-memoria (la conciencia de los propios procesos para captar y recordar la información).
Autocontrol	Capacidad de control o dominio sobre uno mismo.
Automatismo Industrial	Implica el uso de sistemas o elementos computarizados, programables, estado sólido y electromecánicos para fines industriales de control de equipos, maquinaria y procesos.
Automatización	Proceso que implica el uso de sistemas o elementos computarizados, electrónicos y electromecánicos para diferentes de control.
Automatización	Proceso que implica el uso de sistemas o elementos computarizados, electrónicos y electromecánicos para diferentes de control.



Concepto	Definición
Cámaras	Organizaciones conformadas por personas dueñas de pequeñas, medianas o grandes empresas de una industria determinada con el fin de elevar la productividad y la competitividad de sus negocios.
Capacidad de negociación	Capacidad para exponer puntos de vista en espera de lograr un acuerdo o resultado.
Capacidad negociadora	Proceso que ocurre cuando dos partes tienen intereses en conflicto, pero también tienen una zona de conveniencia mutua donde la diferencia puede resolverse. Su propósito principal es resolver un problema conjunto, no ganarle a la otra parte.
Capital semilla	Es un instrumento de inversión diseñado para inyectar capital económico a una idea o proyecto de negocio que ya ha sido validado en el mercado positivamente, pero que necesita un impulso para poner en marcha el desarrollo de un prototipo, estudios de mercado, investigaciones, cubrir costos del proceso formalización, procesos de fabricación, confección y ventas. Es decir, por lo general la capital semilla se otorga a emprendimientos que aún no generan ingresos por ventas o que llevan poco tiempo haciéndolo. Este tipo de capital puede provenir de instituciones públicas y autónomas o de empresas e inversionistas del sector privado. Usualmente la institución que otorga la capital semilla pacta un compromiso y desarrolla un plan de ejecución del capital con quien recibe el dinero, para que este sea utilizado solo para el desarrollo del negocio y los fines para los cuales fue creado. Estos fondos no son reembolsables ni representan participación de terceros en el capital social de los negocios ni en sus acciones.
Casafallas	Procedimiento de diagnóstico o búsqueda de malos funcionamientos en sistemas electrónicos para su posterior reparación.



Concepto	Definición
Casafallas	Procedimiento de diagnóstico o búsqueda de malos funcionamientos en sistemas electrónicos para su posterior reparación.
CC	Ver Corriente Directa
Centro de Datos	Es un espacio donde se concentran los recursos y sistemas necesarios para el procesamiento de la información de una organización. Tiene tres componentes principales: los servidores, la conectividad y el almacenamiento.
Ciberseguridad	Protocolos de seguridad aplicados a la interconexión inteligente de los sistemas automatizados, con el objetivo de evitar accesos no autorizados. También conocida como seguridad informática, es el conjunto de políticas, procesos y herramientas de hardware y software, que se encargan de proteger la privacidad, la disponibilidad y la integridad de la información y los sistemas en una red.
Cliente	Es la persona, empresa u organización que adquiere o compra de forma voluntaria productos o servicios que necesita o desea para sí mismo, para otra persona o para una empresa u organización; por lo cual, es el motivo principal por el que se crean, producen, fabrican y comercializan productos y servicios.
Cliente potencial	Es toda aquella persona que puede convertirse en determinado momento en comprador (el que compra un producto), usuario (el que usa un servicio) o consumidor (aquel que consume un producto o servicio), ya que presenta una serie de cualidades que lo hacen propenso a ello, ya sea por necesidades (reales o ficticias), porque poseen el perfil adecuado, porque disponen de los recursos económicos u otros factores.
Clúster	Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.



Concepto	Definición
Comercio	Es una actividad socioeconómica que consiste en el intercambio de valores, principalmente en forma de materiales, entre dos partes que consideran y acuerdan que aquello que intercambian tiene un valor igual o similar.
Competencia	Aquella empresa ajena que ofrece el mismo o similar valor al mercado meta de interés. Esto quiere decir que su actividad comercial compite directamente con la de otras empresas.
Componentes optoelectrónicos	Aquellos dispositivos cuyo funcionamiento se relaciona estrechamente con la luz.
Comprador óptimo definido	Es aquel individuo o empresa que tiene una necesidad en particular que puede ser resuelta por un emprendimiento y le reta a crear una solución para la necesidad específica a cambio de una promesa de compra. Es decir, es un cliente que plantea "si a través de su actividad de negocio usted me puede preparar una solución adecuada para lo que busco de esta manera y con estas características, yo le garantizo una compra numerosa."
Compromiso ético	Capacidad o voluntad para hacer el bien a través de relaciones morales entre humanos, integra las costumbres, normas y principios que se aplican para vivir en sociedad o comunidad.
Comunicación asertiva	Comunicación clara y objetiva de nuestros puntos de vista, deseos o sentimientos, con honestidad y respecto sin menoscabar, u ofender a otras personas.
Comunicación oral y escrita	Capacidad de producir un canal de comunicación audible o visual para transmitir un mensaje en forma precisa.
Conducta Segura	Capacidad de evaluar y gestionar los riesgos laborales por medio de la identificación de los peligros, la evaluación y control de riesgos que pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores.





