



Dirección de Educación Técnica  
y Capacidades Emprendedoras



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA**  
Viceministerio Académico  
Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras  
Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

**PROGRAMA DE ESTUDIO**  
**- Electrónica Industrial -**  
• • • Nivel Duodécimo

**Educación Diversificada Técnica**  
2019

**EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA**

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras, Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular



**Central Telefónica:** 2221-9107

**Extensión:** 4500



**Correo Electrónico:** [detce@mep.go.cr](mailto:detce@mep.go.cr)



**Sitio Web:** [detce.mep.go.cr](http://detce.mep.go.cr)

**Pág. 1**

## Tabla de contenidos

Portada.....	1
Créditos .....	6
Autoridades .....	6
Equipo Técnico .....	7
Colaboradores del diseño curricular. ....	7
Docentes colaboradores de Especialidad técnica. ....	8
Docentes colaboradores en la Subject Area English Oriented to Industrial Electronics .....	9
Asesora colaboradora en la Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas. ....	9
Instituciones u organizaciones colaboradoras. ....	10
Presentación.....	12
Descripción de la carrera técnica. ....	14
Fundamentación.....	15
Enfoque curricular.....	24
Perfil de los actores del proceso de aprendizaje.....	30
Estudiante. ....	30
<i>Competencia general.....</i>	<i>30</i>
<i>Competencias específicas.....</i>	<i>31</i>
<i>Competencias genéricas.....</i>	<i>31</i>
<i>Competencias para el desarrollo humano.....</i>	<i>33</i>

<b>Docente .....</b>	<b>36</b>
<b>Diseño curricular .....</b>	<b>39</b>
<b>Esquema formato del diseño curricular.....</b>	<b>40</b>
<b>Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica.....</b>	<b>41</b>
<b>Orientaciones para el docente.....</b>	<b>42</b>
<b>Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución.....</b>	<b>46</b>
<b>Planeamiento del proceso de aprendizaje.....</b>	<b>48</b>
<b>Plan anual.....</b>	<b>48</b>
<b>Esquema formato plan anual.....</b>	<b>49</b>
<b>Plan de práctica pedagógica .....</b>	<b>50</b>
<b>Esquema formato del plan de práctica pedagógica.....</b>	<b>53</b>
<b>Evaluación del proceso de aprendizaje .....</b>	<b>54</b>
<i>Estructura curricular.....</i>	<i>60</i>
<i>Mapa curricular.....</i>	<i>61</i>
<i>Malla curricular.....</i>	<i>64</i>
<i>Descripción de la subárea de Electrónica Digital.....</i>	<i>86</i>
<i>Descripción de la subárea Control Industrial.....</i>	<i>96</i>
<b>English Oriented to Industrial Electronics.....</b>	<b>128</b>
<b>Description.....</b>	<b>129</b>
<b>Curriculum .....</b>	<b>131</b>
<b>CEFR Guidelines.....</b>	<b>133</b>
<b>Instructional hours needed to fulfill the targets of each CEFR level: .....</b>	<b>133</b>

<b>Rationale .....</b>	<b>134</b>
<b>General Mediation Strategies and Pedagogical Approach .....</b>	<b>143</b>
<b>The Action Oriented Approach. ....</b>	<b>143</b>
<b>Task Based Language Teaching (TBLT) .....</b>	<b>146</b>
<b>What is a Task? .....</b>	<b>146</b>
<b>Seven Principles for Task-Based Language Teaching .....</b>	<b>148</b>
<b>Principle 1: Scaffolding.....</b>	<b>148</b>
<b>Principle 2: Task dependency .....</b>	<b>148</b>
<b>Principle 3: Recycling .....</b>	<b>149</b>
<b>Principle 4: Active learning.....</b>	<b>149</b>
<b>Principle 5: Integration.....</b>	<b>150</b>
<b>Principle 6: Reproduction to creation .....</b>	<b>150</b>
<b>Principle 7: Reflection.....</b>	<b>150</b>
<b>Learner-Teacher, Learning and Acquisition in Action Oriented Approach.....</b>	<b>151</b>
<b>English for Specific Purposes (ESP) .....</b>	<b>151</b>
<b>The Methodology Used in the Classroom. ....</b>	<b>153</b>
<b>Curricular Design Template Elements .....</b>	<b>156</b>
<b>Curriculum Template.....</b>	<b>158</b>
<b>Planning .....</b>	<b>160</b>
<b>Annual Learning Plan.....</b>	<b>160</b>
<b>Pedagogical Practice Plan .....</b>	<b>162</b>

<b>Task Building Process.....</b>	<b>164</b>
<b>Pedagogical Recommendations.....</b>	<b>168</b>
<b>Pedagogical Practice Plan .....</b>	<b>170</b>
<i>Curricular Structure .....</i>	<i>172</i>
<i>English Oriented to Industrial Electronics .....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Curricular Grid .....</i>	<i>173</i>
<i>English Oriented to Industrial Electronics .....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Curriculum Scope and Sequence 12th .....</i>	<i>176</i>
<b>Scenario 1: Internal and External Customer Service.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Theme 1: Basic Skills for Customer Service.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Theme 2: Providing Technical Support.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Scenario 2: Robotics .....</b>	<b>189</b>
<b>Theme 1: Robotics' Evolution.....</b>	<b>189</b>
<b>Theme 2: Industrial Robotics: Uses and Applications .....</b>	<b>193</b>
<b>Scenario 3: Environmental Sustainability .....</b>	<b>197</b>
<b>Theme 1: Disposal Electronics.....</b>	<b>197</b>
<b>Theme 2: Green Economy .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>206</b>
<b>Glosario de Términos .....</b>	<b>215</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>249</b>
<b>Estándar de Cualificación 0714-01-01-4 .....</b>	<b>250</b>

### Créditos

El Consejo Superior de Educación (CSE) y el Ministerio de Educación Pública (MEP), como autores del presente programa de estudio, se reservan 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

Giselle Cruz Maduro, Ministra de Educación Pública de Costa Rica.

Melania Brenes Monge, Viceministra Académica, MEP.

Pablo Masís Boniche, Director Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras, MEP.

Joyce Mejías Padilla, Jefe Departamento de Especialidades Técnicas, DETCE, MEP.

Ministerio de Educación Pública

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE), MEP

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

San José, Costa Rica

Setiembre, 2019

## 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, Jefe Sección Curricular, DETCE, MEP

- **Fundamentación, enfoque curricular del programa de estudio:**

Rocío Quirós Campos, Jefe Sección Curricular, DETCE, MEP

## Colaboradores del diseño curricular.

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

Asesores Nacionales Sección Curricular, 2019.

- **Línea gráfica del fomato utilizado en el programa de estudio:**

Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática, DETCE.

### **Docentes colaboradores de Especialidad técnica.**

**Alejandro Loría Jiménez**, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Don Bosco.

(Criterio técnico docente).

**Oscar Orozco Durán**, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Ulloa.

(Criterio técnico docente).

**Sara Botero González**, Docente de mecánica de precisión aplicada a la manufactura, Colegio Técnico Profesional Don Bosco.

(Criterio técnico docente, Manufactura aditiva y corte LASER).

**José Arce Flores**, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

**Danilo Rojas Chanto**, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

**María Catalina Espinoza Solís**, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional de Puntarenas.

(Criterio técnico docente).

**Mario Angulo Solano**, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Dulce Nombre.



(Criterio técnico docente).

**Yamil Vega Díaz**, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional de Atenas.

(Criterio técnico docente).

### **Docentes colaboradores en la Subject Area English Oriented to Industrial Electronics**

**Oscar Orozco Durán**, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Ulloa.

(Criterio Técnico electrónico).

**Catalina Mata Cordero**, Docente de la Enseñanza del Inglés, Colegio Técnico Profesional Mercedes Norte.

(Criterio Técnico idioma inglés).

### **Asesora colaboradora en la Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas.**

**Leydi Amador Castro**, Asesora Nacional, Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras. Departamento de Gestión de Empresas y Educación Cooperativa

### **Instituciones u organizaciones colaboradoras.**

- **Cuerpo de Paz de los Estados Unidos**

Docente de la Enseñanza del Inglés

Austin Charles Jackson Daniely, Voluntario del Cuerpo de Paz

- **Diseño Gráfico de la portada.**

Karla Guevara Murillo, Dirección de Recursos Tecnológicos, MEP.

- **Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica (INIE)**

Propuesta de ruta crítica de trabajo y contextualización del enfoque de competencias educativas.

- **Organización de Estados Iberoamericanos, OEI**

Pago de consultoría para el diagnóstico y propuesta de ruta del diseño de la Subárea Emprendimiento e Innovación para las especialidades técnicas.

**Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica (INIE)**

Silvia Camacho Calvo, Investigadora.

Jacqueline García Fallas, Directora.

Propuesta de ruta crítica de trabajo y contextualización del enfoque de competencias educativas.

**Fundación Omar Dengo, FOD**

Elena Carreras Gutiérrez, Directora, Unidad de Emprendimiento y Ciudadanía.

Arlley Rivera Fallas, Productora Académica, Unidad de Emprendimiento y Ciudadanía.

Validación de la subárea de Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas.

**Centro de Estudios y Capacitación Cooperativa, CENECOOP R.L**

Rafael Ángel Rojas Rodríguez, Coordinador general Programa de Innovación y emprendimiento asociativo.

Validación de la subárea de Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas.

### **Presentación.**

La Educación Técnica Profesional (ETP) es un subsistema del sistema educativo formal. Constituye un pilar en la preparación de técnicos, que 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 y no discriminatorio; y ofrece dirección en dos sentidos: exploración vocacional ubicada en el Tercer ciclo de la Educación General Básica (III Ciclo EGB) y formación en una especialidad técnica seleccionada por el estudiante en el nivel de la Educación Diversificada.

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

Asimismo, debe cumplir con un rol fundamental al ser la vía que faculte a las personas para la toma de decisiones informadas, asumir la responsabilidad de sus acciones individuales y su incidencia en la colectividad actual y futura, 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 digitales de la información (TI) para disminuir la brecha social y digital.

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

La Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras 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 su vinculación con los mercados laborales o el emprendimiento.

El presente programa de estudio favorece el desarrollo de procesos educativos con una estructura programática con Resultados de aprendizaje, de manera que el docente, como mediador pedagógico, pueda guiar en forma ordenada el proceso de construcción de conocimientos en el aula y el entorno, y desarrolle competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano, que le permitan a la persona estudiante insertarse exitosamente en el mundo laboral de la carrera técnica seleccionada o desarrollar su propio emprendimiento para el cual se ha educado.



### **Descripción de la carrera técnica.**

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 especialidad 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.



### **Fundamentación.**

El sistema educativo se fundamenta en la Constitución Política de Costa Rica (1949), la cual establece que “el Estado tiene la obligación de brindar una educación adecuada que se ajuste a las necesidades y requerimientos de los y las estudiantes, permitiéndoles desarrollar al máximo sus aptitudes, determinando la educación como un derecho fundamental” (Artículos 77 y 78).

El Consejo Superior de Educación (CSE), en el marco de su mandato constitucional, ha aprobado una serie de disposiciones, normativas y políticas trascendentales para orientar la educación costarricense. Reviste especial importancia en la política curricular el documento “Educar para una Nueva ciudadanía” y en la política educativa, el escrito “La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”. Mediante el Acuerdo CSE 06-37-2016 se implementó el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional en Costa Rica (MNC-EFTP-CRF) y con el Acuerdo CSE 06-67-2016, el proyecto piloto “Modelo Dual: Institucionalización de una alternativa para el fortalecimiento del sistema educativo y la inserción laboral de los jóvenes en Costa Rica”. La consolidación de las cuatro estrategias responden a las necesidades de la educación técnica y formación profesional que demanda el mundo laboral actual y el fundamento curricular de los programas de estudio, bajo un enfoque

de educación basada en normas de competencias, el cual constituye uno de los avances más importantes de la educación técnica profesional costarricense en el camino hacia una educación holista.

Cabe resaltar los aspectos señalados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en relación con el reconocimiento a la educación técnica y la formación profesional como un contribuyente clave para el desarrollo económico y la cohesión social (Galván, 2015).

En acatamiento a lo establecido en las normativas y políticas aprobadas por el Consejo Superior de Educación, la DETCE ha implementado una serie de reformas educativas orientadas a brindar herramientas que propicien la incorporación de las personas a la empleabilidad, la creación de su propia empresa o continuar estudios de educación superior.

En busca del mejoramiento continuo y el fomento de la movilidad social ascendente de la población costarricense, la educación técnica profesional (ETP) de Costa Rica continúa evolucionando para generar talento humano técnico calificado, capaz de tomar decisiones informadas, asumir la responsabilidad de sus acciones individuales e incidir en la colectividad actual y futura, con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social en el marco del respeto de la diversidad cultural y de la ética ambiental que contribuya con la competitividad del país.





La política educativa y política curricular aprobadas por el CSE establecen el modelo educativo en el que se enmarcan los programas de estudio de la ETP, con un enfoque curricular de educación por competencias. Éste constituye la fundamentación y el marco de referencia por seguir para el alcance de las metas y objetivos propuestos del subsistema.

Los programas de estudio tienen su fundamento en los pilares filosóficos establecidos en la política educativa: La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad.

- **Paradigma de la complejidad.** Plantea que el ser humano es un ser autoorganizado y autoreferente, es decir que tiene conciencia de sí mismo y de su entorno, cuya 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.

- **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.

- **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 (CSE; MEP, 2016, p 8-10).

Los programas de estudio se orientan al desarrollo de competencias específicas y competencias para el desarrollo humano, las cuales se fundamentan en los pilares filosóficos de la política educativa y se articulan con los ejes que permean las diferentes situaciones desarrolladas en el ámbito educativo. Los ejes son parte de las acciones que se implementan en este programa de estudio de manera transversal en todas las unidades de estudio que se desarrollan.

- **Educación para el desarrollo sostenible.** Eje que 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 y su incidencia en la colectividad actual y futura, y que, en consecuencia contribuyan al desarrollo de sociedades con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social para las presentes y futuras generaciones.
- **Ciudadanía planetaria con identidad nacional.** Con el propósito de fortalecer la toma de conciencia de la conexión e interacción inmediata que existe entre personas y ambientes en todo el mundo y 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.

- **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).

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: se relaciona con el desarrollo de puentes que se tienden mediante la comunicación y lo colaborativo.
- Herramientas para integrarse al mundo: es 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).



De acuerdo con las necesidades de la educación técnica y formación profesional demandadas por el mundo laboral actual y las recomendaciones de la OCDE, se creó el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR), el cual constituye la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores. El propósito es guiar la formación, clasificar las ocupaciones y puestos para empleo y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles.

La formulación del documento del MNC-EFTP-CR es autoría de un grupo interdisciplinario integrado por representantes del Ministerio de Educación Pública (MEP), el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), el Consejo Nacional de Rectores (CONARE), la Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado (UCCAEP) y la Unidad de Rectores de las Universidades Privadas de Costa Rica (UNIRE).

Asimismo, mediante el Decreto Ejecutivo N° 39851 -MEP-MTSS se creó la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la educación y formación técnica profesional de Costa Rica (CIIS-MNC-EFTP-CR), adscrita al Ministerio de Educación Pública; la cual está conformada por los jerarcas de las instituciones citadas y tiene, como función esencial, servir como instancia de coordinación para la implementación del Marco Nacional de Cualificaciones de la educación y formación técnica profesional de Costa Rica.

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica MNC-EFTP-CR (2018), “tiene como propósito general normar el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros; además de establecer la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orientar la atención de la demanda laboral” (p. 36-37).

Para la detección de las competencias específicas y competencias para el desarrollo humano que requiere el país en el área técnica, se utiliza como mecanismo la implementación de la metodología establecida por el MNC-EFTP-CR para la elaboración de estándares de cualificación.

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica. Establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, desarrollados en las organizaciones educativas. Pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad.

Para la elaboración de estándares de cualificación se desarrollan una serie de etapas en las cuales se involucra desde el inicio hasta la validación de estándar al sector empleador. En el Estándar de Cualificación (2018) “La metodología incorpora la Clasificación

Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013), con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional”(p. 2-3).

Una vez que se implemente este programa de estudio, cuyo diseño y desarrollo curricular utiliza como uno de los insumos el estándar de cualificación aprobado por la Comisión para la Implementación y Seguimiento del MNC-EFTP-CR (CIIS-MNC-EFTP-CR, el diploma de técnico en el nivel medio de esos programas tendrá equivalencia con el Técnico 4, establecido en el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica.

### 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).

En dicho contexto el enfoque por competencias, desde la corriente o perspectiva formativa (tiene un respaldo epistemológico vinculado al constructivismo, neoconstructivismo, cognitivista y social constructivista), constituye uno de los factores principales para dinamizar la economía nacional. En la actualidad, se reconoce que las personas aprenden a construir el sentido de su existencia mediante hechos y experiencias ya existentes, lo cual permite elaborar nuevos conocimientos.





El enfoque por competencias, desde una 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 su 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).

En el enfoque por competencias desde la perspectiva formativa, las competencias hacen referencia a los cuatro pilares del conocimiento de Jacques Delors, el cual plantea 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; por último, 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.

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).

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).

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 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 Educación Técnica Profesional, se espera que cada estudiante, al finalizar su proceso formativo en la especialidad 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 que ejerce un técnico en el nivel medio en el campo disciplinar en el cual se educó; la cual parte del análisis del contexto educativo y laboral producto de la información suministrada por informantes clave y fuentes de información nacionales e internacionales.

- Instalar y mantener sistemas de automatización y control electrónicos y eléctricos, según especificaciones técnicas del fabricante, los requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; con autonomía, ética, responsabilidad y proponiendo soluciones en un ambiente de sana convivencia.



### *Competencias específicas.*

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

- Realizar mantenimiento e instalación a sistemas electrónicos o eléctricos no programables, según especificaciones técnicas del fabricante y las políticas de la organización.
- Realizar mantenimiento e instalación a sistemas electrónicos programables de automatización y control de potencia industrial; según especificaciones técnicas del fabricante y los requerimientos la organización.
- Realizar mantenimiento a sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos, según especificaciones técnicas del fabricante y los requerimientos de la organización.

### *Competencias genéricas.*

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

- Identifica oportunidades de negocios y aplica metodologías para la construcción de modelos de negocios.
- Elabora planes de negocios aplicando metodologías vigentes en el mercado.

- Desarrolla 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.
- Utiliza 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.
- Promueve y verifica acciones que respondan a la normativa ambiental.
- Aplica las normas de salud ocupacional, según protocolos establecidos.
- Aplica normas de aseguramiento de la calidad establecidas a nivel nacional e internacional.
- Coordina acciones con equipos de trabajo, de manera asertiva y propositiva.
- Propone soluciones creativas e innovadoras a procesos específicos del campo de formación técnica.
- Demuestra habilidad y destreza en las tareas propias de la especialidad.
- Comprende, interpreta y comunica información técnica propia de su campo de formación.
- Dirige procesos de producción, cumpliendo las instrucciones de los técnicos superiores.
- Elabora y evalúa proyectos de la especialidad.
- Demuestra calidad en su trabajo.



- Aplica sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipo, maquinaria y herramienta, propias de la especialidad.
- Demuestra ética profesional en el cumplimiento de las tareas que forman parte de la especialidad.
- Organiza el espacio de trabajo, aplicando normas técnicas propias de la especialidad.
- Utiliza adecuadamente los materiales, equipos, maquinarias y herramientas propios de su área de formación técnica.

### *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 especialidad técnica.
- Muestra conocimiento de la realidad nacional e internacional que se relaciona con el campo de acción de su especialidad.
- 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 la persona 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 los 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 especialidad seleccionada por el estudiante.

Los Resultados de aprendizaje son enunciados asociados con lo que se espera que el 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 el 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 la persona estudiante como producto del abordaje pedagógico desarrollado por el docente.

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

### Esquema formato del diseño curricular.

Especialidad <sup>1</sup> : Haga clic aquí para escribir texto.	Modalidad: Elija un elemento.	Campo detallado <sup>2</sup> : Haga clic aquí para escribir texto.	Nivel: Elija un elemento.
Subárea: Haga clic aquí para escribir texto.	Unidad de estudio: Haga clic aquí para escribir texto.		Tiempo estimado: Haga clic aquí para escribir texto.
Competencias para el desarrollo humano: Elija un elemento.		Eje política educativa <sup>3</sup> : Elija un elemento.	
Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>4</sup>	
1.			
2.			
3.			

<sup>1</sup> Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.

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

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

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



### **Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica.**

La educación del siglo XXI necesita encontrar nuevas formas de organizar el proceso de aprendizaje en las instituciones educativas. Este esfuerzo de búsqueda y aplicación de nuevos métodos y medios de enseñanza se requiere para todos y cada uno de los niveles educativos.

Las condiciones sociales y culturales del nuevo siglo exigen una educación diferente, más acorde con las peculiaridades de los niños, adolescentes y jóvenes de hoy. Y la razón salta a la vista: 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. En otras palabras, el método de aprendizaje es la vía o camino en la presentación de la información, los pasos que se siguen y hacen que los educandos participen de modo activo e interactivo, crítico, reflexivo y creativo, así como comprometido y responsable; de manera

que los educandos no sean solo receptores de la información sistematizada y presentada por otros, sino todo lo contrario, que participen en la construcción del conocimiento y contribuyan al aprendizaje de los demás miembros de su grupo.

### **Orientaciones para el docente.**

Las estrategias y técnicas de enseñanza aprendizaje se encargan de articular las actividades que el docente propone a sus estudiantes. Surge entonces la oportunidad para que el docente se convierta en un diseñador de escenarios y ambientes educativos experienciales, situados, enriquecidos y distribuidos, en los que intervengan diversas variables; entre ellas, el espacio físico o virtual, la duración de la actividad, el tipo y número de participantes, los recursos o materiales por emplear, los contenidos por revisar, las acciones por ejecutar, pero sobre todo, la competencia que se desea alcanzar mediante los resultados esperados (Ferreiro, 2009).

Una vez descritos los Resultados de aprendizaje; que deben alcanzar las personas estudiantes, el siguiente paso es definir la estrategia de enseñanza-aprendizaje adecuada, la cual comprende tanto la metodología didáctica como la evaluación. La metodología docente es el conjunto de las estrategias, técnicas y actividades educativas (conferencias, resolución de problemas, prácticas de laboratorio, trabajo cooperativo, seminarios, visitas a empresas, entre otras) utilizadas por los docentes y las personas estudiantes en el proceso educativo.



En el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje se integra la estrategia de la evaluación, es decir, utilizar las técnicas y actividades evaluativas que propicien el aprendizaje.

La coordinación de Resultados de aprendizaje, metodología docente y metodología de evaluación y tienen como propósito mejorar el aprendizaje, renovar la actuación docente y los procesos de mediación pedagógica para incrementar su fiabilidad, validez y transparencia. En síntesis, los Resultados de aprendizaje orientan las estrategias y actividades de mediación y de evaluación.

A continuación 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 a seguir por el docente.
- Aplicación de métodos variados que resulten apropiados para la adquisición de aprendizajes de diferente naturaleza: conceptos y teorías, así como también, habilidades, actitudes y valores. La diversidad de métodos permite acceder, desde varias perspectivas, el objeto de aprendizaje de manera que se pueda aprehender de forma integral. Sin embargo, es preciso cuidar de no dispersar la atención del estudiante con una diversidad de metodologías cambiantes.