Concepto	Definición
Contribuyente	Es toda persona física o jurídica obligada al pago de impuestos.
Controlador Automático programable (PAC)	Tecnología industrial orientada al control automatizado avanzado, al diseño de equipos para laboratorios y a la medición de magnitudes análogas.
Controlador Lógico programable (PLC)	También conocido como autómatas programables, es una computadora industrial empleada en procesos de automatización industrial, para el control de procesos electromecánicos.
Cooperativas	<p>Es una asociación autónoma de personas unidas voluntariamente con el objetivo de desarrollar una actividad económica o negocio usando una única figura legal. Este concepto de empresa se basa en el principio de ayuda mutua, para la consecución de los objetivos generales establecidos por los socios.</p> <p>En este caso, todos los miembros son dueños de la empresa. La administración está a cargo de todos los socios, los cuales gozan de igualdad en cuanto a derechos y obligaciones, así como en el peso de las decisiones, las cuales se definen por medio de votación. Cada socio representa un voto.</p>
Correo electrónico	Servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes (también denominados mensajes electrónicos o cartas digitales) mediante redes de comunicación electrónica. En inglés: electronic mail, comúnmente abreviado e-mail o email)
Corriente Alterna	Corriente eléctrica en la que las cargas eléctricas cambian el sentido del movimiento de manera periódica. Se abrevia AC y CA.
Corriente Directa	Corriente eléctrica en la cual las variables eléctricas no varían en el tiempo y se mantienen continuas. Se abrevia DC, CD y CC
Creatividad	Desde una perspectiva organizacional es la capacidad para generar en forma consciente resultados diferentes y valiosos- Es un proceso orientado al





Concepto	Definición
	desarrollo de ideas originales y útiles, ya sea que se trate de un mejoramiento gradual o de un avance capaz de cambiar el mundo.
Crédito	Figura financiera que representa el préstamo temporal de una cantidad de dinero de una parte a otra a cambio de una devolución periódica a plazos donde a cada cuota se le adiciona un porcentaje de intereses. Un ejemplo claro y común de un instrumento de crédito son los préstamos bancarios.
DAQ	Adquisición de datos. Proceso de medir con un ordenador un fenómeno eléctrico o físico.
DC	Ver corriente directa.
Desarrollo Sostenible	Es un proceso que no solamente genera crecimiento económico, sino que distribuye sus beneficios equitativamente; regenera el ambiente, en lugar de destruirlo y potencia a las personas, en lugar de marginarlas.
Diagnosticar	Identificar una falla o avería mediante la sintomatología y las pruebas utilizando instrumentalización de medición, en los componentes, equipos y sistemas electrónicos o eléctricos.
Discernimiento y responsabilidad	Capacidad de comprender o declarar la diferencia entre varias cosas de un mismo asunto, involucra juicios morales o de actuación, resueltos con conciencia, aplicando un proceso lento de concentración para la toma de decisiones con ética y moral.
Dispositivo de estado sólido	Aquellos circuitos o dispositivos contruidos totalmente de materiales sólidos y en los que los electrones, u otros portadores de carga, están confinados enteramente dentro del material sólido.
Economía social solidaria (ESS)	Es el conjunto de actividades económicas y empresariales realizadas en el ámbito privado por diversas entidades y organizaciones, que satisfagan necesidades y generen ingresos comerciales con base en relaciones de