- Inclusión de las distintas metodologías dentro de un marco coherente y que responda a las características antes mencionadas. En este sentido ninguna estrategia docente es la solución única, sino más bien una excusa para invitar a los estudiantes a actuar y, sobre la base de sus producciones, crear oportunidades de intercambio y reflexión.
- Selección de actividades de contexto, que el estudiante puede reconocer como socialmente valoradas, como 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 cada vez más de las tecnologías de Información y comunicación para crear entornos virtuales y simular condiciones laborales reales (CSUCA, 2018, p.86-87).

En el marco del socialconstructivismo, el aprendizaje cooperativo y colaborativo revisten de importancia como metodología para el desarrollo de estrategias de mediación pedagógica bajo el enfoque por competencias. Es una metodología que establece cómo agrupar a los educandos en el salón de clases, cuántos alumnos por equipo, la forma de disponer el mobiliario, así como las funciones

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

didácticas que van a complementarse y las estrategias que hacen posible la mediación en cada momento del proceso educativo, entre otros aspectos para que los alumnos aprendan significativamente.

La categoría básica de aprendizaje cooperativo 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).

### Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución.

*El Manual de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica* (2006) establece la normativa para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera de la institución y tiene como finalidad orientar y dar a conocer los requisitos para realizar visitas, giras, pasantías y la práctica profesional en las asignaturas del área técnica del plan de estudios de la Educación Técnica Profesional, que se imparten en los colegios técnicos profesionales.

Las actividades pedagógicas fuera de la institución, constituyen un medio idóneo para fortalecer y desarrollar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en los estudiantes, a través de la relación con el entorno y su relación con una realidad concreta. Para la implementación de estas actividades, todos los actores deben cumplir con lo que establece el manual antes mencionado, cuyas disposiciones son de acatamiento obligatorio y de aplicación inmediata, en todos los colegios técnicos profesionales y las instituciones públicas que imparten especialidades de Educación Técnica Profesional. Asimismo, toda actividad pedagógica fuera de la institución educativa debe corresponder únicamente con el desarrollo o complemento de los programas de estudio correspondientes a la educación técnica profesional y, a su vez, debe cumplir con lo que establezcan las disposiciones ministeriales y la legislación vigente.



*El Manual de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica (2006)*

establece las actividades pedagógicas por utilizar como parte del proceso de aprendizaje del estudiante de la ETP:

- **Práctica profesional:** Es una actividad de índole curricular que proporciona al estudiante la oportunidad de la experiencia práctica, mediante su vinculación a la empresa pública y/o privada que le permita aplicar los conocimientos atinentes a su especialidad. Dichas prácticas se rigen por lo que establece el Reglamento de Requisitos de Graduación para optar por el Título de Técnico en el Nivel Medio en las especialidades aprobadas por la DETCE.
- **Pasantía:** Es la actividad de índole curricular, que forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje que se realiza en instituciones públicas y/o privadas, cuyo objetivo es lograr que el estudiante vivencie la realidad inherente a su especialidad y facilite, de esta manera, la incorporación del estudiante al sector productivo. Dicha actividad es de carácter obligatorio.
- **Gira:** Viaje a distintas instituciones públicas y/o privadas, cuyo propósito es que el o la estudiante refuerce el proceso de aprendizaje en condiciones reales.
- **Visita:** Ir a una institución pública y/o privada con el propósito de que el estudiante refuerce el proceso de aprendizaje en condiciones reales (MEP, 2006, p 2-3).

## **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 representa el desarrollo del programa de estudio en los meses y semanas que componen el curso lectivo. Representa la distribución en el tiempo, en la cual se desarrollarán las unidades de estudio con sus respectivos Resultados de aprendizaje.

Para su confección se deben señalar las semanas e indicar las horas destinadas al desarrollo de cada una de las unidades de estudio y sus Resultados de aprendizaje. Se desarrolla un plan anual por cada subárea y esta debe incluir las unidades de estudio que la conforman con sus Resultados de aprendizaje. Además, respetar la secuencia lógica que señala el programa de estudio para el abordaje del proceso educativo. La información para su elaboración debe ser tomada del programa de estudio, específicamente, en función de lo indicado en la estructura, mapa y malla curricular.

Este plan debe ser entregado al Director o Directora del centro educativo de manera física o digital, según lo establezca la administración, al inicio del curso lectivo.







### **Plan de práctica pedagógica**

Este plan debe ser preparado mensualmente. Es de uso diario y debe ser entregado al director o directora, de manera física o digital, en el momento en que 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 al inicio del curso lectivo.

Su formato contempla el desarrollo de dos partes: administrativa y técnica. La información administrativa que se incluye está relacionada con el nombre del centro educativo, el nombre del docente, la especialidad o carrera técnica que imparte, nivel educativo y el curso lectivo.

La modalidad en la cual se ubica la especialidad está relacionada con los sectores de la economía (Agropecuario, Comercial y Servicios e Industrial). El Campo detallado corresponde a uno de los campos en los que se identifica la cualificación cuando se construye el estándar, según el Clasificador Internacional Normalizado de la Educación (CINE) de la Unesco.



Además, se indica la subárea, la Unidad de estudio y el tiempo estimado para su desarrollo. Estos aspectos, en concordancia con lo establecido en el plan anual y por ende, 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 parte técnica del plan de práctica pedagógica.

El docente debe trasladar los Resultados de aprendizaje y Saberes esenciales del programa de estudio correspondiente a la subárea y Unidad de estudio en desarrollo y establecer, según su experiencia docente, las estrategias y técnicas pedagógicas que empleará para su mediación; incluyendo tanto las estrategias que utilizará él como docente para su abordaje en el aula, como las que ejecutará el estudiante.

Asimismo, le corresponde al docente generar los indicadores de logro que espera observar en las personas estudiantes, producto de las estrategias de mediación empleadas y las evidencias de conocimiento, desempeño o producto según corresponda.

Los indicadores de logro, establecidos por el docente 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.



En relación con el campo detallado, se indica según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). El tiempo estimado debe determinarse en horas y corresponderá al tiempo que el docente requiere para el abordaje de cada uno de los Resultados de aprendizaje, siempre en relación con lo establecido en el plan anual.

El eje de la política educativa corresponde a la política curricular “Educar para una nueva ciudadanía”. El docente debe indicar los recursos de espacio físico, materiales, equipo y herramientas que utilizará en el desarrollo del plan de práctica pedagógica. Se detalla a continuación el formato en el cual debe presentarse, según lo aprobado por el CSE en el programa de estudio.



### Esquema formato del plan de práctica pedagógica.

PLAN DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA					
Institución Educativa: Elija un elemento.					
Nombre del Docente: Haga clic aquí para escribir texto.				Nivel: Elija un elemento.	
Especialidad: Haga clic aquí para escribir texto.		Modalidad: Elija un elemento.		Campo detallado <sup>5</sup> : Haga clic aquí para escribir texto.	
Subárea: Haga clic aquí para escribir texto.		Unidad de estudio: Haga clic aquí para escribir texto.		Tiempo estimado:	
Competencias para el desarrollo humano: Elija un elemento.				Eje Política Educativa <sup>6</sup> : Elija un elemento.	
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>5</sup> Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

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

### **Evaluación del proceso de aprendizaje**

Hablar de evaluación por competencias significa incorporar nuevas estrategias de evaluación. En este sentido, se enfatiza la importancia de implementar una evaluación orientada al aprendizaje, centrada en la participación del alumno, dirigida a situaciones de naturaleza auténtica, cada vez más cercanas a la vida real. Por lo tanto, 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 el estudiante. En este sentido, la evaluación 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 los estudiantes, con la intención de valorar la evolución del dominio y la transferencia de las mismas. El docente hace juicios basados en el proceso y las evidencias de sus estudiantes por medio de la observación y análisis de la evolución del dominio de niveles.

La evaluación debe estar alineada al currículum; debe existir un equilibrio entre los Resultados de aprendizaje, las estrategias de mediación por desarrollar durante todo el proceso educativo y el sistema de valoración de los conocimientos, desempeños y productos deseados, según los indicadores de logro establecidos.

La evaluación ofrece estrategias que posibilitan conocer a profundidad los resultados obtenidos por los estudiantes y toman conciencia de lo que se espera de ellos. Mediante la evaluación basada en competencias, los estudiantes ofrecen a docentes, padres de familia, compañeros y comunidad en general “evidencias” de su desempeño por medio de nuevas herramientas y métodos de evaluación. Estas herramientas 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 mediante los cuales se valorará la situación de aprendizaje, pues permiten al docente emitir juicios sobre lo alcanzado por cada persona estudiante.

Para alcanzar la objetividad, cuando se emiten los juicios de valor, es importante establecer los indicadores de logro y las evidencias asociadas a los niveles de valoración establecidos, para que al finalizar se pueda proceder al análisis de la información recolectada



y determinar si se han alcanzado las competencias y en qué niveles, lo que permite la toma de decisiones respecto al desarrollo de las competencias por parte de cada estudiante.

El Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes, mediante decreto ejecutivo, rige la evaluación costarricense y establece los componentes de la evaluación para cada una de las modalidades del sistema educativo. La nota en cada asignatura, para cada período, se obtiene de la sumatoria de los porcentajes correspondientes a las calificaciones obtenidas por la persona estudiante en los componentes. A continuación se describen los componentes de la calificación que actualmente establece el Reglamento de evaluación de los aprendizajes (REA) para los talleres exploratorios y subáreas que se desarrollan en la Educación Técnica Profesional tanto en modalidades diurnas, nocturnas y plan a dos años. El valor porcentual de los componentes lo define el REA según corresponda.

- **Trabajo cotidiano.** Consiste en 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 de la persona estudiante. La misma se recopila en el transcurso del período y durante el desarrollo de las





lecciones, como parte del proceso de enseñanza - aprendizaje y no como producto, debe reflejar el avance gradual de la persona estudiante en sus aprendizajes.

En las asignaturas de las especialidades 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.** Consisten en trabajos cortos que se asignan al estudiantado con el propósito de reforzar aprendizajes esperados, de acuerdo con la información recopilada durante el trabajo cotidiano. Mediante las tareas, el estudiantado puede repasar o reforzar los aprendizajes esperados. Por ello es indispensable que sean ejecutadas por el estudiantado exclusivamente para que así puedan 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, 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 debe aplicarse ante la presencia del docente o, en su defecto, ante el funcionario que el director o la directora designe. La prueba oral y de ejecución debe aplicarse ante la persona docente a cargo de la asignatura.

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

- **Proyecto.** Es un proceso de construcción de aprendizajes, guiado y orientado por la persona docente; parte de la identificación de contextos del interés de la persona estudiante. Está relacionado con contenidos curriculares o Resultados de aprendizaje, aprendizajes obtenidos, valores, actitudes y prácticas propuestas en cada unidad temática del programa de estudio o subáreas de las especialidades técnicas. Tiene como propósito, que el estudiantado aplique lo aprendido en la realización reflexiva de un conjunto sistemático de acciones de interés en un contexto determinado del entorno sociocultural. Su realización puede ser de manera individual o grupal. Para su evaluación se debe entregar al estudiantado, los indicadores y criterios, según las etapas definidas para el mismo, además, considerar tanto el proceso como el producto y evidenciarse 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)

Actualmente, se cuenta con una gama de estrategias y herramientas que el docente puede utilizar como parte del proceso de evaluación de algunos de los componentes citados, como es el caso del trabajo cotidiano: mapa conceptual, portafolio de evidencias, línea de tiempo, mapa mental, mapas cognitivos, video foro, proyectos, collage, plenarias, entre muchas otras. El docente debe

confeccionar instrumentos de evaluación técnicamente elaborados, que muestren los indicadores y permitan visualizar el nivel de logro alcanzado por la persona estudiante según el cumplimiento de la normativa vigente y las directrices ministeriales emanadas para tales efectos.

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, además de tener asignado un rubro porcentual en el componente de la calificación del trabajo cotidiano, es una herramienta valiosa para su evaluación ya que en él se deben observar las evidencias del proceso de aprendizaje de la personas estudiantes en el desarrollo de las competencias, según los lineamientos establecidos por la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

**Estructura curricular.**

NOMBRE DE LA SUBÁREA	(NÚMERO DE HORAS POR SUBÁREA POR NIVEL)					
	Décimo		Undécimo		Duodécimo	
	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales
1. Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial	4	160				
2. Instalaciones eléctricas	8	320				
3. Fundamentos de Electrónica	8	320				
4. Electrónica Analógica			4	160		
5. Automatismo Industrial			8	320		
6. Electrónica Digital			4	160	8	200
7. Emprendimiento e innovación			4	160		
8. Control Industrial					12	300
9. English Oriented to Industrial Electronics	4	160	4	160	4	100
Total 2840 horas <sup>7</sup>	24	<b>960</b>	24	<b>960</b>	24	<b>600</b>

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

**Mapa curricular.**

**Décimo**

**1. Tecnologías de información  
aplicadas a Electrónica Industrial**

<b>1</b> Herramientas para la producción de documentos 36 Horas	<b>2</b> Herramientas para la gestión y análisis de la información 36 Horas
<b>3</b> Internet de todo y seguridad de los datos 48 Horas	<b>4</b> Programación de dispositivos electrónicos en C y C++ 40 Horas

**Undécimo**

**1. Electrónica analógica**

<b>1</b> Acondicionamiento de señales para control. <b>60 Horas</b>	<b>2</b> Fuentes de Alimentación <b>20 Horas</b>
<b>3</b> Enrutamiento y conmutación de Redes <b>80 Horas</b>	

**Duodécimo**

**1. Electrónica digital**

<b>1</b> Comunicación a larga distancia para sistemas IOT <b>120 Horas</b>	<b>2</b> Sistema gráfico programable para desarrollo y control industrial <b>80 Horas</b>
--	---

**Décimo**

**2. Instalaciones eléctricas**

<p>5</p> <p>Análisis de Circuitos en Corriente Directa 64 Horas</p>	<p>6</p> <p>Fundamentos de Tecnología de Información 64 Horas</p>
<p>7</p> <p>Análisis de Circuitos de Corriente Alterna 72 Horas</p>	<p>8</p> <p>Mecánica de Banco 64 Horas</p>
<p>9</p> <p>Electricidad aplicada 56 Horas</p>	

**3. Fundamentos de electrónica**

<p>10</p> <p>Semiconductores 168 Horas</p>	<p>11</p> <p>Fundamentos de Redes 72 Horas</p>
<p>12</p> <p>Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT 80 Horas</p>	

**Undécimo**

**2. Automatismo industrial**

<p>4</p> <p>Mantenimiento de Máquinas Eléctricas 120 Horas</p>	<p>5</p> <p>Elementos de Control y Potencia 64 Horas</p>
<p>6</p> <p>Dispositivos de Control Programables 136 Horas</p>	

**3. Electrónica digital**

<p>7</p> <p>Sistemas de Lógica Cableada 60 Horas</p>	<p>8</p> <p>Sistemas de Lógica Programable 100 Horas</p>
--	--

**Duodécimo**

**2. Control industrial**

<p>3</p> <p>Mecatrónica 180 Horas</p>	<p>4</p> <p>Administración del Mantenimiento 36 Horas</p>
<p>5</p> <p>Energías Verdes y Eficiencia Energética 84 Horas</p>	

**3. English Oriented to Industrial Electronics**

<p>Se detalla en el apartado de la subárea de English Oriented to Industrial Electronics</p>
--

**Décimo**

**4. English Oriented to Industrial Electronics**

Se detalla en el apartado de la subárea de English Oriented to Industrial Electronics

**Undécimo**

**4. Emprendimiento e innovación para Electrónica Industrial**

<p><b>9</b></p> <p>Oportunidades de Negocios <b>40 Horas</b></p>	<p><b>10</b></p> <p>Modelo de Negocios <b>32 Horas</b></p>
<p><b>11</b></p> <p>Creación de la Empresa <b>68 Horas</b></p>	<p><b>12</b></p> <p>Plan de vida <b>20 Horas</b></p>

**5. English Oriented to Industrial Electronics**

Se detalla en el apartado de la subárea de English Oriented to Industrial Electronics

**Duodécimo**

**Malla curricular.**

**Nivel: Décimo**

<b>Electrónica Industrial</b>			
<b>1- Tecnologías de información para Electrónica Industrial</b>			
1. Herramientas para la producción de documentos (36 horas)	2. Herramientas para la gestión y análisis de la información (36 horas)	3. Internet de todo y seguridad de los datos (48 horas)	4. Programación de dispositivos electrónicos en C y C++ (40 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b> 1. Aplicar las funciones básicas de un procesador de textos en la elaboración de documentos. 2. Utilizar las herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos. 3. Generar presentaciones con los elementos básicos del editor, para la presentación de documentos de forma dinámica. 4. Describir los elementos que integran el entorno web.	<b>Resultados de aprendizaje</b> 1. Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos. 2. Elaborar bases de datos mediante la ejecución de operaciones de manipulación de la información. 3. Aplicar herramientas de automatización para la presentación, visualización y análisis de bases de datos necesarios, en la toma de decisiones propias de su área de formación.	<b>Resultados de aprendizaje</b> 1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y como se interconectan los objetos. 2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos. 3. Explicar la importancia de la protección de la información que se maneja en el ciber mundo y los tipos de ataques que pueden presentarse.	<b>Resultados de aprendizaje</b> 1. Utilizar el concepto de algoritmo y los diagramas de flujo para solucionar problemas lógico- matemáticos. 2. Conocer los conceptos y sintaxis del lenguaje de programación C. 3. Utilizar el concepto de programación modular para la creación de código portable y de fácil interpretación. 4. Conocer los conceptos básicos de estructuras de datos para el manejo eficiente de datos en un programa.



<p>5. Aplicar las herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.</p> <p>6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.</p> <p>7. Utilizar las tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.</p>	<p>4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.</p> <p>5. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.</p>	<p>4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.</p> <p>5. Distingue las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.</p> <p>6. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.</p> <p>7. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.</p>	
---	--	---	--



## Electrónica Industrial

### 2- Instalaciones Eléctricas

1. Análisis de Circuitos en Corriente Directa (64 horas)	2. Fundamentos de Tecnologías de Información (64 horas)	3. Análisis de Circuitos de Corriente Alterna (72 horas)	4. Mecánica de Banco (64 horas)	5. Electricidad Aplicada (56 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>1. Resolver problemas de cálculo de variables según Leyes de comportamiento eléctrico, códigos internacionales de nomenclatura usados en los dispositivos R, L y C, aplicando el uso del Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>2. Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos y</p>	<p>1. Instalar los componentes para la actualización de la computadora, realizando la configuración según las necesidades del usuario.</p> <p>2. Emplear los componentes requeridos para la construcción, reparación o actualización de computadoras personales aplicando principios</p>	<p>1. Efectuar mediciones y cálculo de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.</p> <p>2. Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.</p> <p>3. Resolver problemas sobre potencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.</p>	<p>1. Identificar los tipos de herramientas y sus características según la labor, el material y especificaciones técnicas del diseño.</p> <p>2. Realizar trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales utilizando herramientas manuales y eléctricas, considerando las medidas de seguridad y protección ambiental, previniendo riesgos de accidentes,</p>	<p>1. Enumera las partes que conforman un plano eléctrico de obras civiles del tipo residencial según las recomendaciones de presentación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y normativa vigente.</p> <p>2. Interpreta elementos gráficos que se utilizan en los planos eléctricos de obras civiles del tipo residencial según las recomendaciones de</p>

<p>electrónicos por medio de procedimientos de medición con instrumentos.</p> <p>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.</p> <p>4. Estimar el impacto ambiental, social y a la salud que generen los trabajadores técnicos en circuitos alimentados con Corriente Directa.</p> <p>5. Ejercitar la toma de decisiones mediante la resolución de casos en el proceso de aprendizaje de su área de formación técnica.</p>	<p>de salud ocupacional.</p> <p>3. Resolver problemas en equipos móviles y otros dispositivos.</p> <p>4. Determinar el procedimiento mediante el cual las computadoras se comunican en una red.</p> <p>5. Instalar sistemas operativos licenciados y de código abierto.</p> <p>6. Analizar los aspectos necesarios para la implementación de la seguridad en los equipos, los datos, la red y la función del profesional de Tecnologías de Información.</p> <p>7. Desarrollar capacidades para el acceso a la</p>	<p>4. Discriminar el impacto ambiental, social y a la salud que generen el uso de Corriente Alterna.</p> <p>5. Interpretar detalladamente la información, enunciados, forma de onda y características técnicas de los circuitos en corriente alterna y su relación con la vida cotidiana.</p>	<p>enfermedades laborales y daños en los equipos.</p> <p>3. Efectuar mediciones y verificaciones de magnitudes para la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas, respetando las normas de salud ocupacional.</p> <p>4. Realizar soldaduras blandas según las características técnicas y normativa establecida para las nuevas tecnologías de manufactura electrónica, respetando las normas de seguridad, salud e higiene ocupacional.</p> <p>5. Construir piezas y componentes mecánicos afines a la electrónica industrial, empleando procesos básicos de manufactura aditiva considerando las medidas de seguridad y protección</p>	<p>presentación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y de la normativa vigente.</p> <p>3. Construir instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</p> <p>4. Efectuar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</p> <p>5. Tomar conciencia al realizar instalaciones eléctricas de la importancia de generar acciones tendientes a optimizar el consumo energético con miras a</p>
---	---	---	--	---

	<p>ciudadanía digital con equidad social, sentido ético y dimensiones humanas.</p> <p>8. 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.</p>		<p>medioambiental relacionada.</p> <p>6. Ejecutar trabajos de corte laser para la obtención de piezas funcionales precisas a las necesidades técnicas de la electrónica industrial, en forma segura y amigable con el ambiente.</p> <p>7. Fabricación de Placas de circuito impreso afines a la electrónica industrial, empleando procesos básicos de manufactura sustractiva mediante procesos de control numérico en forma segura y responsable con el medio ambiente.</p> <p>8. Extraer conclusiones referentes al impacto ambiental y la salud que se genera por los desechos resultantes de los procesos realizados por los técnicos en electrónica industrial.</p>	<p>bajar el impacto ambiental y mejorar nuestra posición ante el cambio climático.</p> <p>6. Implementar estrategias que propicien el buen servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.</p>
--	---	--	--	--

			9. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del taller de electrónica industrial, uso de herramientas e implementación de soluciones mediante tecnologías de manufactura sustractiva y aditiva.	
--	--	--	--	--



**Electrónica Industrial**

**3- Fundamentos de Electrónica**

**1. Semiconductores  
(168 horas)**

**2. Fundamentos de Redes  
(72 horas)**

**3. Programación multiparadigma para  
dispositivos electrónicos IIOT  
(80 horas)**

**Resultados de aprendizaje**

1. Enumerar los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.
2. Conocer el funcionamiento eléctrico la unión PN en diodos semiconductores.
3. Analizar 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.
4. Interpretar el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores bipolares por medio de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la

**Resultados de aprendizaje**

1. Explicar las características, formas de comunicación y tendencias en redes que afectarán el uso de éstas en las pequeñas y medianas empresas.
2. Configurar los ajustes iniciales en un dispositivo de red utilizando los parámetros de la dirección IP para proporcionar conectividad de extremo a extremo en una red de pequeñas y medianas empresas.
3. Analizar el rol de los protocolos y las organizaciones de estándares para facilitar la interoperabilidad en las comunicaciones de red y cómo los dispositivos en una LAN acceden a los recursos en una red de pequeñas y medianas empresas.
4. Evaluar los protocolos, servicios de capa física y el rol de la capa de enlace de datos

**Resultados de aprendizaje**

1. Utilizar la sintaxis del lenguaje de programación orientada a objetos para diseñar programas sencillos para dispositivos en las áreas de ciberseguridad, redes e IIOT.
2. Utilizar bucles, métodos y estructuras de decisión para determinar el flujo de ejecución de un programa.
3. Implementar módulos y paquetes para una correcta organización del código.
4. Explicar las bases de la programación orientada a objetos.
5. Manipular referencias a objetos y escribir código de gestión de errores.
6. Gestionar la manipulación de archivos.

normativa y características técnicas vigentes.

5. Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores unipolares mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos según la normativa y características técnicas vigentes.

6. Reconoce características funcionales de multivibradores de acuerdo con dispositivos electrónicos que lo conforman y su aplicabilidad.

7. Ejecuta la medición de parámetros de multivibradores considerando aspectos de su función y la normativa de seguridad vigente.

8. Implementar las herramientas necesarias para desarrollar soluciones que fomenten un mayor acceso y equidad en el conocimiento técnico, desarrollo de habilidades y valores necesarios para contribuir en el desarrollo sostenible.

9. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas a desarrollar.

en el soporte a las comunicaciones a través de redes de datos.

5. Evaluar el funcionamiento de Ethernet y cómo el protocolo de resolución de direcciones permite la comunicación en una red.

6. Analizar los protocolos y servicios de capa de red, los enrutadores y como estos enrutan el tráfico en una red de pequeñas y medianas empresas.

7. Configurar las direcciones IPv4 e IPv6 para proporcionar conectividad en redes de pequeñas y medianas empresas.

8. Implemente un esquema de direccionamiento IPv4 y VLSM para habilitar la conectividad de extremo a extremo en una red, así como diseño para implementar IPv6 en una red de negocios en pequeñas y medianas empresas.

9. Explicar cómo los protocolos y servicios de la capa de transporte y aplicación soportan las comunicaciones y las aplicaciones de usuario final a través de redes de datos.

10. Configurar una red de segmentos conectados directamente, con los protocolos respectivos.

7. Proponer soluciones creativas e innovadoras mediante la programación de dispositivos IIOT.

11. Argumentar el rol que juega el acceso a los conocimientos sobre las redes y como estos promueven la disminución de la brecha digital.

12. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia laboral en todos los niveles de jerarquía.

### **Electrónica Industrial**

#### **4- English Oriented to Industrial Electronics**

El detalle se expresa en el apartado específico de la Subárea



Nivel: Undécimo

**Electrónica Industrial**

**1- Electrónica Analógica**

1. Acondicionamiento de señales para control  
(60 horas)

2. Fuentes de alimentación  
(20 horas)

3. Enrutamiento y conmutación de Redes  
(80 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Reconocer las características técnicas y conceptos básicos de amplificadores operacionales.
2. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en equipos y sistemas industriales que emplean Amplificadores Operacionales, utilizando instrumentalización, herramienta y protocolos, acordes a la seguridad, especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.
3. Definir las principales características y el funcionamiento de los dispositivos electrónicos fotosensibles, fotoirradiadores y opto-acopladores de uso común.

**Resultados de aprendizaje**

1. Emplear dispositivos de regulación de tensión eléctrica en la alimentación de los circuitos electrónicos.
2. Determinar el funcionamiento de una fuente simple de alimentación de CC, con regulación de tensión y limitación de corriente.
3. Determinar el funcionamiento de una fuente de alimentación conmutada.
4. Aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en forma segura en sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI, UPS) e inversores.
5. Valorar los factores que impactan la sostenibilidad del desarrollo eléctrico nacional.

**Resultados de aprendizaje**

1. 1. Describir la configuración básica de los dispositivos de red que utilizan la información de los paquetes de datos para tomar decisiones.
2. Configurar una red de área local virtual, solucionando problemas del conmutador de capa 3
3. Describir el propósito y funcionamiento de los árboles de expansión, describiendo cómo operan las diferentes variedades de protocolos de árbol de expansión.
4. Implementar DHCPv4 y DHCPv6 para operar a través de múltiples redes de área local en una red de pequeñas y medianas empresas.

4. Inferir el funcionamiento de los dispositivos electrónicos fotosensibles, fotoirradiadores y opto-acopladores, 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.

5. Instalar y brindar mantenimiento a circuitos electrónicos con sensores y transductores en equipos industriales, de acuerdo a las especificaciones técnicas y necesidades del proceso.

6. Experimentar con plataformas de desarrollo microcontroladas y programas especializados en la adquisición y generación de señales continuas y discretas.

7. Argumentar la importancia de mantener correlación entre la especialidad técnica en estudio y la ciudadanía planetaria con identidad nacional.

8. Implementar acciones que favorezcan la realización actividades de manera colaborativa con el propósito de alcanzar el cumplimiento de las metas comunes.

6. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución actividades de mantenimiento en sistemas de alimentación y en las relaciones laborales.

5. Aplicar los conceptos de seguridad en las redes de área local (LAN) en la configuración de la seguridad del conmutador.

6. Configurar redes de área local inalámbricas.

7. Configurar el enrutamiento entre las redes de área local para filtrar el tráfico en una red de pequeñas y medianas empresas.

8. 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.

9. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quienes le rodean

## Electrónica Industrial

### 2- Automatismo Industrial

1. Mantenimiento de Máquinas Eléctricas  
(120 horas)

2. Elementos de Control y Potencia  
(64 horas)

3. Dispositivos de Control Programables  
(136 horas)

#### Resultados de aprendizaje

1. Interpretar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo a los sistemas DIN y NEMA
2. 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.
3. Desarrollar procedimientos de mantenimiento en máquinas eléctricas rotativas monofásicas y trifásicas con seguridad y acorde a la normativa vigente.
4. Utilizar sistemas electromecánicos y de estado sólido para el mando, control y

#### Resultados de aprendizaje

1. Aplicar conocimientos acerca de los dispositivos de disparo en aplicaciones de control industrial.
2. 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.
3. 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.
4. Especificar las fuentes generadoras de energía eléctrica que intervienen en la matriz

#### Resultados de aprendizaje

1. Establecer las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC) y controladores Automatizadores programables (PAC)
2. Utilizar tipos de programación, en código y lenguajes gráficos en PLC's y PAC's para establecer rutinas de control industrial.
3. Utilizar redes de comunicación industrial y convertidores de protocolos industriales para efectuar labores de control industrial.
4. Determinar las características técnicas e implicaciones en el control de máquinas eléctricas de la modulación por ancho de pulso (PWM).

regulación de máquinas eléctricas según sus características técnicas.

5. Utilizar herramientas de los entornos de programación gráfica para el manejo, implementación y depuración instrumentos virtuales.

6. Desarrollar aplicaciones modulares utilizando estructuras de control y datos para la medición de variables y control de procesos

7. Implementar instrumentos virtuales mediante la programación gráfica aprovechando los recursos de hardware y patrones de diseño para resolver desafíos industriales.

8. Valorar el impacto en la mejora de la eficiencia energética al adoptar equipos consumidores con nuevas tecnologías.

9. Aplicar estrategias de negocios que propicien acuerdos exitosos en las labores técnicas de mantenimiento.

eléctrica nacional y promueven el desarrollo sostenible.

5. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita en el contexto de la labor técnica de la electrónica industrial.

5. Utilizar variadores de frecuencia escalares y polares, así como arrancadores suaves en procesos de control industrial.

6. Emplear PLC's y 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.

7. implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol al realizar labores técnicas bajo presión.

## Electrónica Industrial

### 3- Electrónica Digital

#### 1. Sistemas de Lógica Cableada (60 horas)

##### Resultados de aprendizaje

1. Describe los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración.
2. Generalizar el funcionamiento y relación de los Flip-Flops, registros y contadores digitales.
3. Determinar las características técnicas y principios de funcionamiento de los dispositivos de conversión A/D y D/A.
4. 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.
5. 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.

#### 2. Sistemas de Lógica Programable (100 horas)

##### Resultados de aprendizaje

1. Determinar las características técnicas de los sistemas de memoria y almacenamiento de información.
2. Emplear dispositivos de memoria y o lógica programable en soluciones electrónicas propuestas.
3. Explicar los conceptos básicos que fundamentan la estructura y el funcionamiento elemental del microprocesador.
4. Describir las características técnicas fundamentales de la estructura de los microcontroladores, plataformas de desarrollo y ordenadores de placa única vigentes en el mercado.
5. Utilizar plataformas de desarrollo microcontroladas programables, ordenadores de placa reducida y dispositivos de control industrial como parte de soluciones a las necesidades presentes en la industria.

6. 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.

7. Desarrollar el pensamiento sistemático innovador y creativo, capaz de aprovechar responsablemente las tecnologías y los recursos con fines educativos y productivos para brindar soluciones técnicas.

8. 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.

6. Desarrollar el pensamiento divergente idóneo en aprovechar las tecnologías y los recursos con fines educativos productivos para crear soluciones técnicas.

7. Desarrollar capacidad de visualizar el impacto Glocal al aplicar los conocimientos adquiridos en la especialidad en estudio.

**Electrónica Industrial**

**4- Emprendimiento e Innovación**

1. Oportunidades de Negocio (40 horas)	2. Modelo de Negocios (32 horas)	3. Creación de la Empresa (68 horas)	4. Plan de Vida (20 horas)
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>1. Explicar las características esenciales e importancia del emprendimiento haciendo un uso productivo de las tecnologías.</p> <p>2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para la identificación de oportunidades de negocio, según las nuevas tendencias.</p> <p>3. Utilizar técnicas creativas que permitan la generación de ideas de negocio innovadoras, brindando soluciones a las</p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadora, utilizando las herramientas y metodologías vigentes.</p> <p>2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de un producto mínimo viable aplicando metodologías vigentes.</p> <p>3. Desarrollar un plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.</p> <p>4. Aplicar estrategias de negociación en el proceso de</p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>1. Describir los tipos de empresas con los cuales se puede desarrollar un negocio.</p> <p>2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través de un plan de negocio.</p> <p>3. 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.</p> <p>4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.</p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>1. 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.</p> <p>2. Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.</p> <p>3. Emplear el aprendizaje permanente como herramientas en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de</p>

<p>necesidades detectadas en los clientes potenciales.</p> <p>4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado.</p> <p>5. Valorar el impacto social, económico y ambiental que generen las propuestas de proyectos de negocios sostenibles.</p>	<p>validación de propuestas de negocios.</p> <p>5. Validar propuestas de negocios tomando en consideración el compromiso con la sociedad local y global.</p>	<p>5. Elegir las mejores estrategias para la búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.</p>	<p>formación técnica, personal y el de su plan de vida.</p> <p>4. Planificar su vida, considerando sus competencias, recursos y el entorno, contribuyendo al desarrollo de una cultura emprendedora.</p>
---	--	--	--

### **Electrónica Industrial**

#### **5- English Oriented to Industrial Electronics**

El detalle se expresa en el apartado específico de la Subárea



**Nivel: Duodécimo**

**Electrónica Industrial**

**1- Electrónica Digital**

1. Comunicación a larga distancia para sistemas IOT  
(120 horas)

2. Sistema gráfico programable para desarrollo y control industrial  
(80 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Utilizar módulos Ethernet y/o WIFI para el monitoreo de sensores y el control de dispositivos a través del Internet.
2. Utilizar transceivers para obtener la información de sensores ubicados en forma remota
3. Implementar el envío de datos entre microcontroladores y/o hacia interfaces de visualización y control mediante el protocolo MQTT
4. Implementar la visualización de datos en servicios en línea de IoT o configurando un servidor en una red local
5. Interpretar un Sistema de Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA) basado en la nube.
6. Configurar y usar un sistema SCADA basado en la nube para rastrear las estadísticas de producción.
7. Utilizar tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico electrónico.

**Resultados de aprendizaje**

1. Aplicar patrones de diseño, estructuras eventos y distintas técnicas de comunicación en la programación de instrumentos virtuales.
2. Implementar controles que se modifiquen programáticamente para un mejor manejo de la Interfaz del instrumento virtual.
3. Aplicar técnicas de manejo archivos para el procesamiento y almacenamiento de datos en los Instrumentos virtuales.
4. Adquirir continuamente conocimientos y habilidades aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles para mejorar su desempeño laboral.

**Electrónica Industrial**

**2- Automatismo Industrial**

**3. Mecatrónica  
(180 horas)**

**4. Administración del Mantenimiento  
(36 horas)**

**5. Energías Verdes y Eficiencia Energética  
(84 horas)**

**Resultados de aprendizaje**

1. Describir los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas neumáticos presentes en la industria.
2. Identificar las características, principio de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, Indicadores y válvulas utilizados en los sistemas neumáticos industriales.
3. Demostrar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo con los métodos de diseño de Circuitos neumáticos y o empleando programas de simulación especializados.
4. Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos de sistemas electroneumáticos básicos industriales.
5. Utilizar aplicaciones básicas de circuitos electroneumáticos industriales, aplicando la simbología electroneumática normalizada.

**Resultados de aprendizaje**

1. Determinar los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.
2. Describe programas de mantenimiento de sistemas electrónicos, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.
3. Aplicar programas de mantenimiento para sistemas Electrónicos.
4. Ejecuta los procesos de mantenimiento de forma responsable y autónoma con base a una planificación previa.

**Resultados de aprendizaje**

1. Describir las orientaciones de la Política Energética Nacional y su cocrrespondencia con el Plan Nacional de Energía vigente.
2. Distinguir las relaciones integrales que existen entre las acciones orientadas a mejorar la eficiencia energética en el sector electricidad según el Plan Nacional de Energía vigente.
3. Prepara las condiciones para instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.
4. Instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.



6. Aplicar los conocimientos teóricos-prácticos en la instalación y mantenimiento de sistemas electroneumáticos industriales.

7. Describir los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas hidráulicos presentes en la industria.

8. Identificar los principios de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, indicadores y válvulas utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.

9. Demostrar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo con los métodos de diseño de Circuitos hidráulicos.

10. Destacar los principios de movimiento de los robots más empleados en la industria.

11. Interpretar los principios que rigen la programación de robots de uso industrial.

12. Describir los fundamentos del procesamiento digital de imágenes digitales, incluyendo la formación de las imágenes.

13. Interpretar la percepción visual humana como modelo y las representaciones de estructuras de datos básicas de imágenes digitales.

5. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en sistemas fotovoltaicos según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.

6. Preparar las condiciones para la instalación del sistema eólico de acuerdo a las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental

7. Instalar sistemas generación eólica de baja tensión respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.

8. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en eólicos de baja tensión según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.

9. Desarrollar su trabajo cumpliendo con los protocolos de seguridad, con cuidado de la salud y el medioambiente.

14. Implementar mediante el uso de software (C) como variar los diferentes parámetros de una imagen ( Blanco y Negro, Color)

15. Explorar diversas herramientas en software con el objetivo de implementar elementos de visión por computadora.

16. Integrar la visión por computadora a diversos dispositivos mecatrónicas.



## **Electrónica Industrial**

### **1- English Oriented to Industrial Electronics**

El detalle se expresa en el apartado específico de la Subárea



## *Electrónica Digital*



### Descripción de la subárea de Electrónica Digital.

La sub-área de ELECTRÓNICA DIGITAL, está constituida para ser brindada con una duración de 8 horas por semana, y es integrada por tres unidades de estudio:

- **Comunicación a larga distancia para sistemas IOT:** Se imparten los conocimientos teóricos y prácticos que promueven el desarrollo de habilidades en los discentes en relación a la necesidad de establecer la comunicación de dispositivos portátiles IOT que intercambian información a distancias comprendidas entre unos pocos centímetros, una amplia variedad de aplicaciones de gestión y monitorización de sensores que deben comunicarse con uno o más dispositivos a distancias de varios kilómetros.
- **Sistema Gráfico programable para desarrollo y control industrial:** El desarrollo de competencias relacionadas a la implementación de plataformas o entornos de desarrollo para con base en un lenguaje de programación visual gráfico pensado para atender funciones de prueba, control, diseño y simulación de sistemas industriales de hardware y software, favorece las labores de los técnicos en electrónica industrial en el nuevo esquema de trabajo de la cuarta revolución industrial, manteniéndolos actualizados en los procesos de instrumentalización virtual o VIs, expandido el horizonte aplicativo a la programación de dispositivos embebidos de uso general en la industria actual.

**Tabla de distribución de Unidades de Estudio de la Subárea Electrónica Digital.**

UNIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	HORAS ANUALES
① Comunicación a larga distancia para sistemas IOT	15	120
② Sistema Gráfico programable para desarrollo y control industrial	10	80
TOTAL	40	160



Especialidad <sup>8</sup> : Electrónica industrial	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado <sup>9</sup> : <b>0714</b>	Nivel: <b>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Electrónica digital</b>	Unidad de estudio: <b>Comunicación a larga distancia para sistemas IOT</b>	Tiempo estimado: <b>120 Horas</b>	
Competencias para el desarrollo humano: Apropiación de las tecnologías digitales		Eje Política Educativa <sup>10</sup> : Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
1. Utilizar módulos Ethernet y/o WIFI para el monitoreo de sensores y el control de dispositivos a través del Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Módulos Ethernet para microcontroladores.</li> <li>Módulos WIFI para microcontroladores.</li> <li>Uso de librerías y configuración de sus parámetros para comunicación en red.</li> <li>Servidores Web básico, para visualizar información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los parámetros de configuración para un módulo Ethernet y/o WiFi.</li> <li>Implementa un proyecto en el que envíe los datos de sensores a través de una red Ethernet o WiFi.</li> </ul>
2. Utilizar transceivers para obtener la información de sensores ubicados en forma remota	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es LoRa?</li> <li>Ventajas y desventajas de LoRa</li> <li>Comparación con otras tecnologías para envío de datos</li> <li>Redes LoRaWAN</li> <li>Arquitectura de una red LoRaWAN <ul style="list-style-type: none"> <li>Nodos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las características del protocolo LoRa.</li> <li>Identifica las partes que integran una red LoRaWAN</li> </ul>

<sup>8</sup> Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.

<sup>9</sup> Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

<sup>10</sup> Política Educativa “Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”.

<sup>11</sup> Indicadores para la macroevaluación.



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos finales</li> <li>• Gateway</li> <li>• Servidor</li> <li>• Clases de dispositivos LoRa</li> <li>• Uso de librerías y configuración de sus parámetros para comunicación en red</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementa la comunicación entre dos dispositivos LoRa, haciendo uso de librerías según los microcontroladores a utilizar</li> <li>• Implementa una red de sensores usando dispositivos LoRa.</li> </ul>
3. Implementar el envío de datos entre microcontroladores y/o hacia interfaces de visualización y control mediante el protocolo MQTT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es MQTT?</li> <li>• Ubicación en el modelo OSI</li> <li>• Ventajas de protocolo al aplicarlo a IoT</li> <li>• Arquitectura de MQTT <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nodo Central o broker</li> <li>• Temas</li> <li>• Publicación</li> <li>• Suscripción</li> </ul> </li> <li>• Formato de archivos JSON</li> <li>• Instalación y configuración de un servidor de MQTT con Mosquitto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las características y parámetros básicos del protocolo MQTT.</li> <li>• Identifica las diferencias entre tema, publicación y suscripción.</li> <li>• Reconoce el formato y características de los archivos JSON.</li> <li>• Realiza la instalación de un servidor MQTT para uso local en el laboratorio o taller.</li> <li>• Implementa un proyecto en que se pueda hacer la</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración de los parámetros en las librerías para el uso de protocolo MQTT para los microcontroladores de uso más popular</li> </ul>	publicación y suscripción de diferentes temas (Topics), a través del protocolo MQTT con microcontroladores para el control y toma de decisiones en posibles aplicaciones industriales.
4. Implementar la visualización de datos en servicios en línea de IoT o configurando un servidor en una red local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nodo Red <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es Node Red?</li> <li>Instalación y configuración</li> <li>Fujo de datos en Node Red</li> <li>Entorno de desarrollo <ul style="list-style-type: none"> <li>Nodos</li> <li>Flujos</li> <li>Paneles</li> </ul> </li> <li>Creación de un Dashboard para visualizar datos</li> <li>Configuración para recibir y enviar mensajes MQTT</li> </ul> </li> <li>Visualización de datos en servicios en línea, como IFTTT, ThingSpeak, The Things Network.</li> <li>Configuración de librerías para comunicación con los distintos servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica las características y alcances de la aplicación Node Red.</li> <li>Reconoce los distintos elementos del entorno de desarrollo de Node Red</li> <li>Implementa un dashboard para visualizar y enviar datos a través de MQTT.</li> <li>Implementa un proyecto que integre el uso de microcontroladores y Node Red para el control y monitoreo de una aplicación industrial.</li> </ul>
5. Interpreta un Sistema de Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA) basado en la nube.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA) <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceptualización</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define que es un control de supervisión y adquisición de datos (SCADA).</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características básicas</li> <li>• Programa de adquisición de datos</li> <li>• Beneficios y aplicación.</li> <li>• Operación de un sistema SCADA               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fog-based SCADA</li> <li>• Cloud-Based SCADA</li> <li>• Prestaciones de un sistema SCADA</li> <li>• Requisitos de un sistema SCADA</li> <li>• Equipos que componen un sistema SCADA                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenador Central</li> <li>• Ordenadores remotos</li> <li>• Red de comunicación</li> <li>• Instrumentalización de campo</li> <li>• Programa SCADA</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las funciones operativas de un sistema SCADA y su relación con la nube.</li> <li>• Determina los equipos que componen un sistema SCADA.</li> </ul>
6. Configura y usar un sistema SCADA basado en la nube para rastrear las estadísticas de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuración del programa de adquisición de datos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos</li> <li>• Nube</li> </ul> </li> <li>• Gestión de mantenimiento basada en la nube               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> <li>• Envío y recepción de mensajes de alerta</li> <li>• Configuración de los mensajes.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configura un sistema SCADA basado en la nube para rastrear estadísticas de producción y labores e mantenimiento.</li> <li>• Emplea un sistema SCADA para ver datos de producción por medio de un dispositivo móvil.</li> <li>• Describe las funciones básicas de los sistemas de</li> </ul>