Concepto	Definición
	solidaridad, cooperación y reciprocidad, en las que se privilegien el trabajo y el ser humano. En la economía social solidaria, los diferentes agentes involucrados se organizan y desarrollan procesos productivos, de comercialización, de financiamiento y consumo de bienes y servicios, para satisfacer el interés colectivo de las personas que las integran y el interés general económico social de los territorios donde se ubican
Editor de presentaciones	Son aplicaciones de software que permiten la elaboración de documentos multimediales conformados por un conjunto de pantallas, también denominadas diapositivas, vinculadas o enlazadas en forma secuencial o hipertextual donde conviven textos, imágenes, sonido y animaciones. Estas herramientas fueron desarrolladas inicialmente para la producción de presentaciones comerciales, empresariales o institucionales, las que suelen realizarse ante audiencias numerosas y con el soporte de pantallas de proyección. También se las usa con mucha frecuencia para la producción de material audiovisual de apoyo en disertaciones y conferencias.
Efectividad personal	Capacidad de autogestión para poder cumplir las tareas establecidas, con responsabilidad y de acuerdo con plazos, normas y principios de conducta establecidos en el lugar de trabajo.
Eficiencia energética	Uso eficiente de la energía cuyo objetivo es reducir la cantidad de energía demandada para realizar un trabajo o servicio.
Electrónica Analógica	Rama de la electrónica que estudia los sistemas en que las variables eléctricas varían en forma continua en el tiempo.
Electrónica Digital	Rama de la electrónica que estudia los sistemas en donde la información está codificada en estados discretos, a diferencia de los sistemas analógicos donde la información toma un rango continuo de valores.
Emprendedor	Persona o grupo de personas que tienen la motivación o capacidad de detectar oportunidades de negocio, organizar recursos para su



Concepto	Definición
	aprovechamiento y ejecutar acciones de forma tal que obtiene un beneficio económico y social por ello.
Emprendimiento	Es una manera de pensar orientada hacia la creación de riqueza para aprovechar las oportunidades presentes en el entorno o para satisfacer las necesidades de ingresos personales generando valor a la economía y la sociedad.
Emprendimiento social	Consiste en actividades o acciones sin fin de lucro que surgen con el propósito de alcanzar objetivos sociales y ambientales, generando empleo e ingresos. Está dirigido a solventar problemas o necesidades sociales.
Empresa social	Consiste en utilizar un modelo de negocio con las características de una empresa del sistema capitalista cuyo principal objetivo sea satisfacer las necesidades de la sociedad.
Encadenamientos productivos	Es el conjunto de enlaces entre los distintos conjuntos de empresas que componen cada etapa o eslabón de un determinado proceso productivo, para articularlos según sus capacidades, con el fin de que las empresas ganen competitividad en los mercados.
Energías Verdes	Sinónimo de energía renovable. Es aquella que se obtiene de fuentes de energía primaria naturales y en principio inagotables respetuosas con el desarrollo sostenible.
Enrutamiento	Función de determinar un camino entre todos los posibles en una red computacional que poseen una gran conectividad.
Estrategia de comunicación	Se refiere al conjunto de acciones que recopila, procesa y distribuye conocimientos e información alrededor de la actividad del negocio, tanto a nivel interno como externo. Es una herramienta que permite organizar y conectar las distintas rutas de traslado de información con el objetivo de maximizar el propósito, el impacto y la rentabilidad del negocio.



Concepto	Definición
Estrategias de marketing o mercadotecnia	Son un conjunto de acciones centradas en el consumidor cuyo fin es el de alcanzar los objetivos de negocio de la empresa con éxito. Buscan transmitir el mensaje de la empresa, posicionar la marca o el producto en la mente del consumidor y por supuesto aumentar las ventas y los recursos. Es un proceso estratégico de comunicación externa que inicia desde la definición del modelo de negocio y se extiende hasta la operatividad diaria, proponiendo congruencia y enfoque de las acciones hacia las metas organizacionales.
Estudio de mercado	Es un conjunto de acciones que se ejecutan para saber la respuesta del mercado ante un producto o servicio. Analiza desde la oferta y la demanda, hasta los precios y los canales de distribución, tanto cualitativa como cuantitativamente.
Exención	Es un supuesto comprendido en el hecho imponible de un impuesto que la ley exime de obligatoriedad de pago. Son diversas las razones por las que se define la exención del pago de impuestos para una persona física o jurídica, pero normalmente van ligados a la compensación por un aporte positivo al desarrollo socioeconómico del país.
Factura	Es un documento legal que indica y autentifica que se ha comprado o vendido un producto o se ha prestado o recibido un servicio. En la factura se incluyen todos los datos propios de la operación y de las partes, y su la emisión es de carácter obligatorio.
Formalidad	El emprendimiento debe estar preparado para darse a conocer y aprovechar las oportunidades que esto atraiga a través de la credibilidad. Cumplir con los aspectos básicos de registro o formalización proyecta credibilidad y confianza en las personas.
Fotoirradiador	Elemento o dispositivo que emite luz



Concepto	Definición
Fotosensible	Elemento que es sensitivo a la acción de la luz
Fuentes de financiamiento	Estas incluyen entidades financieras, prestamistas, individuos, entre otros. En general, son las mismas independientemente del país donde se decida emprender un negocio.
Garantía	Es un mecanismo para asegurar el cumplimiento de una obligación y así proteger los derechos y la salud legal o económica de alguna de las partes en una relación comercial, jurídica o financiera. En el caso de las empresas, al solicitar un crédito el solicitante deberá aportar garantías que representen mayor seguridad de cumplimiento para las partes involucradas. Esto facilita la aprobación de créditos, pues mitigan de alguna forma el riesgo de que todo salga mal.
Generación distribuida	Sinónimo de generación in-situ, generación embebida, generación descentralizada, generación dispersa o energía distribuida, comprende la generación de electricidad por medio de muchas pequeñas fuentes de energía en lugares lo más próximos posibles a las cargas.
Generación eólica	Tecnología que permite la generación de electricidad a partir del movimiento del viento.
Glocal	Termino que amalgama la globalidad y la localidad en un contexto interrelacionado desde una perspectiva cultural y económica.
Hoja de cálculo	Es una herramienta informática destinada a calcular ecuaciones de manera automática, con la ventaja de corregir algún error que se presente. Hace cálculos financieros y puede crear gráficos de los resultados, organizando las operaciones a través de celdas y columnas.
Idea de negocio	Es el producto o servicio que quiero ofrecer al mercado. El medio para atraer a la clientela y obtener así beneficio económico. Idea que responde a una necesidad que demanda el mercado o a una oportunidad vislumbrada en el



Concepto	Definición
	mismo (enfoque de mercado), y no a un capricho u ocurrencia del emprendedor o la emprendedora.
Identidad	Es el conjunto de rasgos, características de una empresa, que la definen y la distinguen de otras.
Identidad gráfica	El contenido teórico o noticioso que se comunica debe verse reforzado y respaldado por elementos gráficos como un logotipo, videos o imágenes que reflejen la esencia de la actividad del negocio y que hagan más sencillo su distribución.
Identidad Organizacional	Contar con una definición clara de objetivos, misión, visión, valores y descripción del equipo de trabajo, facilita el entendimiento del valor del emprendimiento o negocio.
IEEE	Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, es la organización sin fines de lucro, mayor asociación del mundo para el desarrollo tecnológico.
IIOT	Abreviatura en inglés de Internet Industrial of Things o en español Internet de las cosas. Se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos del ambiente industrial y automatización por medio del internet.
Impacto ambiental	Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada. En términos simples, es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
Impacto social	Resultado o consecuencia de una determinada acción en una comunidad. En el ámbito corporativo suele emplearse para nombrar los efectos que producen las actividades desarrolladas por una empresa.
Impuestos	Tributos sin contraprestación exigidos por la ley, cuyo "hecho imponible" se define según la realización de negocios, actividades o hechos de naturaleza jurídica o económica que manifiestan la capacidad económica del quien tributa.



Concepto	Definición
Incubación	Proceso de formación y preparación de emprendimientos y proyectos de negocios en sus etapas iniciales, principalmente. Durante la incubación se evalúa la viabilidad técnica, financiera y de penetración de mercado de un negocio, se proporcionan servicios de apoyo operativo tales como la facilitación del espacio físico de trabajo, asesorías legales y de mercadeo, estrategia de ventas e incluso acceso a financiamiento y capital semilla.
Industria 4.0.	La Cuarta Revolución Industrial, también conocida como industria 4.0, implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos. Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el Internet of Things (IoT), entre otros.
Ingeniería social	Es la práctica de obtener información confidencial a través de la manipulación de usuarios legítimos. Es una técnica que pueden usar ciertas personas para obtener información, acceso o privilegios en sistemas de información que les permitan realizar algún acto que perjudique o exponga la persona u organismo comprometido a riesgo o abusos.
Innovación	Es la creación de cualquier bien, servicio o proceso que sea nuevo para la unidad de negocios. Es la herramienta clave de los empresarios, el medio por el cual aprovechan los cambios como una oportunidad.
Innovación y creatividad	Capacidad de cambio que introduce novedades, por medio de acciones de mejora, renovando planeamientos. De esta manera se crea algo aplicando la capacidad de inventar una solución original, con pensamientos de imaginación constructiva.
Inteligencia artificial.	Es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano.