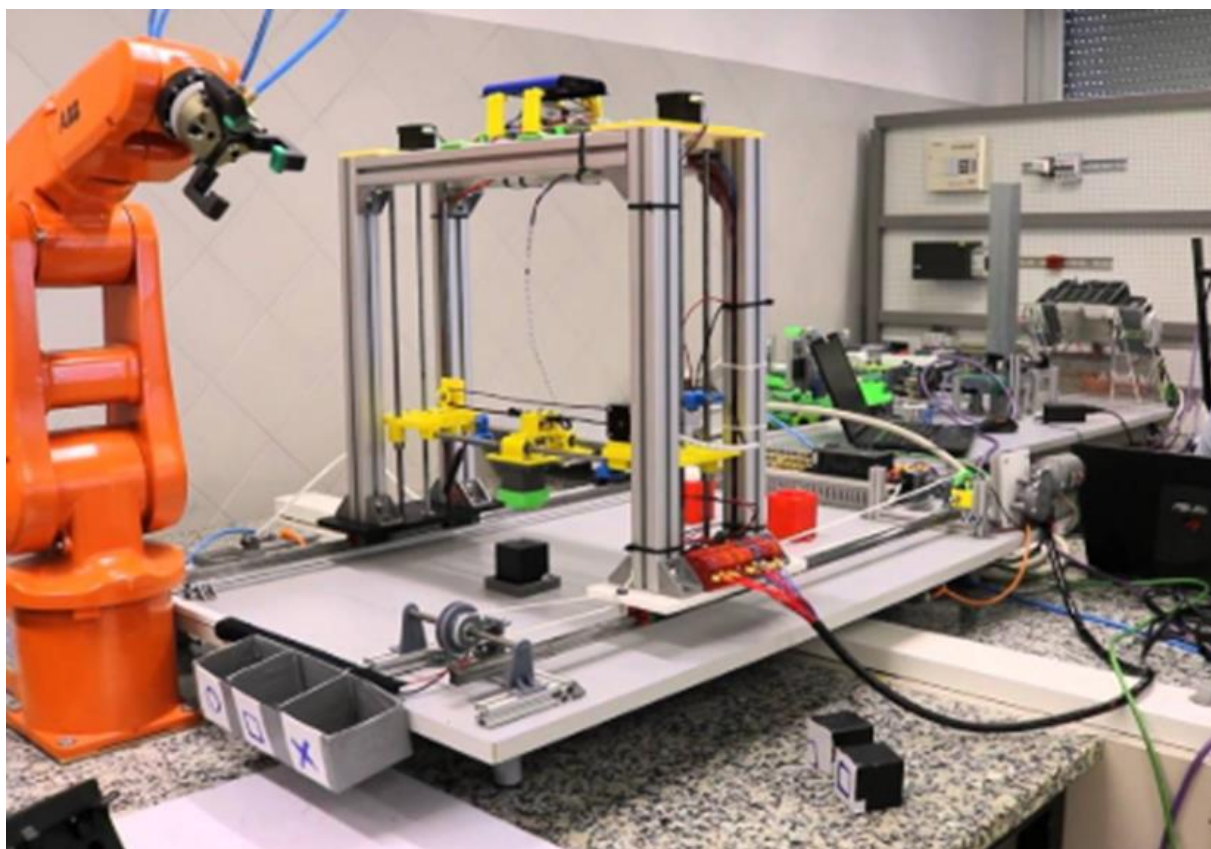
Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
		<p>mantenimiento basados en la nube.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responde a una notificación de mantenimiento emitida por un sistema de notificación basado en la nube usando un dispositivo móvil.</li> </ul>
<p>7. Utiliza tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico electrónico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apropiación de las tecnologías digitales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Investigación</li> <li>• Trabajo por proyectos</li> <li>• Motivación para aplicar las nuevas tecnologías digitales en electrónica.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define el concepto de apropiación de tecnologías digitales en el ámbito electrónico.</li> <li>• Explica las habilidades necesarias para apropiarse de las nuevas tecnologías digitales en el ámbito electrónico.</li> <li>• Formula soluciones creativas e innovadoras a problemas y o necesidades técnicas mediante el desarrollo de productos implementando nuevas tecnologías electrónicas.</li> </ul>

Especialidad: Electrónica industrial	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0714</b>	Nivel: <b>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Electrónica digital</b>	Unidad de estudio: <b>Sistema gráfico programable para desarrollo y control industrial</b>		Tiempo estimado: <b>80 Horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: Aprendizaje permanente		Eje Política Educativa: La ciudadanía digital con equidad social	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Aplicar patrones de diseño, estructuras eventos y distintas técnicas de comunicación en la programación de instrumentos virtuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación asíncrona</li> <li>• Colas</li> <li>• Programación orientada a eventos</li> <li>• Patrones de diseño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrones de diseño simple</li> <li>• Patrones de diseño de bucles múltiples</li> <li>• Gestor de errores</li> <li>• Generación de códigos de erros y mensajes</li> <li>• Temporización en patrones de diseño</li> <li>• Patrón Variable Global Funcional</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la ventaja de aplicar patrones de diseño en la programación de instrumentos virtuales.</li> <li>• Identifica los patrones de diseño y sus características en el entorno de programación gráfica.</li> <li>• Aplica patrones de diseño en la creación de instrumentos virtuales según los requerimientos del problema a resolver.</li> </ul>
2. Implementar controles que se modifiquen programáticamente para un mejor manejo de la Interfaz del instrumento virtual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitectura VI Server</li> <li>• Nodos de propiedad</li> <li>• Nodos de Invocación</li> <li>• Referencias de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la diferencia entre tipos de nodos.</li> <li>• Implementa los nodos en la creación de instrumentos</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		virtuales para darle funciones programáticas.
3. Aplicar técnicas de manejo archivos para el procesamiento y almacenamiento de datos en los Instrumentos virtuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de los formatos de archivo</li> <li>• Creación de rutas de archivos y carpetas</li> <li>• Lectura y escritura de archivos binarios</li> <li>• Archivos de texto y encabezados multicanal</li> <li>• Acceso a archivos TDMS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumera las diferencias entre los distintos tipos de archivo.</li> <li>• Reconoce cuando utilizar un tipo de archivo para el almacenamiento de la información.</li> <li>• Implementa el uso de archivos tanto para lectura y escritura de datos para su posterior análisis.</li> </ul>
4. Adquirir continuamente conocimientos y habilidades aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles para mejorar su desempeño laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje permanente               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de aprendizaje.</li> <li>• ¿Qué significa aprendizaje permanente?</li> <li>• Resiliencia</li> </ul> </li> <li>• Motivación para aplicar el aprendizaje permanente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue el concepto de aprendizaje permanente.</li> <li>• Describe la utilidad del aprendizaje permanente como proceso de adaptación a situaciones nuevas</li> <li>• Aplica estrategias de aprendizaje permanente en situaciones propias de la electrónica industrial y en la vida cotidiana.</li> </ul>

## *Control Industrial*





### Descripción de la subárea Control Industrial.

La sub-área de CONTROL INDUSTRIAL, se brinda con una duración de 12 horas por semana, y es integrada por tres unidades de estudio:

- **Mecatrónica:** Permite a los estudiantes conocer los principios técnicos teóricos y operativos que rigen el funcionamiento de los elementos que se interrelacionan en los sistemas industriales neumática e hidráulicos, así como su control eléctrico, principios que se relacionan con los conocimientos con los sistemas robóticos industriales presentes en la actualidad en el horizonte empresarial, para atender esa necesidad emergente se brindan los saberes que permiten al técnico atender el soporte y mantenimiento, así como comprender e interactuar la fase de programación de los sistemas robotizados.
- **Administración del mantenimiento:** adiciona en la estructura cognitiva de los estudiantes las herramientas conceptuales necesarias que lo capacitan para el desarrollo e implementación de procedimientos de mantenimiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y equipos desde un punto de vista técnico operativo.
- **Energías verdes y eficiencia energética:** integra a la estructura curricular los ejes del Plan Nacional de Energía y los principios que rigen el sector energético del mismo y su relación directa con la eficiencia energética como oportunidad para el desarrollo sostenible, y dentro de ese ecosistema de aplicación se abordan los principios operativos en la instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos y sistemas de generación eólica de baja tensión.





**Tabla de distribución de Unidades de Estudio de la Subárea Control Industrial**

**UNIDADES DE ESTUDIO .....SEMANAS.....HORAS ANUALES**

<b>1</b>	Mecatrónica.....	15 .....	180
<b>2</b>	Administración del mantenimiento .....	3 .....	36
<b>3</b>	Energías verdes y eficiencia energética .....	7 .....	84

Especialidad: Electrónica industrial	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0714</b>	Nivel: <b>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Control industrial</b>	Unidad de estudio: <b>Mecatrónica</b>		Tiempo estimado: <b>180 Horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: Proactividad		Eje Política Educativa: Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Describir los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas neumáticos presentes en la industria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos físicos</li> <li>Definiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Neumática</li> <li>Presión atmosférica</li> <li>Sobrepresión</li> <li>Subpresión</li> <li>Presión absoluta</li> <li>Unidades</li> </ul> </li> <li>Leyes (descripción y comportamiento aplicado): <ul style="list-style-type: none"> <li>Newton</li> <li>Boyle-Mariotte</li> <li>Gay-Lussac</li> <li>Ecuación general de gases</li> </ul> </li> <li>Sistema Neumático <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto</li> <li>Elementos conformativos</li> </ul> </li> <li>Propiedades del aire</li> <li>Preparación del aire comprimido</li> <li>Tipos de compresores</li> <li>Acumulador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define los fundamentos físicos y leyes que fundamentan la neumática.</li> <li>Explica la generación y distribución del aire comprimido en forma segura.</li> <li>Reconoce los dispositivos de generación, preparación y distribución del aire comprimido utilizados en los sistemas neumáticos industriales</li> <li>Expresa las propiedades del aire comprimido; de los dispositivos de generación, preparación y distribución utilizados en los sistemas neumáticos industriales.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secadores de aire</li> <li>• Distribución del aire               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mangueras</li> <li>• Tubería de cobre, tubos flexibles</li> <li>• Tipos de acoples, fittings y racores.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas</li> </ul> </li> <li>• Distribuidores, racores roscados, de acople rápido silenciadores</li> </ul> </li> <li>• Unidad de mantenimiento               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de mantenimiento completas</li> <li>• Filtro</li> <li>• Regulador</li> <li>• Lubricador</li> <li>• Sistema de Purga</li> </ul> </li> <li>• Perfiles de montaje de los elementos conformativos.</li> </ul>	
2. Identificar las características, principio de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, Indicadores y válvulas utilizados en los sistemas neumáticos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuadores               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilindro de simple efecto</li> <li>• Cilindro de doble efecto</li> <li>• Cilindros sin vástago</li> <li>• Estructura de los actuadores</li> <li>• Características técnicas de los actuadores</li> </ul> </li> <li>• Actuadores Rotativos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuadores giratorios</li> <li>• Motores neumáticos</li> </ul> </li> <li>• Sistemas servo neumáticos</li> <li>• Pinzas neumáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la simbología de los diferentes actuadores y válvulas utilizadas en los Sistemas neumáticos industriales.</li> <li>• Explica el funcionamiento de los diferentes actuadores, indicadores neumáticos y válvulas utilizados en los sistemas neumáticos industriales.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores neumáticos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manómetros Analógicos</li> <li>• Manómetros Digitales</li> </ul> </li> <li>• Válvulas neumáticas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2/2 vías</li> <li>• 3/2 vías</li> <li>• 4/2 vías</li> <li>• 4/3 vías</li> <li>• 5/2 vías</li> <li>• 5/3 vías</li> </ul> </li> <li>• Caudales de válvulas</li> <li>• Válvulas de cierre</li> <li>• Válvulas de caudal</li> <li>• Válvulas de presión</li> <li>• Válvulas proporcionales</li> <li>• Terminales de válvulas</li> <li>• Combinación de válvulas</li> <li>• Simbología y representación esquemática de todos los elementos neumáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la clasificación, estructura, principio de funcionamiento y características de los actuadores y válvulas utilizados en equipos neumáticos industriales.</li> <li>• Expresa el funcionamiento de los diferentes tipos de válvulas: de vías, de cierre, de caudal y presión.</li> </ul>
3. Demostrar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo con los métodos de diseño de Circuitos neumáticos y o empleando programas de simulación especializados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección y comparación de medios de trabajo y de mando de sistemas complejos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumera las características de los sistemas de control y mando neumático aplicado a circuitos neumáticos.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de mando</li> <li>Desarrollo de un sistema de mando</li> <li>Perspectivas de desarrollo</li> <li>Interpretación de diagramas o sistemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rodillo abatible o escamoteable</li> <li>Válvula inversora o de conmutación</li> <li>Cascada</li> <li>Paso a paso</li> <li>Módulos secuenciales</li> </ul> </li> <li>Metodología para localizar, diagnosticar y reparación de averías.</li> <li>Realización de reportes técnicos en el formato IEEE vigente.</li> <li>Programas especializados en simulación.</li> <li>Normas de seguridad ocupacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica la simbología neumática normalizada.</li> <li>Analizar los sistemas básicos de mando empleados en la neumática.</li> <li>Desarrolla circuitos neumáticos básicos utilizando programas de simulación especializados.</li> <li>Desarrolla circuitos neumáticos básicos utilizando diversos métodos según condiciones especiales de funcionamiento.</li> <li>Diagnostica y repara circuitos neumáticos industriales en forma segura.</li> </ul>
4. Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos de sistemas electroneumáticos básicos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos de control <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición: <ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicas de mando</li> <li>Mando</li> </ul> </li> <li>Elementos de una cadena de mando</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender los fundamentos de control utilizados en la técnica de mando eléctrico.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de señales <ul style="list-style-type: none"> <li>Analógica</li> <li>Digital</li> </ul> </li> <li>Criterios para la elección del sistema</li> <li>Manejo de un problema de mando</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar diferentes técnicas de mando eléctrico.</li> </ul>
5. Utilizar aplicaciones básicas de circuitos electroneumáticos industriales, aplicando la simbología electroneumática normalizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simbología eléctrica <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivos <ul style="list-style-type: none"> <li>Pulsadores N.C., N.O.</li> <li>Final de carrera eléctrico</li> <li>Relé</li> <li>Temporizador con retardo a la conexión y a la desconexión.</li> <li>Dispositivos de salida (electroválvulas): <ul style="list-style-type: none"> <li>2/2 vías N.C.</li> <li>3/2 vías N.C. y N.O.</li> <li>3/2 vías servopiloteada N.C.</li> <li>4/2 vías monoestable, servopiloteada</li> <li>4/2 vías Biestable, servopiloteada</li> <li>5/2 vías monoestable, servopiloteada</li> <li>5/2 vías biestable, servopiloteada</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los dispositivos eléctricos utilizados en técnicas de mando electroneumático.</li> <li>Comprende el principio de funcionamiento de interruptores, relés y convertidores neumático-eléctricos utilizados en electroneumática.</li> <li>Comprende el principio de funcionamiento de los dispositivos de salida electroneumáticos.</li> <li>Interpreta la simbología normalizada para componentes electroneumáticos de control.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5/4 vías monoestable, servopiloteada</li> <li>• Convertidor neumático-eléctrico, sensores, (constitución, funcionamiento y simbología):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proximidad                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• magnético</li> <li>• capacitivo</li> <li>• inductivo</li> <li>• óptico</li> <li>• Posición</li> </ul> </li> <li>• Interruptores mecánicos</li> <li>• Magnéticos</li> <li>• Inductivos</li> <li>• Capacitivos</li> <li>• Ópticos (Sensores de visión, cámara)</li> <li>• Presión</li> <li>• Caudal</li> <li>• Fuerza</li> </ul> </li> <li>• Conexiones electroneumáticas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cables</li> <li>• Conectores</li> <li>• Accesorios para conexiones</li> </ul> </li> </ul>	
6. Aplicar los conocimientos teóricos-prácticos en la instalación y mantenimiento de sistemas electroneumáticos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de cascada               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito de potencia</li> <li>• Circuito de control</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende cómo se representa el funcionamiento de un</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método Paso a Paso <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito de potencia</li> <li>• Circuito de control</li> </ul> </li> <li>• Accionamiento de sistemas electroneumáticos industriales</li> <li>• Localización, diagnóstico y mantenimiento de averías. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos</li> <li>• Red neumática</li> <li>• Compresores</li> </ul> </li> <li>• Armado de gabinetes electroneumáticos y circuitos electroneumáticos de maniobra.</li> </ul>	<p>sistema secuencial con un diagrama de funciones y su aplicación en el proceso de detección de fallas de un sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementa el desarrollo, simulación, conexión y puesta en marcha de sistemas electroneumáticos.</li> <li>• Diagnostica y brinda mantenimiento a las averías en sistemas electroneumáticos industriales.</li> </ul>
7. Describir los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas hidráulicos presentes en la industria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos físicos</li> <li>• Definiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidráulica</li> <li>• Presión</li> <li>• Caudal</li> <li>• Fuerza</li> <li>• Relación entre flujo, velocidad potencia</li> <li>• Unidades</li> </ul> </li> <li>• Leyes (Descripción y comportamiento aplicado): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newton</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define los fundamentos físicos y leyes que fundamentas la hidráulica.</li> <li>• Explica la distribución del fluido en forma segura en un sistema hidráulico.</li> <li>• Reconoce los dispositivos de preparación y distribución del fluidos utilizados en los sistemas hidráulicos industriales</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pascal</li> <li>• Bernoulli</li> <li>• Sistema Hidráulico               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Elementos conformativos</li> </ul> </li> <li>• Propiedades de los fluidos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluido</li> <li>• Tanque de Almacenamiento</li> <li>• Filtro</li> <li>• Bomba</li> <li>• Válvula de Control</li> <li>• Accionador</li> <li>• Tuberías</li> <li>• Válvula de Alivio</li> <li>• Enfriador</li> <li>• Caudalímetro</li> </ul> </li> <li>• Distribución del fluido               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mangueras, tubería de cobre, tubos flexibles.</li> <li>• Tipos de: acoples, fittings, racores                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas</li> </ul> </li> <li>• Distribuidores, racores roscados, de acople rápido silenciadores</li> </ul> </li> <li>• Unidad de mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa las propiedades de los fluidos; de los dispositivos de preparación y distribución utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de mantenimiento completas</li> <li>• Filtro</li> <li>• Regulador</li> <li>• Lubricador</li> <li>• Sistema de Purga</li> </ul>	
8. Identificar los principios de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, indicadores y válvulas utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuadores <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilindro Hidráulico</li> <li>• Tipos de Cilindros</li> <li>• Estructura de los actuadores</li> <li>• Características técnicas de los actuadores</li> <li>• Motores Hidráulicos</li> <li>• Bombas Hidráulicas</li> </ul> </li> <li>• Válvulas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reductoras de presión</li> <li>• De Alivio telecomandadas</li> <li>• Válvulas direccionales</li> </ul> </li> <li>• Válvulas proporcionales</li> <li>• Terminales de Válvulas</li> <li>• Combinación de válvulas</li> <li>• Simbología y representación esquemática de todos los elementos hidráulicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la simbología de los diferentes actuadores y válvulas utilizadas en los Sistemas hidráulicos industriales.</li> <li>• Explica el funcionamiento de los diferentes actuadores, indicadores hidráulicos y válvulas utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.</li> <li>• Conocer la clasificación, estructura, principio de funcionamiento y características de los actuadores y válvulas utilizados en equipos hidráulicos industriales.</li> <li>• Expresa el funcionamiento de los diferentes tipos de</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
9. Demostrar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo con los métodos de diseño de Circuitos hidráulicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de cilindro hidráulico <ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito hidráulico en serie.</li> <li>Circuito hidráulico en paralelo.</li> </ul> </li> <li>Sistema básico hidráulico formado por: <ul style="list-style-type: none"> <li>Acumulador</li> <li>Motor hidráulico</li> <li>Válvula reductora</li> <li>Válvula de alivio.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>válvulas: de vías, de cierre, de caudal y presión.</li> <li>Enumera las características de los sistemas de control y mando hidráulico aplicado a circuitos neumáticos.</li> <li>Identifica la simbología hidráulica normalizada.</li> <li>Analizar los sistemas básicos de mando empleados en la hidráulica.</li> <li>Desarrolla circuitos hidráulicos básicos utilizando programas de simulación especializados.</li> <li>Desarrolla circuitos hidráulicos básicos utilizando diversos métodos según condiciones especiales de funcionamiento.</li> <li>Diagnostica y repara circuitos hidráulicos industriales.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
10. Destacar los principios de movimiento de los robots más empleados en la industria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos conceptuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Impacto de los robots en las técnicas de producción.</li> <li>• Grados de libertad.</li> <li>• Articulaciones.</li> <li>• Geometría del brazo del robot.</li> <li>• Clasificación de robots por sistema de coordenadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartesiano</li> <li>• Cilíndrico</li> <li>• Esférico o polar</li> <li>• Articulado o revoluta</li> </ul> </li> <li>• Movimiento uniforme y movimiento acelerado</li> <li>• Aceleración lineal y aceleración angular.</li> </ul> </li> <li>• Funcionamiento de un sistema robótico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistemas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulador</li> <li>• Actuador final de trabajo</li> <li>• Actuador (Neumático, hidráulico, eléctrico)</li> <li>• Transmisión (banda, cadena, engranajes, eslabones)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica el impacto que los sistemas robóticos ejercen en la producción industrial actual.</li> <li>• Describe la estructura y geometría de un brazo robótico industrial</li> <li>• Explica las diferencias que permiten la clasificación de los brazos robóticos de acuerdo al sistema de coordenadas.</li> <li>• Relaciona la funcionabilidad de cada subsistema del brazo robótico con sus elementos conformativos.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento               <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensores</li> <li>Convertidor ADC</li> </ul> </li> <li>Control               <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlador digital</li> <li>Convertidor DAC</li> <li>Amplificador</li> </ul> </li> </ul>	
11. Interpretar los principios que rigen la programación de robots de uso industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos de programación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceptos</li> <li>Ventajas y desventajas</li> </ul> </li> <li>Programación Online               <ul style="list-style-type: none"> <li>Guiada o dirigida                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Método Punto a Punto (PTP)</li> <li>Método recorrido continuo (continuos path, CP)</li> </ul> </li> <li>Dirigida</li> <li>Paso a paso</li> </ul> </li> <li>Programación Offline (textual)               <ul style="list-style-type: none"> <li>Orientada al robot</li> <li>Basada en tarea</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe dispositivos y funciones de seguridad internos y externos de un sistema robótico.</li> <li>Enuncia los métodos empleados en la programación de robots industriales.</li> <li>Demuestra los pasos a considerar en los diferentes métodos de programación y mantenimiento en forma segura de sistemas robóticos industriales.</li> <li>Interpreta los mensajes de la unidad de control del robot.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación por simulación</li> <li>• Lenguajes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nociones generales.</li> </ul> </li> <li>• Sistema de programación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entorno de programación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha, activación.</li> <li>• Controladores del robot</li> <li>• Área de trabajo</li> <li>• Modelado del entorno.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Programación básica de robots <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables para el programa de movimiento.</li> <li>• Planificación de ruta de movimiento</li> <li>• Configurar entradas / salidas (Digital y analógicas).</li> <li>• Estructuras lógicas</li> <li>• Manejo de archivos de programa</li> </ul> </li> <li>• Control de movimiento del robot. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de parámetros</li> <li>• Unidad de control del robot</li> <li>• Mover cada uno de los ejes del robot</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mueve cada uno de los ejes del robot utilizando el sistema de coordenadas universales.</li> <li>• Efectúa, modifica y ejecuta programas básicos de un sistema robótico industrial.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento en el sistema de coordenadas universal</li> <li>• Uso de archivos de programas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear programa</li> <li>• Editar programa</li> <li>• Archivar y restaurar programas de robot</li> <li>• Control de flujo de ejecución del programa.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones lógicas</li> <li>• Variables y declaraciones</li> <li>• Funciones de espera</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Solución de errores del sistema.</li> <li>• Mantenimiento de un Robot.</li> <li>• Consideraciones de seguridad para el uso y mantenimiento de un robot</li> </ul>	
12. Describir los fundamentos del procesamiento digital de imágenes digitales, incluyendo la formación de las imágenes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir fundamentos del PDI (formación de imágenes, percepción visual humana, representaciones de imágenes digitales).</li> <li>• Modelo de cuerpo negro.</li> <li>• Principio de formación de una imagen y sus partes (fuente de energía, cámara, objeto, sensor) o escena real.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los parámetros de la formación de una imagen digital.</li> <li>• Reconoce el modelo de cuerpo negro y como actúa</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de sensores de imagen</li> </ul>	<p>este en la formación de una imagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Define las características de un sensor de imagen.</li> </ul>
13. Interpretar la percepción visual humana como modelo y las representaciones de estructuras de datos básicas de imágenes digitales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formas de presentación de una imagen. (2D)</li> <li>Formatos de almacenamiento de imágenes digitales (BMP, Vectorizada, Jpeg, Gif )</li> <li>Imagen como una matriz de datos (tamaño, resolución, colores)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las características de las diferentes presentaciones de imágenes en 2D.</li> <li>Identifica los diversos formatos que son usados para el almacenamiento de imágenes digitales.</li> <li>Identifica la forma de almacenar una imagen como una matriz de datos.</li> </ul>
14. Implementar mediante el uso de software (C) como variar los diferentes parámetros de una imagen ( Blanco y Negro, Color)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variar el alto y ancho de una imagen modificando el tamaño de la matriz (reducción ampliación). <ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de información en el caso de reducción de la imagen.</li> <li>Reposición de información faltante para el caso de la ampliación de un imagen.</li> </ul> </li> <li>Convertir una imagen de color en una blanco y negro.</li> <li>Resaltar elementos de la imagen según color, luminancia, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los elementos que contiene una imagen y que permiten variar sus características de tamaño, información.</li> <li>Implementa funciones en software con el objetivo de variar las características básicas de una imagen es 2D.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa funciones de repetición con el fin de recorrer el arreglo de la matriz de imagen.</li> <li>• Realiza una aplicación capaz de extraer cierta información básica de una imagen. (color, iluminación, objeto básico).</li> </ul>
15. Explorar diversas herramientas en software con el objetivo de implementar elementos de visión por computadora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar herramientas de software con el objetivo de hacer reconocimiento de objetos insertos en una imagen.</li> <li>• Configurar la herramienta con el fin de realizar procesamiento digital de imágenes.</li> <li>• Histograma de una imagen</li> <li>• Función de densidad de probabilidad de los valores de intensidad</li> <li>• Estimación automática del umbral por máxima verosimilitud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explora diversas herramientas con el fin de realizar un sistema inteligente de visión por computadora.</li> <li>• Configura la herramienta con el fin de localizar objetos.).</li> </ul>
16. Integrar la visión por computadora a diversos dispositivos mecatrónicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar la visión por computadora a un robot, o sistema mecatrónica con el fin de: seleccionar objetos, buscar objetos, acomodar objetos, identificar objetos, etc.</li> <li>• Aplicar diversos filtros la falsa identificación falsa de objetos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye aplicaciones mecatrónicas donde pone en práctica los diversos elementos desarrollados durante la unidad de procesamiento digital de imágenes.</li> </ul>