Concepto	Definición
Internet de las Cosas (IoT)	<p>Según el Grupo de Soluciones Empresariales para Internet (IBSG) de Cisco, el IoT es simplemente el momento en el que hay más "cosas u objetos" que personas conectadas a internet. En la actualidad, el IoT se compone de un conjunto disperso de redes dispares diseñadas a medida.</p> <p>En 2003, había aproximadamente 6300 millones de personas en el planeta y 500 millones de dispositivos conectados a Internet. Al dividir el número de dispositivos conectados por la población mundial, vemos que había menos de un dispositivo (0,08 dispositivos) por persona. Basándonos en la definición del IBSG de Cisco, el IoT todavía no existía en 2003, ya que la cantidad de cosas conectadas era relativamente pequeña, debido a que los dispositivos ubicuos, como los celulares, estaban todavía empezando a introducirse en el mercado. Por ejemplo, Steve Jobs, el director ejecutivo de Apple, no presentó el iPhone hasta el 9 de enero de 2007, en la Conferencia Macworld.</p> <p>El crecimiento explosivo de los celulares y tabletas elevó el número de dispositivos conectados a Internet a 12 500 millones en 2010, mientras que la población mundial llegó a los 6800 millones, lo que significa que el número de dispositivos conectados por persona era de más de uno (1,84, para ser exactos) por primera vez en la historia.</p>
Inversión	<p>Es una colocación de capital en una figura de negocio con la intención de aportar al desarrollo de esta para obtener una ganancia futura. Esta acción supone renunciar a la posibilidad de un beneficio inmediato a cambio de uno más atractivo en el futuro. Una inversión, por supuesto, representa un riesgo para quien invierte, por lo que se suele analizar con detenimiento y minuciosamente las probabilidades de éxito del negocio que solicita o espera la inversión, tomando en cuenta factores como el capital humano, el modelo de negocio, la viabilidad del producto y las oportunidades en el mercado, entre otras.</p>





Concepto	Definición
IOT	Es la abreviatura en inglés de Internet of Things o en español Internet de las cosas. Se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos por medio del internet.
Juicio y toma de decisiones	Capacidad de discutir entre partes a partir de los hechos analizados para la resolución o elección de alternativas positivas.
Liderazgo	Capacidad de dirigir a un ser humano o grupo de individuos, aplicando la influencia para motivarles a ser o actuar acorde al logro de los objetivos o metas.
Malware	Es un software malicioso que tiene como objetivo infiltrarse o dañar un sistema de información sin el consentimiento de su propietario. Existen diferentes tipos de malware como los troyanos, los worms, los bots, el spyware, el ransomware, entre otros.
Mantenimiento	Acciones destinadas a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Se pueden gestar procesos preventivo, correctivo y predictivo.
Mantenimiento preventivo total (TPM)	Se refiere a que en las labores de mantenimiento preventivo tradicional se puede incorporar además del personal de mantenimiento a los colaboradores de producción es decir se cuenta con una fuerza de trabajo capacitada y polivalente.
Manufactura aditiva	Proceso de agregar o unir capas sobrepuestas de materiales, para crear objetos a partir de modelos de cómputo CAD 3D.
Manufactura sustractiva	Proceso en el que se corta material (cnc) para la obtención de objetos a partir de modelos de cómputo CAD 3D.
Marca	Es el símbolo que representa a la empresa, ya sea gráfico o no. Es la síntesis máxima del propósito y el negocio que supone la empresa o emprendimiento, y constituye el principal instrumento de promoción e identificación de este.



Concepto	Definición
Matriz Eléctrica	"Sumatoria porcentual de todos los recursos naturales de los que se extrae la energía para transformarla en electricidad y llevarla a hogares, comercios e industrias" Instituto Costarricense de Electricidad
Mecatrónica	"mecatrónica es la combinación sinérgica de la ingeniería mecánica de precisión, de la electrónica, del control automático y de los sistemas para el diseño de productos y procesos" Rietdijk
Mercado	Es el grupo o población de posibles consumidores. Existe donde se presenta una demanda para un producto en particular. Los clientes pueden ser individuos privados, otras empresas o gobiernos.
Modelo de negocio	Se define como la forma en que una empresa o emprendimiento desarrolla su negocio y genera ingresos. La estructuración de este modelo varía mucho según la identidad y el tipo de bien que ofrece cada emprendimiento. Incluso, en ocasiones es justo el modelo de negocio lo que diferencia a empresas similares, y lo que define cuál de ellas es más exitosa.
NEC	Abreviatura de Código Eléctrico Nacional, documento que reglamenta los pormenores para realizar instalaciones eléctricas de forma segura y acordes a lo normativa nacional.
Nodo	Punto donde se cruzan dos o más elementos
Norma DIN	Norma del Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung en alemán), establece los estándares técnicos para el aseguramiento de la calidad en productos industriales y científicos en Alemania; siendo adoptada por la mayoría de los organismos nacionales de normalización europeos.
Norma NEMA	Normativa estadounidense de estandarización del equipo eléctrico y permitir a los consumidores seleccionar una gama eficaz y productos eléctricos compatibles.



Concepto	Definición
Nube	Es una plataforma que hace posible la oferta de recursos informáticos bajo demanda a través de internet. Les permite a los usuarios acceder fácilmente a servicios alojados en centros de datos remotos.
Oportunidad de negocio	Cualquier idea que se enfoque en la mejora de algo existente o bien en aprovechar tendencias y comportamiento del mercado. Ejemplo: encendedor, que evolucionó y optimizó el uso del fuego portátil, gracias a la oportunidad que brindó la nueva tecnología en su momento.
Optoelectrónica	Vínculo entre los sistemas ópticos y los sistemas electrónicos.
Ordenadores de placa reducida	Placa computadora u ordenador de placa reducida del inglés Single Board Computer o SBC, es una computadora completa en un sólo circuito.
Orientación de servicio al cliente	Es la capacidad que tiene una persona de ser atento con otro aplicando las políticas de la empresa, para relacionarse de manera efectiva con el fin de resolver la necesidad planteada. Puede ser la solicitud de un servicio o producto
PAC	Programmable Automation Controller. Tecnología industrial orientada al control automatizado avanzado, al diseño de equipos para laboratorios y a la medición de magnitudes análogas.
Pensamiento crítico	Habilidad para mejorar la calidad del pensamiento y apropiarse de las estructuras cognitivas aceptadas universalmente (claridad, exactitud, precisión, relevancia, profundidad, importancia).
Pensamiento sistémico	Habilidad para ver el todo y las partes, así como las conexiones que permiten la construcción de sentido de acuerdo con el contexto.
Persona emprendedora	Es aquella que busca resolver problemáticas, solventar necesidades propias o sociales, o aprovechar oportunidades a partir de ideas creativas en una estructura de negocio, ya sea con fines de lucro o no. La persona emprendedora requiere poseer un buen balance entre habilidades duras (o



Concepto	Definición
	técnicas), habilidades blandas y habilidades emocionales, permitiéndole auto motivarse y auto superarse de manera constante y paralelamente atender las necesidades del proyecto y el equipo de trabajo.
Persona Física	Es toda aquella persona humana con la potestad de ejercer derechos y contraer obligaciones a título personal. En este caso, este individuo es quien asume todas las responsabilidades de la empresa.
Persona Jurídica	Es una institución legal conformada por una o más personas físicas o jurídicas para cumplir un objetivo social y/o económico, que tiene la potestad igualmente de ejercer derechos y contraer obligaciones, pero que cuya responsabilidad es compartida entre las partes que la conforman.
Phishing	También conocido como suplantación de identidad, es una estafa electrónica donde el criminal cibernético intenta adquirir información confidencial de forma fraudulenta. Es muy usado para robar contraseñas y números de tarjetas de crédito, entre otros datos sensibles.
Plan de vida.	Planificación según los objetivos y las metas que tenga programadas una persona para cumplir con sus deseos y anhelos, esto puede ser tanto en el campo personal como así también en el profesional. Esquema vital que encaja en el orden de prioridades, valores y expectativas de una persona que como dueña de su destino decide cómo quiere vivir.
Plataformas de desarrollo microcontroladas programables	Plataforma de hardware, basada en una placa electrónica donde se ubica un microcontrolador y un entorno de soporte que permite efectuar desarrollo facilitando en su diseño el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.
PLC	Controlador lógico programable o autómatas programables, es un dispositivo de control para automatización de maquinaria de la industria.
Proactividad	Capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, de esta manera se espera que actúe antes de reaccionar, propiciando que las cosas sucedan en vez de simplemente ajustarse a la situación.