Especialidad: Electrónica industrial	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0714</b>	Nivel: <b>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Control Industrial</b>	Unidad de estudio: Administración del mantenimiento		Tiempo estimado: <b>36 Horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: Efectividad personal		Eje Política Educativa: Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. 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> <li>• Mantenimiento Productivo Total (TPM) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas</li> <li>• Pilares</li> </ul> </li> <li>• Seguridad y salud ocupacional. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligros potenciales.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define los conceptos y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento.</li> <li>• Discute los conceptos y términos fundamentales de la administración del mantenimiento.</li> <li>• Ejemplifica las normas de seguridad y procedimientos de seguridad ocupacional según el alcance del proceso de mantenimiento.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos seguros</li> <li>• Bloqueo de energías peligrosas</li> <li>• Equipo de protección personal (EPP).</li> </ul>	
2. Describe programas de mantenimiento de sistemas electrónicos, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos de mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de diagramas de flujo.</li> </ul> </li> <li>• Gráficas de Gantt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Ventajas.</li> <li>• Limitaciones.</li> </ul> </li> <li>• Variables: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades.</li> <li>• Tiempo.</li> <li>• Responsables.</li> </ul> </li> <li>• Análisis de secuencialidad.</li> <li>• Tabla de secuencias.</li> <li>• Formatos de los gráficos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica PERT/CPM:</li> <li>• Concepto de evento o suceso.</li> <li>• Actividad real.</li> <li>• Actividad ficticia.</li> <li>• Lista de tareas.</li> <li>• Análisis de</li> <li>• secuencialidad.</li> <li>• Tabla de secuencias.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.</li> <li>• Explica las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos electrónicos.</li> <li>• Ejemplifica programas de mantenimiento de equipos electrónicos, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Aplicar programas de mantenimiento para sistemas Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación del Mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenes de trabajo.</li> <li>• Hojas de inspección.</li> <li>• Hojas de historial.</li> <li>• Control de paros.</li> <li>• Requisiciones.</li> </ul> </li> <li>• Codificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numérica.</li> <li>• Alfabética.</li> <li>• Alfanumérica.</li> <li>• Por colores.</li> <li>• Por figuras.</li> </ul> </li> <li>• Programación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Etapas.</li> </ul> </li> <li>• Disposición de desechos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define la documentación apta para la administración del mantenimiento.</li> <li>• Explica la importancia de la codificación en la administración del mantenimiento.</li> <li>• Demuestra la implementación de un programa de mantenimiento en forma segura en equipos electrónicos.</li> </ul>
4. Ejecuta los procesos de mantenimiento de forma responsable y autónoma con base a una planificación previa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectividad personal</li> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia para el éxito profesional y laboral.</li> <li>• Características de comportamientos que evidencien efectividad personal. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomía</li> <li>• Planificación anticipada</li> <li>• Organizar</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia de la eficiencia personal como elemento de éxito profesional y laboral.</li> <li>• Describe las características de la persona efectiva.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Tiempo</li> <li>• Recursos disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra efectividad personal durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.</li> </ul>

Especialidad: Electrónica industrial	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0714</b>	Nivel: <b>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Control industrial</b>	Unidad de estudio: <b>Energía verdes y eficiencia energética</b>	Tiempo estimado: <b>84 Horas</b>	
Competencias para el desarrollo humano: Conducta segura		Eje Política Educativa: Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Describir las orientaciones de la Política Energética Nacional y su cocrrespondencia con el Plan Nacional de Energía vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostenibilidad energética con bajo nivel de emisiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en eficiencia de la matriz eléctrica.</li> <li>• Reducir dependencia de generación térmica.</li> <li>• Generación distribuida.</li> <li>• Aumento de electricidad generada con fuentes renovables</li> <li>• Mejorar eficiencia de flota vehicular</li> </ul> </li> <li>• Reducción de impacto ambiental por la generación eléctrica apoyando el desarrollo económico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de más electricidad con la misma cantidad de insumos</li> <li>• Generación distribuida.</li> <li>• Energías renovables no convencionales.</li> <li>• Optimización de matriz eléctrica.</li> </ul> </li> <li>• Sector energético como complemento competitividad productiva de CR:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enuncia la orientación central de la política energética nacional.</li> <li>• Conoce las cuatro dimensiones operativas de la Política y Plan Nacional de Energía.</li> <li>• Determina la cocrrespondencia entre la Política Energética Nacional y el Plan Nacional de Energía Vigente.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de tarifas</li> <li>Generación distribuida</li> <li>Mejorar eficiencia energética</li> <li>Optimizar matriz energética</li> <li>Dimensión social en materia energética: <ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad de vida</li> </ul> </li> </ul>	
2. Distinguir las relaciones integrales que existen entre las acciones orientadas a mejorar la eficiencia energética en el sector electricidad según el Plan Nacional de Energía vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la senda de la eficiencia energética: <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición eficiencia energética</li> <li>Equipos consumidores.</li> <li>Culturizar en empresa pública y privada.</li> <li>Impacto de las tarifas de cobro.</li> </ul> </li> <li>En procura de una generación distribuida óptima: <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Definir esquema de generación.</li> <li>Mejorar legislación al respecto.</li> </ul> </li> <li>En la ruta de la sostenibilidad de la matriz eléctrica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Abastecimiento de calidad permanente.</li> <li>Diversificad fuentes de energía</li> </ul> </li> <li>En torno a la sostenibilidad del desarrollo eléctrico:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define el concepto de eficiencia energética anclado a la Política y Plan Nacional de energía.</li> <li>Explica cada uno de los ejes que orientan la Política eléctrica a nivel nacional.</li> <li>Expresa los alcances deseados al interactuar los cuatro ejes de acción y los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Energía.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambiental.</li> <li>Social.</li> </ul> </li> </ul>	
3. Prepara las condiciones para instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Sol: <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceptos Preliminares. <ul style="list-style-type: none"> <li>Radiación solar.</li> <li>Espectro solar.</li> <li>Constante solar.</li> <li>Efecto de la atmósfera.</li> <li>Coordenadas solares.</li> <li>Estaciones del año.</li> <li>Tiempo solar verdadero.</li> <li>Irradiaciones sobre superficies.</li> <li>Hora solar y hora local</li> </ul> </li> <li>Orientación e inclinación de los sistemas de captación solar.</li> <li>Sombras y horizontes.</li> <li>Instrumentos de Medida de la Radiación.</li> <li>Sistemas fotovoltaicos: Conceptos, tipos.</li> </ul> </li> <li>Efecto Fotovoltaico <ul style="list-style-type: none"> <li>Técnica Fotovoltaica.</li> <li>Funcionamiento de una célula fotovoltaica. <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura</li> <li>Principios de funcionamiento</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enuncia los conceptos fundamentales relacionados a la energía solar que interviene en los sistemas fotovoltaicos.</li> <li>Describe el funcionamiento, beneficio y desventaja de las células fotovoltaicas.</li> <li>Determina las condiciones para la instalación del sistema fotovoltaico de acuerdo a las especificaciones técnicas.</li> <li>Efectuar marcaje de la zona de trabajo.</li> <li>Ensambla la estructura de soporte tomando en cuenta las características de instalación, seguridad y responsabilidad ambiental.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas</li> <li>• Tipos</li> <li>• Materiales.</li> <li>• Ventajas y desventajas.</li> <li>• Tipos de terrenos.</li> <li>• Interpretación de planos.</li> <li>• Tipos paneles solares.</li> <li>• Legislación sobre energía renovable.</li> <li>• Estructura de soporte.</li> </ul>	
4. Instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto, estructura y funcionamiento de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de generación</li> <li>• Subsistema de regulación</li> <li>• Subsistema de acumulación</li> <li>• Subsistema de acondicionamiento de potencia y protección.</li> </ul> </li> <li>• Montaje de los módulos fotovoltaicos en estructura soporte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación, colocación y conexión de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de regulación:</li> <li>• Subsistema de acumulación</li> <li>• Subsistema de acondicionamiento de potencia y protección.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Protección del sistema fotovoltaico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue los diferentes subsistemas que conforman un sistema fotovoltaico.</li> <li>• Describe la función de cada una de los subsistemas de sistema fotovoltaico.</li> <li>• Realiza el montaje del subsistema de generación tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexión del subsistema</li> <li>• Ensambla el subsistema de regulación tomando en cuenta la ubicación, colocación, conexión y las normas de seguridad.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta a tierra</li> <li>• Puesta en funcionamiento del sistema</li> <li>• Comprobaciones del funcionamiento de los subsistemas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación</li> <li>• Regulación</li> <li>• Acumulación</li> <li>• Acondicionamiento de potencia</li> </ul> </li> <li>• Medidas de seguridad</li> <li>• Normas de seguridad e higiene ocupacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acopla los acumuladores tomando en cuenta la ubicación, colocación, conexión del sistema y las normas de seguridad.</li> <li>• Efectúa el montaje del inversor, tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexión del subsistema en forma segura.</li> <li>• Instala la protección a tierra del sistema fotovoltaico</li> <li>• Comprueba el funcionamiento del subsistema de generación, regulación, acumulación e inversión, tomando en cuenta los parámetros y especificaciones técnicas del fabricante.</li> </ul>
5. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en sistemas fotovoltaicos según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimientos del sistema fotovoltaico               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección de la estructura                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de los daños.</li> <li>• Perfilera.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la importancia del Mantenimiento aplicado a sistemas fotovoltaicos según tipos de sistemas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazo de elementos dañados.</li> <li>• Orientación e Inclinación.</li> <li>• Subsistema de generación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo fotovoltaico.</li> <li>• Terminales de conexión</li> <li>• Cubierta</li> <li>• Células</li> <li>• Diodos de paso y bloqueo.</li> </ul> </li> <li>• Subsistema de regulación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo y correctivo.</li> </ul> </li> <li>• Subsistema de acumulación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo a acumuladores. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de electrolito, densidad, etc</li> <li>• Conexionado: bornes, cableado, sulfatación</li> <li>• Corto circuito interno y</li> <li>• Desprendimiento de materia activa.</li> </ul> </li> <li>• Mantenimiento correctivo.</li> </ul> </li> <li>• Subsistema de acondicionamiento de potencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el mantenimiento de la estructura – soporte reemplazando los elementos dañados (perfiles, tornillos, remaches), respetando la orientación e inclinación de los módulos fotovoltaicos.</li> <li>• Diagnostica el funcionamiento del subsistema de acondicionamiento de potencia y protección Según las características técnicas de instalación</li> <li>• Verifica la protección a tierra del sistema según normas eléctricas vigentes.</li> <li>• Ejecuta mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos, según políticas de la empresa y normativa vigente.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo del inversor.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales de conexión.</li> <li>• Sistema de protección a Tierra.</li> </ul> </li> <li>• Normas de seguridad e higiene ocupacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar informes técnicos de mantenimiento</li> </ul>
6. Preparar las condiciones para la instalación del sistema eólico de acuerdo a las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de viento</li> <li>• Estaciones del año</li> <li>• El clima</li> <li>• Horas del día</li> <li>• Zonas geográficas.</li> <li>• Tipos de terrenos: Llanos y escarpados</li> <li>• Radio de acción</li> <li>• Altitudes</li> <li>• Velocidad del viento</li> <li>• Medición de la velocidad</li> <li>• Sistemas eólicos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Estructura</li> <li>• Funcionamiento.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enuncia los conceptos fundamentales relacionados a la energía eólica que interviene en los sistemas de generación eólicos.</li> <li>• Describe el funcionamiento, beneficio y desventaja de los sistemas eólicos de generación.</li> <li>• Determina las condiciones para la instalación del sistema de generación eólico de acuerdo a las especificaciones técnicas.</li> <li>• Efectuar marcaje de la zona de trabajo.</li> </ul>
7. Instalar sistemas generación eólica de baja tensión respetando las especificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de generación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerogenerador</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enuncia los principios de funcionamientos de los</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Principio de generación</li> <li>• Tipos, Características de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexionado</li> <li>• Partes Constructivas.</li> <li>• Aspas</li> <li>• Rotor</li> <li>• Estator</li> <li>• Veleta de Orientación (Timón).</li> <li>• Circuito Rectificador.</li> <li>• Esquema de conexión</li> </ul> </li> <li>• Fundamentos del montaje de turbina de viento en la estructura de la torre <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación</li> <li>• Colocación</li> <li>• Conexionado.</li> <li>• Fundamentos del montaje de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspas</li> <li>• Timón</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Otros subsistemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación</li> <li>• Acumulador</li> <li>• Protección</li> <li>• Acondicionamiento de potencia</li> </ul> </li> <li>• Normas de seguridad e higiene ocupacional.</li> </ul>	<p>sistemas de generación eólica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue los tipos y características de aerogeneradores según sus elementos constructivos.</li> <li>• Realiza el montaje del subsistema de generación tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexionado del subsistema.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
8. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en eólicos de baja tensión según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección de la estructura               <ul style="list-style-type: none"> <li>Valorización de los daños existentes en la estructura</li> <li>Reemplazo de elementos dañados</li> </ul> </li> <li>Mantenimiento preventivo y correctivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de aspas</li> <li>Conexiones</li> <li>Timón</li> <li>Turbina.</li> <li>Subsistema de:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación</li> <li>Control de carga</li> <li>Acumulación                       <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio de electrolito</li> <li>Conexionado: bornes, cableado, sulfatación, corto circuito interno, y desprendimiento de materia activa</li> </ul> </li> <li>Acondicionamiento de potencia</li> <li>Inversor</li> </ul> </li> <li>Sistema de protección a Tierra:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Disyuntores termomagnéticos, disipadores.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Normas de seguridad e higiene ocupacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el mantenimiento de la estructura-soporte reemplazando los elementos dañados en forma segura.</li> <li>Determinar averías en los diversos subsistemas mediante pruebas diagnósticas de campo.</li> <li>Verifica la protección a tierra del sistema según normas eléctricas vigentes.</li> <li>Ejecuta mantenimiento de los sistemas de generación eólica, según normativa vigente.</li> <li>Elaborar informes técnicos de mantenimiento</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
9. Desarrollar su trabajo cumpliendo con los protocolos de seguridad, con cuidado de la salud y el medioambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducta segura               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Riesgos laborales                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Identificación.</li> </ul> </li> <li>• Gestión de riesgos:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación</li> <li>• Control</li> <li>• Mitigación</li> </ul> </li> <li>• Comportamientos y acciones seguras                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos</li> <li>• Buenas prácticas ambientales</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la importancia de del autocuidado en el éxito del proceso de aprendizaje, laboral y su proyecto de vida.</li> <li>• Describe los riesgos a los que se enfrenta en el ambiente educativo y laboral atinente a la espacialidad</li> <li>• Evalúa y gestiona los riesgos en el ecosistema laboral promoviendo cambios para mejorar la seguridad y el impacto medio ambiental.</li> <li>• Actuar con seguridad y mantiene conductas de autocuidado al realizar su trabajo.</li> </ul>





### Description

In order to provide our young people with greater opportunities and improve the country's competitiveness, the Higher Education Council 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 Specialties 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 the society, take advantage of new opportunities and enhance their employability.

The subject area English Oriented to Industrial Electronics in twelfth 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 competences 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 some related specialties.

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

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

### Curriculum

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

Language as, embracing language learning, comprises the action performed by people who as individuals and as social agents develop a range of general and particular communicative language competences. Drawing on the competences 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 in relation to themes in specific domains, activating those strategies which 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 competences.

The CEFR has two axis: 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.

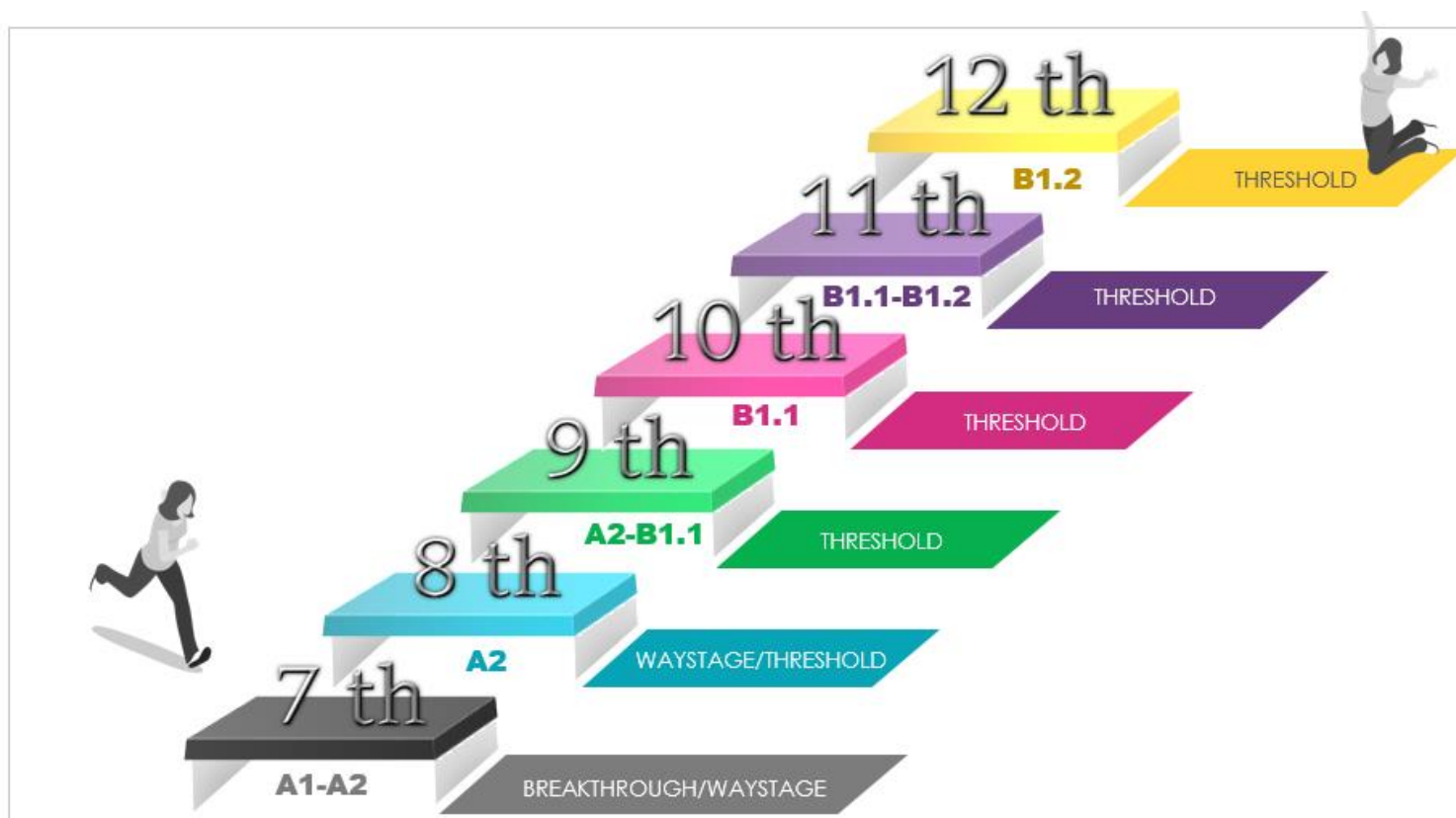


Figure 1. Common reference levels Common reference levels in the Professional Technical Education Curriculum.  
Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, DETCE, 2019.

## CEFR Guidelines

### Instructional hours needed to fulfill the targets of each CEFR level:

Table 1. Range of hours required to achieve the 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 Costa Rican education system is based on the Political Constitution, which establishes that the development of public education is the responsibility of the State. As indicated in article 77 of the Constitution of Costa Rica states, “Public education shall be organized as an integral process correlated in its various cycles, from preschool to university”.

In Costa Rica, education is recognized as a human and constitutional right, where the education system favors the acquisition of skills, abilities, knowledge, values, attitudes, behaviors and ways of seeing the world. In addition, it fosters and stimulates the integral development of the person and his or her individual and social transformation. It also promotes active participation in civic and academic life.

The Council of Higher Education (CSE), within the framework of its constitutional mandate, has adopted a series of comprehensive provisions, regulations and policies to guide Costa Rican education. Of special importance are the curricular policies within the framework of "Educating for a New Citizenship." "The person: center of the educational process and transforming subject of society", and the approval of study programs, which materialize the curricular transformation embodied in the aforementioned policies.

The Technical Vocational Education and Training, (TVE) in compliance with the regulations and policies approved by the Higher Education Council, has implemented a series of educational reforms aimed at providing tools that promote the incorporation of

people to employability, the creation of their own business and / or continue higher education studies. The curricular foundation of the study programs, under a competency-based education approach carried out since 2006, constitutes one of the most important advances of Costa Rican professional technical education on the road to a holistic education.

Pursuit of improvement and promotion of the social mobility of Costa Rican population, the TVET of Costa Rica continues evolving with the purpose of generating qualified technical human talent capable of making informed decisions, assuming the responsibility of its individual actions and influencing the present and future collectivity, with environmental integrity, economic viability and social justice within the framework of respect for cultural diversity and environmental ethics that contribute to the competitiveness of the country.

The educational policy and curricula establish the educational model in which the Technical Vocational Education and Training (TVET) study programs are framed, with a curricular focus on Education by Competencies that constitute the foundation and reference framework to follow for the achievement of the proposed goals and objectives of the subsystem.

The curricula are based on the philosophical pillars and the axes established in education policy, which are detailed below:

- **The Complexity Paradigm:** which states that the human being is a self-organized and self-referential being, i.e. that he is aware of himself and his environment. Their existence makes sense within a natural social-family ecosystem and as part of society. As

for the acquisition of knowledge, this paradigm takes into account that students develop in a bio natural ecosystem (which refers to the biological character of knowledge in terms of brain forms and learning modes) and in a social ecosystem that conditions the acquisition of knowledge. The human being is characterized by having autonomy and individuality, establishing relationships with the environment, possessing aptitudes to learn, inventiveness, creativity, capacity to integrate information from the natural and social world and the ability to make decisions. In the field of education, the paradigm of complexity allows for a wider horizon of training, since it considers that human action, due to its characteristics, is essentially uncertain, full of unpredictable events that require the student to develop inventiveness and propose new strategies to deal with a reality that changes daily.

- **Humanism** is oriented towards personal growth and therefore appreciates the student's experience including its emotional aspects. Each person considers himself responsible for his life and self-realization. Education, therefore, is centered on the person, so that he or she is the evaluator and guide of his or her own experience, through the meaning acquired by his or her learning process. Each person is unique, different; with initiative, with personal needs to grow, with potential to develop activities and solve problems creatively.



- **Social Constructivism:** proposes the maximum and multifaceted development of the abilities and interests of students. The purpose is fulfilled when learning is considered in the context of a society, taking into account previous experiences and the mental structures of the person who participates in the processes of knowledge construction. This takes place in an interaction between the internal mental level and the social exchange.
- **The paradigm of rationalism,** based on reason and objective truths as principles for the development of valid knowledge, has been fundamental in the conceptualization of Costa Rican education policies.

Principles and axes that permeate education policy

- **Student-centered education:** this means that all the actions of the education system are aimed at promoting the integral development of the student.
- **Education based on human rights and citizens' duties:** this entails making commitments to give effect to these same rights and duties, through the participation of active citizenship geared to the changes desired.
- **Education for sustainable development:** education becomes a means of empowering people to make informed decisions, take responsibility for their individual actions and their impact on current and future collectivity, and consequently contribute to the development of societies with environmental integrity, economic viability and social justice for present and future generations.

- **Planetary citizenship with national identity:** this means strengthening awareness of the immediate connection and interaction that exists between people and environments around the world and the impact of local actions at the global level and vice versa. In addition, it implies retaking our historical memory, with the purpose of being aware of who we are, where we come from and where we want to go.
- **Digital citizenship with social equity:** refers to the development of a set of practices aimed at reducing the social and digital divide through the use and exploitation of digital technologies.

Due to the technological, social, economic and environmental changes, it is necessary not only the development of specific competencies related to the area of technical training but also the development of competencies for human development. These competences will help to continue learning throughout life, for innovation and creativity in individual and team work, critical thinking, problem solving with social responsibility and environmental awareness and ethical commitment.

The development of the curriculum, is oriented to the development of specific linguistic and human competencies, which are articulated with the axes established by the current educational policy, which are detailed below.

- **Education for Sustainable Development**

Sustainable development" is based on the idea that, since the resources are finite, we must develop as far as they allow, which generates a struggle between "development and the environment". On the other hand, "sustainable development" advances towards an idea of greater harmony between human beings and ecosystems, understanding that the world is not wide and unlimited as we had believed, a conception that has provoked a revolution in the mentality of the last two generations.

- **Digital citizenship with social equity**

Digital citizenship implies the development of a set of practices that make it possible to reduce the social and digital divide through the use and exploitation of digital information and communication technologies, based on the implementation of policies for the expansion of solidarity and universal connectivity.

The concept of "digital citizenship" arises in the international debate and has been defined as the norms of behavior concerning the use of technology. Digital citizenship" implies the understanding of human, cultural, economic and social issues related to the use of Information and Communication Technologies (ICTs), as well as the application of behaviors relevant to that understanding and

to the principles that guide it: ethics, legality, security and responsibility in the use of the Internet, social networks and available technologies.

- **Strengthening a planetary citizenship with national identity**

The clarification of the meaning and implications of "education and planetary citizenship" is recent. It is necessary to emphasize essential skills that include values, attitudes, communicative abilities, as well as cognitive knowledge, always dynamic and changing. Education is presented as a relevant aspect for understanding and solving social, political and cultural problems at the national and international levels, such as human rights, equity, multiculturalism, diversity and sustainable development.

In this sense, the term "glocalized" communities is considered, which implies that individuals or groups are capable of "thinking globally and acting locally". It thus incorporates the need to learn to live together, as well as the recognition of the collective power of citizen action.

English Oriented to Accounting 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.

## Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for languages

The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment, abbreviated in English in different acronyms as CEFR or CEF or CEFRL, is a guideline used to describe 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 which applies to all languages in Europe.

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

### Language activities

The CEFRL 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 particular communicative competences 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 calls domains. Four broad domains are distinguished: educational, occupational, public, and personal.

## Competences

A language user can develop various degrees of competence in each of these domains and to help describe them, the CEFR has provided a set of six Common Reference Levels (A 1, A 2, B 1, B 2, C 1, C 2).

## 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 places emphasis on what learners know and do to communicate successfully by completing tasks (not exclusively language-related) in a given set of circumstances, in a specific environment and within a particular field of action. It uses general and specific competences 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 increase not only the need of 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 as “social actors” (CEFR., 2000, p. 9).creating a common point in the phase of acquisition of skills and learning the 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 own learning in this approach where the social dimension is first

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

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 in a foreign country with different cultures and different spoken languages.

The need to use the language that emerged while fulfilling the tasks makes learning process effective and the learner active. Puren expresses the importance of actions in communication by saying "This is 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).

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 social language environment where the learner will be able to communicate with each other in the middle of pluricultural and plurilingual environment depends on teachers’ skills and knowledge. The tasks in classroom or out of classroom must be parallel to the needs of the learners and the teachers make learner feeling these needs. If considered that language learning is divided into two as knowledge and skills.

Action-Oriented approach is the name of these two processes from the constructive learning where the learner is autonomous and directs his own 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 action oriented approach communication is at the service for action” (2006, p. 64). It shouldn’t forget “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 considered as a social process takes place is the social learning environment; therefore, this social environment can be a classroom, home, shopping center. **Learner** is an autonomous and language’s user in this social environment but 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, phonology are taught with the purpose of facilitating communication. This approach also takes into account 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 own specific competences 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. In order to fulfil these tasks, the learner will need a number 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' personal 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 competences). There are different types of tasks orientations to the complexity (from simple to complex), the length (from shortest to the longest) and social implication (from individual actions to collective actions)

The 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

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

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 own 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, a number of 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 opportunities for learning 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. In this way 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 in relation to 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 own 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 that 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 are recombining 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 doing. 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 towards 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 blended, the learner can no longer be called only the constructor of knowledge, but can also be called 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)**

Breen is suggesting that when we place communication at the center of the curriculum the goal of that curriculum (individuals who are capable of communicating 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 one and 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, electronics, (Robinson, p.1).



### The Methodology Used in the Classroom.

The Bureau of Technical Education and Entrepreneurship recommends for Conversational English in seventh, eighth and ninth level to implement a student center pedagogy which integrates collaborative learning, development of critical thinking skills, 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 have to 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. There are elements that must be integrated into your classroom in order for your students to learn such as what their strengths are, what they already come knowing and what matters to them.

Teaching English Oriented to Industrial Electronics places priority on the 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 four scenarios. Each scenario has 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 unit 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 competences which are already established in order to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community
- The New Citizenship Axis are: 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 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 to develop the different linguistic competences.

### Curricular Design Template Elements

The elements considered in the curricular design are shown and defined in Table N. 2.

Table.2 Curricular elements of English Oriented to Industrial Electronics.

Element	Definition
CEFR	A tool promotes positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.
Scenario	A real life context referenced for an entire unit, providing authenticity of situations, tasks, activities, texts.
Time	Amount of hours devoted for the whole unit.
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, that refers back to the real life scenario. (context rather than content)
Essential Competence	Based on the New Citizenship Policy we need to follow human development Competences which are already stablished in order t to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community
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>	What a learner can understand or is able to do when listening and/or reading.
Listening and Reading	

Continued, Table 2.

<b>Oral and Written Production</b>	What a learner can produce in an oral and/or written way.
Spoken production,	
Spoken Interaction and Writing	
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. Contains three basic elements: <b>Verb-Action and Condition.</b>
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 the unit.
Vocabulary	Words learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario and theme.
Phonology	The part of the lesson that addresses the Learners 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: English Oriented Industrial Electronics		
Level: Elija un elemento.		
CEFR Band: Elija un elemento.	Scenario 1:	Time: <b>hours</b>
Essential Question:	Theme 1.1: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis <sup>12</sup> : Elija un elemento.	

Goals	Performance	Pedagogical Task
Learner can...	Indicator	
	The student...	The teacher will...
Essential Competences.		
New Citizenship Axis.		

### Oral and Written Comprehension

### Task Building Process

<b>Listening:</b>		
-------------------	--	--

<sup>12</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Reading:		
Oral and Written Production		
Spoken Interaction:		
Spoken Production:		
Writing:		

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<u><b>Functions</b></u>			
<u><b>Discourse Markers</b></u>			

## Planning

### Annual Learning Plan

It is a chronogram in which the development of the curriculum is represented in the months and weeks that compose the school year. It represents the distribution in time in which the scenarios and their themes will be developed, with their respective Goals. The weeks and hours that will be used for the development of each one of the scenarios must be indicated. It must include the themes that make up each scenario with their goals; respecting the logical sequence indicated by the curriculum for the approach of the educational process.

This plan must be delivered to the Principle of the Technical School at the beginning of the school year.



ANNUAL LEARNING PLAN

Technical High School: Elija un elemento.

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics

Level: Elija un elemento.

Teacher : Haga clic aquí para escribir texto.

Year : Haga clic aquí para escribir una fecha.

Scenarios	February				March				April				May				June				July				August				September				October				November				December				Hours																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Scenario	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</

## Pedagogical Practice Plan

This plan must be elaborated by Theme. It is of daily use at school and must be delivered to the Principle, according to the datelines established by the administration. The performance of the teacher during a lesson must have correspondence with what is written in the pedagogical practice plan as well as the time distribution established in the annual plan that was prepared at the beginning of the school year.

### Definition of the Pedagogical Practice Plan Template

This is a template which contains different qualities at the heading such as: the name of the institution, name of the teacher of course, and some of these qualities are given in the curricular design where the teacher has gotten familiar with them such as Essential question, Essential Competence, CEFR level, level, Scenario, Theme, New Citizenship Axis.

First Column of the Template presents the Goals, which are found in the curriculum. When planning the teacher first collocates the goals for the Essential Competence, second the New Citizenship Axis Goals, then Oral and Written Comprehension goals for Listening and Reading, finally Oral and Written Production goals for Spoken Interaction, Spoken Production and Writing.

Second Column are Task Mediation Activities. First, a task is for Essential Competence and second task corresponds for New Citizenship Axis and then comes the methodological message where language learning should be directed towards enabling learners to act in real life situations, expressing themselves and accomplishing tasks of different natures.

With a group of pre-intermediate level students, how can we create a linked sequence of enabling exercises and activities that will prepare learners to carry out the task? It is asked propose a six-step pedagogical sequence procedure for introducing tasks and this is set out below.

## Task Building Process.

### Pre task

#### Schemata building

The first step is to develop a number of schema-building exercises that will serve to introduce the topic, set the context for the task, and introduce some of the key vocabulary and expressions that the students will need in order 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 scaffolded learning that was initiated in the previous. 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 a number of native speakers. This step would expose them to 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. In 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 own meanings and, at times, their own 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 are able to create a project more or less successfully.

#### **Example:**

6. *Project: integration of activities. It has to be done in class. One per trimester.*

Third Column the teacher writes the Indicators in third person singular because it points what the student is able to do as a result of the learning process

Next you find the template for Learnings (Functions, Grammar, Vocabulary, Phonology provided to the teacher in the Curricular Design)

Finally, the teacher writes the needs in terms of resources, classroom, English laboratory, devices, material required for the pedagogical process 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 teams.
- The learners complete the task together using all resources they have. They rehearse their presentation, revise their written report, present their spoken reports or publish their written reports.
- 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 in the form of 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 Competences and The New Citizenship Axis are central to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to 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: Elija un elemento.		CEFR: B1.1	
Teacher: Haga clic aquí para escribir texto.		Level: Tenth	
Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics	Scenario: Haga clic aquí para escribir texto.		Time: <b>hours</b>
Essential question: Haga clic aquí para escribir texto.	Themes: Haga clic aquí para escribir texto.		
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis <sup>13</sup> : Elija un elemento.		
Goals	Task Mediation Activity		Indicators
Essential Competences.	<b>Task Building Process ::</b>  <b>Pre Task:</b>  1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions as mention  <b>Task Rehearsal:</b>		
New Citizenship Axis.			
Oral and Written Comprehension			
Listening:			

<sup>13</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Reading:	<div>2. Expose learners to authentic materials to deal with</div> <div>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary</div> <div>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</div> <div>Post Task:</div> <div>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on</div> <div>Assessment:</div> <div>Project: integration of activities. It has to be done in class during the whole period.</div>	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction		
Spoken Production:		
Writing		
<div>Resources: Haga clic aquí para escribir texto.</div> <div>Classroom: Haga clic aquí para escribir texto.</div> <div>English Laboratory: Haga clic aquí para escribir texto.</div> <div>Devices: Haga clic aquí para escribir texto.</div> <div>Materials: Haga clic aquí para escribir texto.</div>		

**Curricular Structure**

<b>Scenarios</b>	<b>Twelfth Grade</b>	
	<b>(HOURS PER LEVEL)</b>	
	<b>Weekly Hours</b>	<b>Yearly Hours</b>
1. Internal and External Customer Service	4	32
2. Robotics	4	32
3. Environmental Sustainability	4	36
<b>Total (horas)</b>		<b>100</b>

**Curricular Grid**

**Tenth**

**S1. Home Electronics and Smart Gadgets**

1	2
What's Electronics	Tesla's Legacy
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Eleventh**

**S1. Inner and Outer Organizations**

1	2
Types of Organizations	Departments and Recruitment Processes
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Twelfth**

**S1. Internal and External Customer Service**

1	2
Basic Skills for Customer Service	Providing Technical Support
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Tenth**

**S2. The Electric Power Industry**

1	2
Electricity Basics	Energy Production
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Eleventh**

**S2. Manuals, Reports and Catalogues**

1	2
Technical Reporting and Electronic Logbook	Installing and Using Electronic Machines
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Twelfth**

**S2. Robotics**

1	2
Robotics Evolution	Industrial Robotics: Uses and Applications
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Tenth**

**S3. Machine Tools**

<b>1</b> Healthy and Safety  <b>16 Hours</b>	<b>2</b> Tools and Materials  <b>16 Hours</b>
--	--

**Eleventh**

**S3. The Fourth Industrial  
Revolution**

<b>1</b> Technological Revolution  <b>16 Hours</b>	<b>2</b> Artificial Intelligence and Virtual Interfaces  <b>16 Hours</b>
--	--

**Twelfth**

**S3. Environmental Sustainability**

<b>1</b> Disposal Electronics <b>18 Hours</b>	<b>2</b> Green Economy  <b>18 Hours</b>
--	---

**Tenth**

**S4. Computer Technology**

<b>1</b> Digital Era  <b>16 Hours</b>	<b>2</b> Maker Culture  <b>16 Hours</b>
--	--

**Eleventh**

**S4. Communication and  
Networking**

<b>1</b> Networking Basics  <b>16 Hours</b>	<b>2</b> Communication Systems and Industrial Protocols  <b>16 Hours</b>
---	--

**Tenth**

**S5. Being an Electronic Technician**

1	2
Ready to Succeed	Work Settings and Common Duties
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Eleventh**

**S5. Electronic Command and  
Control**

1	2
Logic Functions and Applications	Machinery and Industrial Processes
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Curriculum Scope and Sequence 12th**

Scenario	Theme	Goal
<b>Scenario 1</b>  <b>Internal and External Customer Service</b>  <b>32 Hours</b>	<b>Theme 1</b>  <b>Basic Skills for Customer Service</b>  <b>16 hours</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assimilate one's own identity as a member of a local community, a country and humanity.</li> <li>Understand the value of human rights and the universal ethical values on which they are based, and adhere to their fulfilment.</li> <li>Understand simple technical information about the definition of customer service, its elements and techniques to maximize effectiveness when dealing with customers.</li> <li>Pick out important information about the similarities and differences of internal and external customer service.</li> <li>Understand relevant information about how to interact with customers when providing internal and external customer assistance.</li> <li>Find out and pass on straightforward factual information about the importance of giving effective customer service for internal and external clients.</li> <li>Provide concrete information required to effectively communicate with internal and external customers when providing assistance or support on the phone.</li> <li>Describes how to provide excellent service in specific customer service scenarios.</li> <li>Write straightforward detailed descriptions about how cultural differences affect business and communication.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Work effectively with others to achieve a common goal.</li> <li>Contribute with their knowledge and technical skills to help others.</li> </ul>

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA



Scenario	Theme	Goal
<b>Scenario 1</b>  <b>Internal and External Customer Service</b>  <b>32 Hours</b>	<b>Theme 2</b>  <b>Providing Technical Support</b>  <b>16 Hours</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow a straightforward presentation or demonstration about the concept and types of technical support using visual support.</li> <li>Find and understand relevant information about the role, key aspects and essential elements of effective technical support.</li> <li>Understand relevant information about the difference between customer service and technical support.</li> <li>Explain key skills for providing effective technical support.</li> <li>Compare and contrast mechanisms for providing technical support by discussing their characteristics, advantages and disadvantages.</li> <li>Narrate anecdotes about electronic technicians proving technical support in different scenarios.</li> </ul>
	<b>Theme 1</b>  <b>Robotics Evolution</b>  <b>16 Hours</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Express their own opinion and make reasoned positions and decisions regarding the use of technology inside and outside the classroom.</li> <li>Use technology efficiently, accurately and creatively and evaluates its implications critically.</li> <li>Understand the information content of recorded material delivered in clear standard speech about the morphology and characteristics of robots.</li> <li>Find and understand relevant information from factual texts in magazines, books or in the web about the classification of robots.</li> <li>Understand important information about the different basic components of a robot and how they perform their function.</li> <li>Discuss about the role robots have presently in our lives, their role in the future and the ethical guidelines society will develop for their use.</li> <li>Give a prepared presentation about how robots are used today in different fields, which is clear enough to be followed without difficulty most of the time, and which main points are explained with reasonable precision.</li> </ul>

Scenario	Theme	Goal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Signal chronological sequence in narrative texts or information presented through media about the evolution of robotics.</li> </ul>
<b>Scenario 2</b>  <b>Robotics</b> <b>32 Hours</b>	<b>Theme 2</b>  <b>Industrial Robotics:</b> <b>Uses and Application</b>  <b>16 Hours</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Express original ideas from what has been learned that helps to better understand a phenomenon.</li> <li>Propose ideas, examples and procedures that aim to improve existing solution alternatives.</li> <li>Understand simple technical information about industrial robots, their classification, uses and applications.</li> <li>Find and understand relevant information in everyday materials such as websites and manuals about industrial robotics safety considerations.</li> <li>Maintain a conversation or discussion about the advantages and disadvantages of the use of robots in industry.</li> <li>Explain the role of robots in the work force and the job opportunities for electronic and robotic technicians in the future.</li> <li>Write a short report or poster to cite and describe important developments in the evolution of industrial robots.</li> </ul>
<b>Scenario 3</b>  <b>Environmental Sustainability</b>  <b>36 Hours</b>	<b>Theme 1</b>  <b>Disposal Electronics</b>  <b>18 Hours</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprehend the connection between their own and the common good of society in order to develop a high level of commitment and responsibility to contribute as individuals for a general welfare.</li> <li>Engage as active, responsible citizens in the pursuit of an equal, pacific and ecologic society.</li> <li>Follow a lecture or talk about the environmental impact of e-waste (electronic waste) its causes and consequences.</li> <li>Understand standard formal texts, online postings, case studies, posters about different ways to dispose electronics appropriately.</li> </ul>

Scenario	Theme	Goal
<b>Scenario 3</b>  <b>Environmental Sustainability</b>  <b>36 Hours</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Express their thoughts about the importance of reducing, reusing and recycling electronic devices.</li> <li>Give reasons to justify their predictions about the impact of e-waste in our future society and the current solutions and recommendations to avoid the detrimental of the environment.</li> <li>Write a simple review of a film, book or TV program regarding the environmental impact of e-waste and the actions to be taken to dispose the electronic waste and help the environment.</li> </ul>
	<b>Theme 2</b>  <b>Green Economy</b>  <b>18 Hours</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Commit with a group to achieve a common goal in order to contribute to a specific cause.</li> <li>Take advantage of the contributions of all group members, without discrimination and strengthening the cohesion of the group and the expected success.</li> <li>Follow the main points of extended discussions about the definition of green economy and its relation with the three pillars of sustainability.</li> <li>Understand relevant information about how the green economy is applied in industry nowadays and the benefits of its application.</li> <li>Understand factual texts about how and why companies are implementing the green economy to promote environmental sustainability.</li> <li>Follow argumentation and discussion about the importance and the benefits of implementing the green economy.</li> <li>Give a prepared presentation about the main sectors in which the green economy is based on explaining the main points with reasonable precision.</li> <li>Synthesize information about the green economy, its definition, importance and benefits.</li> </ul>

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	Scenario 1: <b>Internal and External Customer Service</b>	Time: <b>16 hours</b>
Essential Question: How does the understanding of people's culture help us communicate better?	Theme 1: Basic Skills for Customer Service	
Essential Competences: <b>12. Initiative</b>	New Citizenship Axis <sup>14</sup> : <b>Strengthening of Planetary Citizenship with Identity</b>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Assimilate one's own identity as a member of a local community, a country and humanity.	Shows motivation, commitment and affection for one's own culture, society and environment.	Promote research and discussion of real problems in local communities.
Understand the value of human rights and the universal ethical values on which they are based, and adhere to their fulfilment.	Understands and manages concepts such as citizenship, democracy and human rights.	Encourage student participation in cultural, political, environmental, school, and local community projects.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task Building Process:</b>

<sup>14</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.