Concepto	Definición
Procedimientos técnicos o protocolos	Son instrucciones, normativas o reglas que permiten guiar una acción o que establecen ciertas bases para el desarrollo de un procedimiento.
Procesador de texto	Se refiere a un software informático que generalmente se utiliza para crear y editar documentos; esta aplicación informática se basa en la creación de textos que abarca desde cartas, informes técnicos, artículos de todo tipo, revistas, libros entre muchos otros, textos que después pueden ser almacenados e impresos. Los procesadores de texto ofrecen diferentes funcionalidades tales como tipográficas, organizativas, idiomáticas, que varían según el programa o software. Se podría decir que estos procesadores de textos son la suplantación de las antiguas máquinas de escribir, pero con la gran diferencia que no se limitan a solo escribir sino que poseen además una serie de características que ayudan a un usuario determinado a realizar con mayor eficacia sus tareas.
Producto	Se define como cualquier bien o servicio que satisface las necesidades y deseos de un consumidor. Algunos productos son tangibles (productos físicos) y otros son intangibles (servicios). Del producto depende también toda la estrategia de mercadeo, al menos al inicio de una empresa. En mercadotecnia, un producto es una opción elegible, viable y repetible que la oferta pone a disposición de la demanda, para satisfacer una necesidad o atender un deseo a través de su uso o consumo. Son bienes o servicios que ofrecen las empresas
Producto mínimo viable	Según Eric Ries, autor del famoso y recomendado libro "The Lean Startup" el producto mínimo viable es "la versión de un nuevo producto que permite a un equipo recolectar la máxima cantidad de APRENDIZAJE validado sobre clientes al menor coste." Es decir, es una versión avanzada de un prototipo que ya está lo suficientemente depurada para lanzarse al mercado y cumplir los objetivos para los que fue creado.



Concepto	Definición
Propuesta de valor	Es el método a través del cual se definen los aspectos de un producto o servicio que un cliente puede necesitar. Es una manera de presentar todas las ventajas de ese producto o servicio que satisfacen los requisitos de un segmento del mercado determinado, algunas de las cuales los competidores no pueden ofrecer. En otras palabras, la propuesta de valor hace referencia a todo aquello que hace única y atractiva una idea de negocio para sus clientes.
Prototipo	Hace referencia a la primera versión física o real que se desarrolla de algo (producto o servicio) y que sirve como modelo para la fabricación de los siguientes a modo de muestra. Es una excelente herramienta para probar antes de invertir y proceder a una extensa producción en serie de un producto. El propósito de su creación es que sus desarrolladores puedan advertir eventuales fallas en el funcionamiento y descubrir oportunidades de mejora.
Realidad aumentada	Es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad.
Redes sociales	Desde el punto de vista conceptual, es un grupo de personas que están interconectadas. Se caracterizan por la conformación de cadenas de participantes, que genera lo que se ha denominado el efecto “bola de nieve” entre un círculo de amigos, conocidos o personas que comparten intereses comunes. Generan nuevos códigos de comunicación, interacción, colaboración y cooperación entre sus participantes.
Resolución de problemas	Capacidad de analizar procesos, se identifica y comprende el asunto para proponer un planteamiento eficaz y viable.
Sensores	Dispositivo idóneo que varía una de su propiedad ante magnitudes físicas o químicas, y las transforma en variables eléctricas.



Concepto	Definición
Simuladores	Es un aparato, por lo general informático, que permite la reproducción de un sistema. Los simuladores reproducen sensaciones y experiencias que en la realidad pueden llegar a suceder. Un simulador pretende reproducir tanto las sensaciones físicas (velocidad, aceleración, percepción del entorno) como el comportamiento de los equipos de la máquina que se pretende simular.
Sistema embebido	Diseño integrado con capacidad de realizar funciones de adquisición y procesamiento de datos en tiempo real.
Sistema hidráulico	Equipos constituidos por elementos que interaccionan por el desplazamiento controlado de un fluido, aceite u otros de carácter sintético, a presiones determinadas y que generan un trabajo.
Sistema operativo de código abierto	Se refiere a aquel sistema operativo en el que el código fuente se encuentra disponible para la consulta por parte de cualquier usuario.
Sistema operativo de código propietario	Se refiere a aquel sistema operativo no existe una forma libre de acceso a su código fuente, el cual solo se encuentra a disposición de su desarrollador y no se permite su libre modificación, adaptación o incluso lectura por parte de terceros.
Sistemas eléctricos	Maquinaria o equipamiento que requiere de una fuente de energía eléctrica para su funcionamiento y que carece de elementos semiconductores.
Sistemas electrónicos	Conjunto de equipos que posee semiconductores para el control del flujo de la energía eléctrica.
Sistemas fotovoltaicos	Equipos que en conjunto transforman de manera directa la luz solar en electricidad utilizando tecnología basada en el efecto fotovoltaico.
Sociedad Anónima (S.A.)	Es una entidad jurídica en donde se participa como socio, por medio de una cantidad de acciones por un valor determinado. El capital social constituye un patrimonio distinto al personal. Se pueden constituir agencias o sucursales dentro y fuera de Costa Rica y realizar todo tipo de negocios.