<b>Spoken Production:</b> Describes how to provide excellent service in specific customer service scenarios.	Explains how to provide excellent service in specific customer service scenarios by creating engaging audio recordings or videos, which demonstrate fluency and good manage of customer service techniques.	5. Engage learners to meaningful productive tasks related to basic skills for Customer Service.
<b>Writing:</b> Write straightforward detailed descriptions about how cultural differences affect business and communication.	Explains in detail about how cultural differences affect business and communication by writing an expository paragraph.	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<b>Functions</b> Describing the concept of customer service. Applying customer service techniques. Talking about the importance of effective communication. Describing internal and external customer service. Explaining how culture affects communication.	<b>Reported speech</b> She said she'd been waiting for ages. I knew I'd be late. She thought she could do it all herself. I told her I had to go.	Guest Technique: G: Greet the customer U: Understand the customers' needs E: Educate the customer S: Suggest needed items T: Thank the customer

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p>Applying telephone techniques.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Giving precise information:</b></p> <p>In my job I mainly have to deal with clients, particularly arranging meetings and making calls.</p> <p>My degree was electronic engineer specialized in heavy equipment management.</p> <p><b>Generalizing and qualifying:</b></p> <p>On the whole I think it is a good idea.</p> <p>Generally speaking, the technicians here are very helpful.</p>		<p>Other ways to communicate: Eye contact, Expressions, Friendliness, Body Language</p> <p>Techniques for effective customer service.</p> <p>Call transfer and holding.</p> <p>Handling aggressive customers.</p> <p>Telephone techniques.</p> <p>Internal and external clients.</p> <p>Good listening skills.</p> <p>Techniques to provide feedback and check for understanding.</p> <p>Leave and take messages.</p> <p>Make appointments.</p>

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	Scenario 1: <b>Internal and Extrenal Customer Service</b>	Time: 16 hours
Essential Question: How can we help others by contributing with our knowledge and skills, and what can we learn from them?	Theme 2: Providing Technical Support	
Essential Competences: <b>5. Commitment</b>	New Citizenship Axis <sup>15</sup> : <b>Strengthening of Planetary Citizenship with Identity</b>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
Work effectively with others to achieve a common goal.	Interacts assertively with others.	Organize tasks in small groups that are designed to foster cooperation.
Contribute with their knowledge and technical skills to help others.	Demonstrates responsibility and ownership for particular tasks to contribute to the group.	Create an environment in class that promotes commitment and encourages students to share challenges and celebrate each other's successes.

<sup>15</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:
<b>Listening:</b> Follow a straightforward presentation or demonstration about the concept and types of technical support using visual support.	Describes the definition and types of technical support by gathering information presented through media.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions to provide technical support.</li><li>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to providing technical support.</li><li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li><li>4. Give learners controlled practice in using the target</li></ol>
<b>Reading:</b> Find and understand relevant information about the role, key aspects and essential elements of effective technical support.	Explains the role, key aspects and essential elements of effective technical support by answering questions about key details and restating key elements.	
Understand relevant information about the difference between customer service and technical support.	Answers questions about key details related to the difference between customer service and technical support.	
Oral and Written Production		
<b>Spoken Interaction:</b> Explain key skills for providing effective technical support.	Engages effectively in collaborative discussions about the key skills for providing effective technical support by having one-to-one and group conversations.	
<b>Spoken Production:</b> Compare and contrast mechanisms for providing technical support	Reports on the characteristics, advantages and disadvantages of mechanisms for	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
by discussing their characteristics, advantages and disadvantages.	providing technical support by describing appropriate facts and relevant details.	language, vocabulary, structures and functions.
	Acts out situations in which electronics technicians must provide technical support in different contexts by applying effective mechanisms.	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on providing technical support.
<b>Writing:</b> Narrate anecdotes about electronic technicians providing technical support in different scenarios.	Writes descriptive anecdotes about electronic technicians providing technical support in different scenarios presented on videos or interviews in order to identify mistakes, provide feedback and offer solutions.	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing the concept and types of technical support.</p> <p>Identifying key aspects and elements of technical support.</p> <p>Talking about the difference between customer service and technical support.</p> <p>Describing mechanisms for providing technical support.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p>Expressing abstract ideas:</p> <p>There is little respect for human rights during war time.</p> <p>Education is the way out poverty for many people.</p>	<p><b>Conditionals:</b></p> <p><b>Zero and first conditional:</b></p> <p>If you press this button, it switches off.</p> <p>If we don't fix this now, the customer will be really angry.</p> <p>What will we do if it doesn't work?</p> <p><b>Second and third conditional:</b></p> <p>If I were you, I'd call the customer back right now.</p> <p>What would you do if the customer asked you?</p> <p>I would have told them, if I had seen them.</p>	<p>Technical support:</p> <p>Concept</p> <p>Skills</p> <p>Key elements</p> <p>Types</p> <p>Mechanisms:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conference calls</li> <li>- Phone calls</li> <li>- On-site consultation</li> <li>- Webinars</li> <li>- Peer-to-peer Technical Assistance (TA)</li> <li>- Site visits</li> </ul> <p>Collaborative, Systematic, Targeted, Adaptive, Customized, Asset-based, Accountable, Results-driven, Request, Analyze, Implement, Evaluate, Clean, clear, fix, warn, hazardous, fault,</p>

		troubleshooting, protective, accomplish, prevent.
--	--	--



**Scenario 2: Robotics**

**Theme 1: Robotics' Evolution**

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

Level: Twelfth

CEFR Band: B1.2

Scenario 2: **Robotics**

Time: 16 hours

Essential Question: How will ethical guidelines for the use and creation of robots become necessary for future societies?

Theme 1: Robotics' Evolution

Essential Competences:

New Citizenship Axis<sup>16</sup>: **Digital Citizenship with Social Equity**

**13. Innovation**

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Express their own opinion and make reasoned positions and decisions regarding the use of technology inside and outside the classroom.	Recognizes the economic, socio-cultural and ethical implications of the use of technology on diverse social groups.	Emphasize that students explain to others their views about the use of technology and its implications on different social groups.
Use technology efficiently, accurately and creatively and evaluates its implications critically.	Applies ethical and legal principles in the access and use of technology.	Design spaces in the classroom for the exploration and use of technology based on the ethical and

<sup>16</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
		legal principles established by the students themselves.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task Building Process:</b>
<b>Listening:</b> Understand the information content of recorded material delivered in clear standard speech about the morphology and characteristics of robots.	Recognizes main points from conversations about the morphology and characteristics of robots from recorded material.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to robotics' evolution.</li> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to robotic's evolution.</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>
<b>Reading:</b> Find and understand relevant information from factual texts in magazines, books or in the web about the classification of robots.	Scans short texts about the classification of robots to locate specific information.	
Understand important information about the different basic components of a robot and how they perform their function.	Identifies different types of robots according to their characteristics using charts and diagrams.  Explains the different basic components of a robot and how they perform their function by responding questions about key elements from written material.	
<b>Oral and Written Production</b>		

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<b>Spoken Interaction:</b> Discuss about the role robots have presently in our lives, their role in the future and the ethical guidelines society will develop for their use.	Poses and responds specific questions about the role robots have presently in our lives, their role in the future and the ethical guidelines society will develop for their use.	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
<b>Spoken Production:</b> Give a prepared presentation about how robots are used today in different fields, which is clear enough to be followed without difficulty most of the time, and which main points are explained with reasonable precision.	Explains how robots are used today in different fields (industry, research, education) by presenting information and findings from a research about the topic that integrates multimedia and visual displays to clarify information, strengthen evidence and add interest.	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on robotic's evolution.  6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
<b>Writing:</b> Signal chronological sequence in narrative texts or information presented through media about the evolution of robotics.	Outlines chronological events in history regarding the evolution of robotics and mechanical systems since the first inventions until what we have today using written documents and information presented through media.	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing the morphology and characteristics of robots.</p> <p>Outlining the evolution of robotics.</p> <p>Talking about the role of robots today and in the future.</p> <p>Describing the uses of robots in different fields.</p> <p>Describing robots' basic components and functions.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Expressing certainty, probability, doubt</b></p> <p>I am absolutely certain robots will govern over humans.</p> <p>It is impossible to create autonomous robots.</p> <p>Are you sure robots cannot think by themselves?</p>	<p><b>Prepositions of reason/ cause and result:</b></p> <p>The science and technology fair was cancelled due to problems with the sound system.</p> <p>Due to</p> <p>Now that</p> <p>Since</p> <p>Because of</p> <p>So</p> <p>Therefore</p> <p>So that</p> <p><b>Prefixes + verbs</b></p> <p><b>Disconnect</b></p> <p><b>Rewrite</b></p> <p><b>Undo</b></p>	<p>Robot, Programmable, Machine, craft approach, mass production, Automation, autonomous, Axis, degrees of freedom, Home position, Joint, Orientation, Pitch, Reach, Servo Control, Workspace, end effector.</p> <p>The axis names that mimic human body parts:</p> <p>Waist: trunk of the robot body that rotates 360</p> <p>Shoulder: base of the arm itself</p> <p>Elbow: moves the lower part of the arm and hand all in one piece</p> <p>Wrist: can rotate and move the entire hand</p> <p>Hand: serves as a base for the tools/fingers</p> <p>Fingers: comes in contact with the workpiece, actually carries out the operation</p>



**Theme 2: Industrial Robotics: Uses and Applications**  
**Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics**

Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	Scenario 2: <b>Robotics</b>	Time: 16 hours
Essential Question: What are the major challenges the workforce will face regarding the use of robots in industry?	Theme 2: Industrial Robotics: Uses and Applications	
Essential Competences: <b>6. Creativity</b>	New Citizenship Axis <sup>17</sup> : <b>Digital Citizenship with Social Equity</b>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Express original ideas from what has been learned that helps to better understand a phenomenon.	Proposes creative ideas based on dialogue with others or different sources of information.	Use technological or artistic resources in the lessons, which allow students to get into a topic and generate creative proposals.
Propose ideas, examples and procedures that aim to improve existing solution alternatives.	Show imagination and spontaneity to provide ideas and solutions in different situations.	Promote the use of different, original and innovative ways of responding to a problem.

<sup>17</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:
<b>Listening:</b> Understand simple technical information about industrial robots, their classification, uses and applications.	Lists and explains the classification of industrial robots using information presented through media.  Asks and answers questions to check understanding of information presented through media about technical details regarding the uses and applications of industrial robots.	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to industrial robotics: uses and applications.  2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to industrial robotics: uses and applications.  3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to
<b>Reading:</b> Find and understand relevant information in everyday materials such as websites and manuals about industrial robotics safety considerations.	Identifies key subject vocabulary in written descriptions about industrial robotics safety considerations by recalling general safety practices and guidelines.  Summarizes ideas about industrial robotics safety considerations by listing and describing robotics safety practices and guidelines.	
Oral and Written Production		
<b>Spoken Interaction:</b> Maintain a conversation or discussion about the	Compares and contrasts ideas about the use of robots in industry by actively	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
advantages and disadvantages of the use of robots in industry.	participating in collaborative conversations in small and large groups.	go over the essential question.
<b>Spoken Production:</b> Explain the role of robots in the work force and the job opportunities for electronic and robotic technicians in the future.	Describes the role of robots in the work force and the job opportunities for electronic and robotic technicians in the future by creating engaging audio/video recordings.	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
<b>Writing:</b> Write a short report or poster to cite and describe important developments in the evolution of industrial robots.	Explains important developments in the evolutions of industrial robots by writing a report or poster.	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on industrial robotics: uses and applications.  6. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<b>Functions</b>  Describing the uses and applications of industrial robotics.	<b>Basic phrases with (not)(the) same ... as ...</b>	Function of Cartesian robot: 3D printing, plotting, pick and place, drawing

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p>Talking about the advantages and disadvantages of robots in industry.</p> <p>Explaining the classification of industrial robots.</p> <p>Stating the role of robots in the workforce.</p> <p>Stating important developments in the evolution of industrial robots.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Emphasizing ideas:</b></p> <p>Such</p> <p>Of course</p> <p>Well</p> <p>Such a ... that</p> <p>Actually</p> <p>Right</p> <p>Very... indeed</p>	<p>The problem with this robot is not the same as yours.</p> <p><b>Parallel comparatives:</b></p> <p>The faster the robot works, the more inaccurate it is.</p>	<p>Function of SCARA robot: peg board assembly, palletization, machine loading</p> <p>Function of Delta robot: packaging, assembling</p> <p>Function of Polar robot: handling machine tools, spot welding, die-casting, fettling machines, gas welding</p> <p>Function of Cylindrical robot: assembly, handling machine tools, spot welding</p> <p>Function of Articulated robot: welding, assembling, sealing</p>

**Scenario 3: Environmental Sustainability**

**Theme 1: Disposal Electronics**

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

Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	Scenario 3: <b>Environmental Sustainability</b>	Time: 18 hours
Essential Question: How can we ensure our world is preserved for future generations?	Theme 1: Disposal Electronics	
Essential Competences: <b>17. Responsibility</b>	New Citizenship Axis <sup>18</sup> : <b>Sustainable Development Education</b>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
Comprehend the connection between their own and the common good of society in order to develop a high level of commitment and responsibility to contribute as individuals for a general welfare.	Finds out the necessary sources to make personal and common decisions that benefit their own lives as well as their peers' regarding practicing sustainable actions to contribute with the general welfare of the members of the community.	Promote research about real problems in the students' community to reflect on possible solutions to contribute as a responsible individual in society.

<sup>18</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Engage as active, responsible citizens in the pursuit of an equal, pacific and ecologic society.	Shows interest in finding solutions to environmental problems that affect their school and community.	Promote students' active participation in cultural, political and environmental projects at school and in their communities.
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:  1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to disposal electronics.  2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to disposal electronics.  3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and
Listening: Follow a lecture or talk about the environmental impact of e-waste (electronic waste) its causes and consequences.	Lists causes and consequences of the global impact of e-waste to demonstrate understanding of talks and lectures presented by media.	
Reading: Understand standard formal texts, online postings, case studies, posters about different ways to dispose electronics appropriately.	Gives examples of appropriate ways to disposal electronics by searching information in written material such as factual texts, postings, case studies and posters.	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Express their thoughts about the importance of reducing, reusing and recycling electronic devices.	Engages effectively in extended discussions about the importance of reducing, reusing and recycling electronic devices.	
Spoken Production: Give reasons to justify their predictions about the impact of e-waste in our future society and the current solutions	Justifies with reasons and opinions with evidences his/her predictions about the impact of e-waste in our future society and	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b> and recommendations to avoid the detrimental of the environment.	<b>The student:</b> the current solutions and recommendations to avoid the detrimental of the environment.	<b>The teacher will:</b> vocabulary required to go over the essential question.
<b>Writing:</b> Write a simple review of a film, book or TV program regarding the environmental impact of e-waste and the actions to be taken to dispose the electronic waste and help the environment.	Analyzes the environmental impact of e-waste and the actions to be taken to dispose the electronic waste and help the environment by writing a simple review of a film, book or TV program.	<p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on disposal electronics.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<b>Functions</b> Describing causes and effects of e-waste.	<b>Conjunctions cause and result:</b>  So  In order to	Conserve, reduce, reuse, recycle, maintain, protect, substances, materials, environment, surrounding, recalled, obsolete, out dated, resources, refurbished,

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p>Talking about solutions to help the environment.</p> <p>Describing appropriate ways to disposal electronics.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Synthesizing, evaluating, glossing information:</b></p> <p>To sum up</p> <p>All in all</p> <p>To be fair</p> <p>In short</p> <p><b>Speculating</b></p> <p>I wonder if ...</p> <p>If she ... she could probably ...</p> <p>What do you think would happen if ...</p> <p>What if ...?</p>	<p>Such an/ an</p> <p>Therefore</p> <p>The Disposal Management fair is such an important event, all managers around will be there.</p> <p>I practice appropriate actions to get rid of electronics in order to help the environment.</p>	<p>manufactured, reprocessing, dispose, recycling bins, recycling plant, pollution.</p>



Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	Scenario 3: <b>Environmental Sustainability</b>	Time: 18 hours
Essential Question: What moves us to take actions in order to contribute with the protection of the environment, and how will those actions have an impact in both short and long term?	Theme 2: Green Economy	
Essential Competences: <b>14. Leadership</b>	New Citizenship Axis <sup>19</sup> : <b>Sustainable Development Education</b>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Commit with a group to achieve a common goal in order to contribute to a specific cause.	Creates individual and collective strategies of how to achieve proposed goals with hopes of success.	Organize ludic dynamics to foster social and leadership skills as well as group cohesion in order to achieve common goals.
Take advantage of the contributions of all group members, without discrimination and	Prioritizes activities and responsibilities considering the background, proposed	Carry out class activities that allow students to integrate skills such as the proper expression of ideas,

<sup>19</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
strengthening the cohesion of the group and the expected success.	goals, and contributions and needs of group members.	thoughts and feelings when leading a group with the purpose of successfully achieving a common goal.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task Building Process:</b>
<p><b>Listening:</b> Follow the main points of extended discussions about the definition of green economy and its relation with the three pillars of sustainability.</p> <p>Understand relevant information about how the green economy is applied in industry nowadays and the benefits of its application.</p>	<p>Responds and answers questions to confirm understanding about relevant information regarding the concept of green economy and its relation with the three pillars of sustainability from information presented orally or through media.</p> <p>Recognizes significant information about how the green economy is applied in industry nowadays and the benefits of its application by listing examples and describing specific actions companies currently implement.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to green economy.</li> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to green economy.</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> Understand factual texts about how and why companies are implementing the green economy to promote environmental sustainability.</p>	<p>Recognizes main ideas from factual texts about how and why companies are implementing the green economy to promote environmental sustainability by summarizing information in charts and</p>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	diagrams and/or responding to literal questions.	vocabulary required to go over the essential question.
<b>Oral and Written Production</b>		4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
<b>Spoken Interaction:</b> Follow argumentation and discussion about the importance and the benefits of implementing the green economy.	Explains his/her own ideas and understanding in light of the discussion about the importance and the economic, social and environmental benefits of the implementation of the green economy.	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on green economy.
<b>Spoken Production:</b> Give a prepared presentation about the main sectors in which the green economy is based on explaining the main points with reasonable precision.	Reports about the main sectors in which the green economy is based on by providing appropriate facts and relevant, descriptive details.	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
<b>Writing:</b> Synthesize information about the green economy, its definition, importance and benefits.	Summarizes information regarding the green economy, its definition, importance and benefits by writing an infographic or a poster with illustrations, drawings and diagrams.	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing the concept green economy.</p> <p>Describing the importance and benefits of the green economy.</p> <p>Stating examples of how the green economy is used in industry.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Discourse markers to structure formal speech:</b></p> <p>To begin, I would like to ...</p> <p>Furthermore, I believe that ...</p> <p>Moreover the idea that ...</p> <p>Consequently, we have to ...</p> <p>Regarding our position on ...</p> <p>Additionally, we will also ..</p>	<p><b>Quantifiers (countable and uncountable nouns)</b></p> <p>Several</p> <p>All of</p> <p>None of</p> <p>Most of</p> <p>Few</p> <p>A bit</p> <p>A little</p> <p>A few</p> <p>A lot</p> <p>(Very) much</p> <p>Hardly / not</p> <p>Any / Much / Many</p> <p><b>Correlative conjunctions:</b></p> <p>Neither / nor</p>	<p><i>The three pillars of sustainability:</i></p> <p>Economic, social, environmental.</p> <p><i>Main sectors the green economy is based on:</i></p> <p>Renewable energy</p> <p>Green Buildings</p> <p>Sustainable transport</p> <p>Water management</p> <p>Waste Management</p> <p>Land management</p> <p>Sustainable, Ecosystem, Biotic, Abiotic, Renewable resources, Nonrenewable resources, Ecological footprint, global warming, Greenhouse, greenhouse gases, Carbon dioxide, Climate Change, Anthropogenic, anthropocentric,</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
In conclusion, we have agreed that ...	Either /or Both /and Not only/ but also Not/ but / Whether / or	biocentric, ecocentrism, Extreme weather, Ocean Acidification, , sustainable development, environmental sustainability.

### Referencias bibliográficas

- Adam, S. (julio de 2004). <https://www.scirp.org>. Obtenido de 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.
- Aguilar Morales, J., & Vargas Mendoza, J. (2010). *Comunicación Asertiva*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.
- Ahmed, P. K., Shperd, C., Ramos, L., & Ramos, C. (2012). *Administración de la innovación*. México: Pearson Education.
- 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.
- Álvarez-Galván, J. L. (2015). *Revisiones de la OCDE sobre la Educación Técnica y Formación Profesional Revision de Destrezas mas allá de la Escuela en Costa Rica*. . San José, Costa Rica.
- Alves, J. (2000). Liderazgo y clima organiacional. *Revista de Psicología del Deporte*, 123-133.
- 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>
- 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%20English%20for%20ET>
- Bados, A., & García, E. (2014). *Solución de problemas*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Bartolomé, A. (2016). *Recursos Tecnológicos para el aprendizaje*. EUNED.
- Blank, S., & Dorf, B. (2016). *El manual del emprendedor. La guía paso a paso para crear una gran empresa*. Barelona, España.
- Bogantes, F. (1933). *Conociendo DETCE*. San José: Ministerio de Educación Pública.
- Bolylestad, R. (2011). *Introducción al analisis de Circuitos* (12 ed.). México: Pearson Education.
- Boylestad, R., & Nashelsky, L. (2009). *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos* (10° ed.). México: Person Education.
- Brian North, A. O. (2015). *British Council EAQUALS Core Inventory for General English*. British Council.

- 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.
- CEM. (2012). *Diagnóstico emprendedor empresario*. Malaga.
- 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.
- Chan Kim, W. (2015). *LA ESTRATEGIA DEL OCEANO AZUL*. Barcelona, España: Bresca (PROFIT EDITORIAL).
- 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.
- Consejo Superior de Educación. (18 de junio 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-prof>
- 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.
- Cortés, A. P. (2003). *Técnicas de Negociación*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Council of Europe. (2018). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume with New Descriptors*.
- Council of Europe. (2018). *Global Scale of English Learning Objectives for Professional English*. Pearson Education Ltd.

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>.

Delors, J. (1994). *La educación encierra un tesoro*. . Madrid, España: Santillana Ediciones UNESCO.

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.

English4IT. (junio de 2019). Obtenido de [www.english4it.com/unit/21/reading](http://www.english4it.com/unit/21/reading)

Eric H. Glendinning, J. M. (Junio de 2019). *Scridb.com Oxford English for Electronics*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>

eslbrains.com. (Junio de 2019). *Retrieved from How to Buy Happiness*. Obtenido de <https://eslbrains.com/how-to-buy-happiness/>

eslbrains.com. (Junio de 2019). *Retrieved from Intermediate (B1) Lesson plans Telephone Phobia (Telephone Skills)*. Obtenido de <https://eslbrains.com/esl-lesson-plans/b1-intermediate/>

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.

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.