Concepto	Definición
	Si se quiere invertir o desarrollar alguna actividad, sin que el patrimonio personal responda por las deudas que se quiera adquirir, la sociedad es una perfecta opción, pues en ella responderá únicamente hasta el capital que haya sido aportado.
Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L)	Tiene casi las mismas características de una sociedad anónima. La independencia del patrimonio funciona exactamente igual a la S.A. Para su constitución se requiere igualmente un mínimo de dos personas que en este caso se denominan cuotistas. El capital social posteriormente puede ser traspasado a una sola persona. Para su administración, se requiere la existencia de un(a) gerente solamente, no obstante, se puede designar a un(a) subgerente también si se desea.
Sostenibilidad ambiental	Es la capacidad de continuar indefinidamente un comportamiento determinado. Esto quiere decir, que el término "sostenibilidad ambiental", identificándolo como acción del ser humano, tiene que ver con la capacidad de conservar, proteger y extender la vida y el comportamiento del medio ambiente de forma indefinida, sin afectaciones graves y ojalá sin afectaciones leves.
Técnica PERT/CPM	Técnica que permite organizar la programación de un proyecto empleando una representación gráfica en forma de red de tareas.
Técnicas para generar ideas de negocios	Técnicas para generar ideas de negocios; por ejemplo: Lluvia de ideas, los seis sombreros para pensar, conexiones morfológicas forzadas, eligiendo idea final
Tecnologías de Información (TI)	La tecnología de la información es la aplicación de computadoras y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos; con frecuencia utilizado en el contexto de los negocios u otras empresas. El término es utilizado como sinónimo para las computadoras, y las redes de computadoras, pero también abarca otras tecnologías de distribución de información, tales como la televisión y los teléfonos. Múltiples industrias están





Concepto	Definición
	<p>asociadas con las tecnologías de la información, incluyendo hardware y software de computadoras, electrónica, internet, equipos de telecomunicación, e-commerce y servicios computacionales. Frecuentemente los términos TI y TIC suelen ser confundidos en su uso, mientras que TI refiere a tecnologías de la información, TIC implica además, aquellas destinadas a la comunicación. De esta forma, el término TI es un término más amplio y abarca a las TIC. "Las TI abarcan el dominio completo de la información, que incluye al hardware, al software, a los periféricos y a las redes. Un elemento cae dentro de la categoría de las TI cuando se usa con el propósito de almacenar, proteger, recuperar y procesar datos electrónicamente".</p>
Trabajo en equipo	Capacidad de dos o más personas para cooperar en forma organizada, cada uno realizando su parte, pero todos tienen su objetivo o meta en común.
Transductor	Dispositivo que tiene la capacidad de recibir energía de una naturaleza eléctrica, mecánica, acústica, etc., y proveer otra energía de diferente naturaleza, pero de características dependientes de la que recibió.
Transductores	Dispositivo que al recibir energía de una naturaleza eléctrica, mecánica, acústica, etc., proporciona otro tipo de energía de diferente naturaleza, pero de características proporcionales a la recibida.
Verificar	Comprobar mediante la utilización de instrumentos de medición y pruebas de campo, que las reparaciones y ajustes realizados a un sistema eléctrico o electrónico se ejecutaron correctamente.
Videoconferencia.	Sistema interactivo que permite a varios usuarios mantener una conversación virtual por medio de la transmisión en tiempo real de video, sonido y texto a través de Internet.



Concepto	Definición
Web	Forma abreviada de World Wide Web, también conocida como www. Es el gran hipertexto, el espacio en el que se recoge toda la información que trasciende los ámbitos de comunicación locales. Los documentos básicos en la web son los HTML. Los usuarios recorren la web con la ayuda de un navegador