Ferrer, E. (Junio de 2019). *Tools. Student Activities pdf*. Obtenido de <http://apliense.xtec.cat/arc/sites/default/files/Tools.%20Student%20activities.pdf>



- Floyd. (2006). *Fundamentos de sistemas digitales*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Floyd, T. (2008). *Dispositivos Electrónicos* (8° ed.). México: Pearson Education.
- Floyd, T. (2008). *Principios de Circuitos Electrónicos* (8° ed.). México: Pearson Education.
- Franco, S. (2005). *Diseño con Amplificadores Operacionales y circuitos integrados analógicos*. México: Mc Graw 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>
- Gobierno de Navarra. (2012). *Normas edl aula y proactividad*. Navarra: Gobierno de Navarra.
- Gray, D., Brown, S., & Macanufo, J. (2012). *GAMESTORMING: 83 JUEGOS PARA INNOVADORES, INCONFORMISTAS Y GENERA DORES DEL CAMBIO*. Barcelona España: Deusto S.A. Edición.
- Guido, L. (2012). *Aprender a aprender*. México: RED Terce Milenio.
- Harper, G. (2004). *Guía para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales* (2° ed.). México: Limusa.
- Harper, G. (2006). *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Mediana y Alta Tensión* (2° ed.). México: Limusa.
- <https://soyofimatica.com/hojas-de-calculo/>. (s.f.).
- <https://soyofimatica.com/procesador-de-texto/>. (s.f.).
- <https://www.aulaclic.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 Costarricense de Electricidad. (2015). *Costa Rica: Matriz eléctrica. Un modelo sostenible, único en el mundo*. Costa Rica: Producción de la Dirección Comunicación e Identidad Corporativa Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).
- 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.
- Keane, T. C. (s.f.). *Recuperado de [https://es.diytoolkit.org/media/DIY\\_Spanish.pdf](https://es.diytoolkit.org/media/DIY_Spanish.pdf)*.
- Knapp, J., Zeratsky, J., & Kowitz, B. (2016). *Resolver problemas y testar nuevas ideas en solo cinco días*.
- Kostacalo, U., & Elkarte, U. (2001). *EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO GUÍA BÁSICA PARA TRABAJAR EN EQUIPO DE FORMA CONSTRUCTIVA*. Unión Europea.
- Kumar, S. (2008). *Introducción 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.
- Manpower Group . (2018). *Resolviendo la Escasez de Talento Construir, adquirir, tomar prestado y tender puentes*. . Obtenido de [www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+](http://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+)

- Megías, J. (2017). *Los 7 pecados capitales del emprendedor*. Ensayo.
- 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., & Rodriguez, A. (2012). LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA MEJORA CONTINUA Y PROGRESO DE LAS EMPRESAS. *3Ciencias*.
- 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\\_naciona](http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/marco_naciona)
- MiCITT. (19 de Agosto de 2019). *Sistema Nacional de Certificado Digital*. Obtenido de <http://www.firmadigital.go.cr/>
- 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. (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 Energía y Ambiente. (s.f.). *Plan NAcional de Energía 2015-2030*. Costa Rica: Gobierno de la República.
- 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.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2012). *Generación de modelos de negocio*. Deusto S.A. Ediciones.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación Modelos de negocios*. Barcelona, España: Deusto S. A. Ediciones.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Diseñando la propuesta de valor: como crear los productos y servicios que tus clientes están esperando*. Barcelona, España: Deusto S.A., Ediciones.
- 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.
- Pública, M. d. (2015). *Transformación Curricular*. San José, Costa Rica .
- Pública., M. d. (2016). *Transformación Curricular: Educar para una nueva ciudadanía*. . San José, Costa Rica.
- 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.
- Ries, E. (2012). *EL METODO DE LEAN STARTUP*. Barcelona, España: Deusto S.A., Ediciones.
- Ries, E. (2013). *El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua*. Deusto.
- Ries, E. (2018). *El camino hacia el Lean Startup: Cómo aprovechar la visión emprendedora para transformar la cultura de tu empresa e impulsar el crecimiento a largo plazo* .
- 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.
- Roth, B. (2017). *El hábito del logro. Alcanza tu máximo potencial y toma el control de tu vida*. Conecta.

- 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.
- Scrib.com. (Junio de 2019). *Scrib.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>
- 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.
- solo, p. (2100). *tacatata*. Obtenido de [www.tio.lucas](http://www.tio.lucas)
- System, B. o. (2016). *WIDA Can Do Descriptors, Key Uses Edition, Grade 9-12*.
- Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. . Madrid, España: Grupo CIFE .
- 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 práctica para la atención de clienets*. 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.
- Unit Plan Design Template* . (Junio de 2019). Obtenido de [http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3\\_Recycled\\_Light\\_Source.pdf](http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3_Recycled_Light_Source.pdf)
- Villaseñor, J., & Hernández, F. (2013). *Circuitos Eléctricos y alicaciones digitales* (2° ed.). México: Pearson Education.
- Virginia Evans, J. D. (2014). *Career Paths Electronics*. Unided Kingdom : Express Publishing .
- web.wpi.edu. (Junio de 2019). *Lesson Plan Handbook*:. Obtenido de [https://web.wpi.edu/Pubs/E-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)

Willemien, B. (2017). *Visual Thinking: Empowering People & Organizations through Visual Collaboration*. BIS Publishers B.V.

www.ettoi.pl. (Junio de 2019). Obtenido de [https://www.ettoi.pl/PDF\\_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf](https://www.ettoi.pl/PDF_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf)

**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

Concepto	Definición
	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. 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 auto-regular el propio proceso de aprendizaje sin necesidad de un mediador. Supone desarrollar la meta-atención



Concepto	Definición
	(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.
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

Concepto	Definición
	resolverse. Su propósito principal es resolver un problema conjunto, no ganarle a la otra parte.
Capital semilla	<p>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.</p> <p>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.</p>
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

Concepto	Definición
	consumidor (aquel que consume un producto o servicio), ya que presenta una serie de cualidades que lo hacen propenso 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.
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

Concepto	Definición
	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.
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.

Concepto	Definición
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	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. 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.
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.

Concepto	Definición
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 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.

Concepto	Definición
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 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



Concepto	Definición
	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	<p>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.</p> <p>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.</p>
Efectividad personal	Capacidad de autogestión para poder cumplir las tareas establecidas, con responsabilidad y de acuerdo a 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.

Concepto	Definición
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 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

Concepto	Definición
	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.
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

Concepto	Definición
	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.

Concepto	Definición
Fotoirradiador	Elemento o dispositivo que emite luz
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.

Concepto	Definición
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 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.

Concepto	Definición
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.



Concepto	Definición
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.
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 conectados 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</p>

Concepto	Definición
	<p>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

Concepto	Definición
	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 computo CAD 3D.
Manufactura sustractiva	Proceso en el que se corta material (cnc) para la obtención de objetos a partir de modelos de computo 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.
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.

Concepto	Definición
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.

Concepto	Definición
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 al 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 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

Concepto	Definición
	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.



Concepto	Definición
Proactividad	Capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, de esta manera se espera que que actúe antes de reaccionar, propiciando que las cosas sucedan en vez de simplemente ajustarse a la situación.
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

Concepto	Definición
	<p>son intangibles (servicios). Del producto depende también toda la estrategia de mercadeo, al menos al inicio de una empresa.</p> <p>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</p>
Producto mínimo viable	<p>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.</p>
Propuesta de valor	<p>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.</p>

Concepto	Definición
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 proner 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 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.

Concepto	Definición
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.  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)

Concepto	Definición
	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 asociadas con las tecnologías de la información, incluyendo hardware y

Concepto	Definición
	<p>software de computadoras, electrónica, internet, equipos de telecomunicación, e-commerce y servicios computacionales.</p> <p>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.

Concepto	Definición
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.
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

Fuente: Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras, Depto. Especialidades Técnicas, Sección Curricular, 2019.



# Apéndices

## Estándar de Cualificación 0714-01-01-4



FR MNC 03  
EDICIÓN 01  
Aprobado 02/02/2018

### CATÁLOGO DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

Estándar de Cualificación

Electrónica Industrial

Código  
**0714-01-01-4**

*Versión 01*

*Noviembre, 2018*





Estándar de **Cualificación**  
Electrónica Industrial • 0714-01-01-4

**EL MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA**

**Aprobación**

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) fue aprobado en la sesión n° 37-2016, celebrada por el Consejo Superior de Educación el día 18 de julio del 2016, mediante acuerdo n° 06-37-2016, según consta en el Decreto Ejecutivo N° 39851-MEP-MTSS, el cual fue publicado el martes 6 de setiembre del 2016 en el Alcance N° 161A de la Gaceta.

En cuanto a su definición, propósito general y componentes, el documento del MNC-EFTP-CR (2016), en su Capítulo III, establece:

• **Definición**

El Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) es la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores, con el fin de guiar la formación; clasificar las ocupaciones y puestos para empleo; y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles; todo lo anterior de acuerdo con la dinámica del mercado laboral. (p.42)

• **Propósito general**

El MNC-EFTP-CR norma el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros. Establece la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orienta la atención de la demanda laboral. (p.42)

• **Componentes**

El MNC-EFTP-CR establece un sistema de nomenclatura de cinco niveles de técnico. Cada nivel de cualificación cuenta con su respectivo descriptor, requisito mínimo de escolaridad para el ingreso, rango de duración del plan de estudios y requisito mínimo de escolaridad para la titulación. (p.43)

Con respecto a los Estándares de cualificación y al Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) el MNC-EFTP-CR, establece:

Los estándares pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad.

2



**Estándar de Cualificación**  
**Electrónica Industrial- 0714-01-01-4**

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica, establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, que se desarrollan en las organizaciones educativas. (p.8)

El Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) asume la organización por campos de la educación que establece la CINE-F-2013, agregando el Campo de la Oferta Educativa y se subdivide en Campo Profesión y el Campo Cualificación reconocida a nivel nacional e internacional, las cuales son asociadas al Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR) u otros. (p.1)

La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F 2013)<sup>1</sup> con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional. (p.1)

**El Campo Detallado**

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013) – Descripción de los campos detallados, el campo detallado **0714 Electrónica y Automatización**, incluye:

Electrónica y automatización es el estudio de la planificación, diseño, desarrollo de mantenimiento y control de equipos electrónicos, maquinaria y sistemas. Incluye el diseño de computadoras y equipos para la comunicación. (pág. 28)



Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial- 0714-01-01-4

#### CRÉDITOS

##### Elaboración

- Instituciones de EFTP y personas representantes que participaron en el desarrollo del EC:

MEP. Ronny Díaz López.  
MEP. Rocío Quirós Campos.  
INA. José Esquivel Rodríguez  
INA. Mildred Molina Alfaro  
INA. Laura Vargas Jiménez

INA. Rosario Muñoz Roldán  
UTN. Lourdes Castro Campos  
UTN. Cynthia Gardela Berrocal  
UTN. Ana Beatriz Vargas Badilla  
UTN. Mario Alberto Durán Varela

- Empresas que participaron en la elaboración del Estándar de Cualificación:

Capris S. A.  
Enertica S.A  
DEDICO S.A.  
National Instruments

##### Aprobación

Edgar Mora Altamirano

28-Nov-2018

Nombre y Firma del Ministro de  
Educación Pública, Presidente de la  
CNS

Fecha y

Pablo Masís Boniche

28-Nov-2018

Nombre y firma de la persona  
coordinadora del Equipo Técnico de  
la CIIS

Fecha y



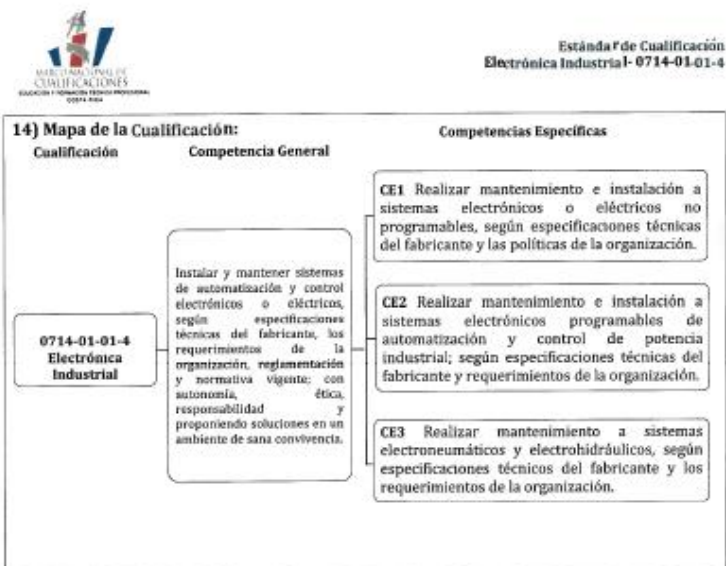
##### Acuerdo de aprobación oficial

El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnico Profesional de Costa Rica, mediante el Acuerdo N°04-04-2018, el día veintiocho del mes noviembre el año dos mil dieciocho.



Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial - 0714-01-01-4

I. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN	
1) Código Cualificación: 0714-01-01-4	
2) Cualificación (Nombre): Electrónica Industrial	
3) Nivel de cualificación: Técnico 4	
4) Campo Amplio: 07 Ingeniería, industria y construcción	5) Campo Específico: 071 Ingeniería y profesiones a fines
6) Campo Detallado: 0714 Electrónica y automatización	7) Campo Profesión: 0714-01 Electrónica
8) Campo Cualificación: 0714-01-01 Electrónica	9) Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación: 3 años
10) Fecha de actualización: Agosto 2021	11) Nivel de escolaridad requerido: Educación Diversificada
12) Competencia General: Instalar y mantener sistemas de automatización y control electrónicos y eléctricos, según especificaciones técnicas del fabricante, los requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; con autonomía, ética, responsabilidad y proponiendo soluciones en un ambiente de sana convivencia.	
13) Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para la titulación de este:	





Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial - 07 14-0 1-0 1-4

II. DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje <sup>2</sup>
<b>CE1</b> Realizar mantenimiento e instalación a sistemas electrónicos y eléctricos no programables, según especificaciones técnicas del fabricante y las políticas de la organización.	<p><i>La persona adquiere la competencia cuando:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta información técnica consignada en manuales, diagramas, planos electrónicos y eléctricos, según normativa vigente.</li> <li>2. Maneja instrumentalización, equipos, herramientas y software especializado, acorde a la orden de trabajo y las especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>3. Identifica los componentes de los sistemas electrónicos y eléctricos.</li> <li>4. Diagnostica fallas en equipos, sistemas electrónicos y eléctricos.</li> <li>5. Da mantenimiento a sistemas electrónicos y eléctricos de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de mantenimiento de la organización.</li> <li>6. Instala sistemas electrónicos y eléctricos de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>7. Verifica el funcionamiento de los equipos o sistemas electrónicos y eléctricos de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de mantenimiento establecidas por la organización.</li> <li>8. Realiza modificaciones en sistemas electrónicos y eléctricos básicos.</li> <li>9. Opera herramientas de corte y modelado en 3D.</li> </ol>
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°1	
<b>Evidencias CE1</b>	
<b>Conocimiento:</b>	✓ No aplica.
<b>Desempeño:</b>	<p>✓ Diagnostica y corrige fallas en sistemas electrónicos y eléctricos, de acuerdo con la orden de trabajo y las especificaciones técnicas de fabricación.</p> <p>✓ Instala sistemas electrónicos y eléctricos, de acuerdo con las especificaciones técnicas de fabricación y las normativas de la organización.</p> <p><i>En la relación con la adquisición de una lengua extranjera:</i></p> <p>✓ Aplica técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos relacionados con el puesto de trabajo.</p> <p>✓ Comunica información simple sobre actividades y asuntos laborales durante la realización de tareas sencillas y habituales.</p>

<sup>2</sup> Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Aplicación y saberes disciplinarios.

7





Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial-0714-01-01-4

<b>Producto:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema electrónico y eléctrico diagnosticado y reparado según la orden de trabajo, las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de la organización.</li> <li>✓ Sistema electrónico y eléctrico instalado según las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de la organización.</li> <li>✓ Informe técnico del estado antes y después de las intervenciones realizadas en los sistemas electrónicos y eléctricos aplicando la normativa organizacional.</li> </ul>
------------------	--



Estándar de Cualificación  
**Electrónica Industrial- 0714-01-01-4**

Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
<p><b>CE2</b> Realizar mantenimiento e instalación a sistemas electrónicos programables de automatización o control de potencia industrial; según especificaciones técnicas del fabricante y requerimientos de la organización.</p>	<p><b>La persona adquiere la competencia cuando:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta información técnica consignada en manuales, diagramas, planos electrónicos y eléctricos de acuerdo a las normativas vigentes.</li> <li>2. Instala sistemas de regulación, control de potencia y automatización industrial utilizando herramientas, programas específicos e insumos requeridos.</li> <li>3. Brinda mantenimiento a sistemas de regulación, control de potencia y automatización industrial, de acuerdo con la orden de trabajo, manuales técnicos, diagramas y planos electrónicos y eléctricos.</li> <li>4. Configura sistemas de control de potencia y automatización industrial de acuerdo con la orden de trabajo.</li> <li>5. Configura sistemas robóticos de acuerdo con la orden de trabajo.</li> <li>6. Programa sistemas de control de potencia y automatización de bajo nivel de complejidad.</li> <li>7. Programa sistemas de supervisión, control y monitoreo de datos de procesos industriales de bajo nivel de complejidad.</li> <li>8. Brinda mantenimiento a redes industriales, según el protocolo de comunicación empleado.</li> <li>9. Ejecuta mantenimiento a sistemas robóticos.</li> <li>10. Realiza pruebas de funcionamiento a los equipos y sistemas industriales intervenidos.</li> <li>11. Instala sistemas electrónicos embebidos utilizados en el control de procesos industriales, considerando los requerimientos operacionales del proceso industrial.</li> <li>12. Realiza programaciones de bajo nivel de complejidad en sistemas electrónicos embebidos, considerando los requerimientos operacionales del proceso industrial.</li> <li>13. Calibra parámetros en sistemas electrónicos embebidos, considerando los requerimientos operacionales del proceso industrial.</li> <li>14. Realiza programaciones de bajo nivel de complejidad en protocolos de comunicación industrial, industria 4.0 y ciberseguridad en sistemas electrónicos embebidos.</li> <li>15. Desarrolla aplicaciones de bajo nivel de complejidad, enfocadas en soluciones industriales mediante plataformas de programación gráfica.</li> <li>16. Brinda mantenimiento a sistemas de control automático de tecnología embebida acatando las características técnicas.</li> <li>17. Desarrolla prototipos industriales de bajo nivel de complejidad, utilizando plataformas embebidas y electrónicas.</li> </ol>

9



Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial - 0714-01-01-4

EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°2	
<b>Evidencias CE2</b>	
<b>Conocimiento:</b>	✓ No aplica.
<b>Desempeño:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instala el sistema de control de potencia, automatización industrial y embebidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>✓ Mantiene sistema de control de potencia, automatización industrial y embebidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de mantenimiento de la organización</li> <li>✓ Programa y configura sistemas de control de potencia, automatización industrial y embebidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.</li> </ul> <p><i>En la relación con la adquisición de una lengua extranjera:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplica técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos relacionados con el puesto de trabajo.</li> <li>✓ Comunica información simple sobre actividades y asuntos laborales durante la realización de tareas sencillas y habituales.</li> </ul>
<b>Producto:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema de control de potencia, automatización industrial y embebidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>✓ Sistema electrónico programable de control de potencia, automatización industrial y embebidos, con el mantenimiento según las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de mantenimiento de la organización</li> <li>✓ Sistema de control de potencia, automatización industrial y embebidos, configurado y programado de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>✓ Informe técnico de mantenimiento elaborado, aplicando la normativa organizacional.</li> </ul>



Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial- 0714-01-01-4

Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
<b>CE3</b> Realizar mantenimiento a sistemas electroneumáticos y electrohidráulica, según las especificaciones técnicas del fabricante y requerimientos de la organización.	<p><i>La persona cualificada es competente cuando:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta información técnica consignada en manuales, diagramas, planos electroneumáticos.</li> <li>2. Elabora el circuito eléctrico e neumático de control de sistemas electroneumáticos.</li> <li>3. Da mantenimiento electrónico y eléctrico al sistema electroneumático de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante, utilizando herramientas, insumos y equipos de medición.</li> <li>4. Interpreta información técnica consignada en manuales, diagramas, planos electrohidráulicos.</li> <li>5. Elabora el circuito eléctrico e hidráulico de control de sistemas electrohidráulicos.</li> <li>6. Da mantenimiento electrónico y eléctrico al sistema electrohidráulico de acuerdo con las especificaciones técnicas utilizando herramientas, insumos y equipos de medición.</li> </ol>
<b>EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°3</b>	
<b>Evidencias CE3</b>	
<b>Conocimiento:</b>	✓ No aplica.
<b>Desempeño:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elabora el circuito eléctrico e neumático de sistemas electroneumáticos de acuerdo con el requerimiento de la aplicación y las características técnicas de fabricación.</li> <li>✓ Elabora el circuito eléctrico e hidráulico de sistemas electrohidráulicos de acuerdo con el requerimiento de la aplicación y las características técnicas de fabricación.</li> <li>✓ Da mantenimiento electrónico y eléctrico a sistemas electroneumáticos.</li> <li>✓ Da mantenimiento electrónico y eléctrico a sistemas electrohidráulicos.</li> </ul> <p><i>En la relación con la adquisición de una lengua extranjera:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplica técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos relacionados con el puesto de trabajo.</li> <li>✓ Comunica información simple sobre actividades y asuntos laborales durante la realización de tareas sencillas y habituales.</li> </ul>
<b>Producto:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Circuito electroneumático elaborado de acuerdo con el requerimiento de la aplicación y las características técnicas de fabricación.</li> <li>✓ Circuito electrohidráulico elaborado de acuerdo con el requerimiento de la aplicación y las características técnicas de fabricación.</li> <li>✓ Sistemas electroneumáticos con el mantenimiento requerido.</li> <li>✓ Sistemas electrohidráulicos con el mantenimiento requerido.</li> </ul>



Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial- 0714-01-01-4

**III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE TRANSVERSALES A TODAS LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS<sup>3</sup>**

- ✓ Aplica las normas de seguridad e higiene ocupacional, según protocolos establecidos por la organización.
- ✓ Gestiona eficientemente los insumos y recursos para disminuir el impacto medioambiental.
- ✓ Dispone en forma segura y amigable con el ambiente los residuos producto de las intervenciones en equipos electrónicos, respetando la normativa vigente al respecto.
- ✓ Utiliza tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la electrónica industrial.
- ✓ Aplica principios de atención al cliente interno y externo.
- ✓ Realiza su trabajo de manera propositiva e innovadora, negociando con los pares y superiores la solución de problemas.
- ✓ Evidencia actitudes de enfoque en resultados, orientación a la calidad, resolución de conflictos y una adecuada gestión de los recursos.
- ✓ Evidencia una comunicación asertiva, autonomía, profesionalismo y un aprendizaje permanente.

*En la relación con la adquisición de una lengua extranjera y la aplicación en la cualificación "Electrónica Industrial 0714-01-01-4". La persona:*

- ✓ Comprende frases y el vocabulario más habitual sobre temas de interés laboral.
- ✓ Comprende ideas principales de textos breves, claros y sencillos concernientes al área laboral.
- ✓ Aplica técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos relacionados con el puesto de trabajo.
- ✓ Comunica información simple sobre actividades y asuntos laborales durante la realización de tareas sencillas y habituales.
- ✓ Describe con términos, expresiones y frases sencillas las condiciones del trabajo actual.
- ✓ Elabora de manera escrita mensajes breves y sencillos relativos a las necesidades inmediatas y laborales.

<sup>3</sup> Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. En este apartado se incluyen los resultados de aprendizaje de una lengua extranjera. Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.



Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial- 0714-01-01-4

IV- CONTEXTO LABORAL:
<b>15) Condiciones del contexto laboral:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajar en equipos interdisciplinarios.</li> <li>✓ Trabajar bajo presión.</li> <li>✓ Emplear equipo de protección personal.</li> <li>✓ Trabajar con disponibilidad de horarios.</li> <li>✓ Trasladarse a diferentes regiones del país.</li> <li>✓ Exponerse a condiciones peligrosas: movimiento, temperatura, riesgo eléctrico, química, entre otros.</li> <li>✓ Laborar en espacios confinados, alturas o ergonómicamente contraproducentes.</li> <li>✓ Manipular dispositivos de dimensiones pequeñas.</li> <li>✓ Trabajar a la intemperie.</li> </ul>
<b>16) Ámbito de aplicación de la cualificación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Industrias con procesos de control electrónico y eléctrico.</li> <li>✓ Centros de servicio de equipos electrónicos industriales.</li> <li>✓ Talleres de reparación de equipos industriales electrónicos.</li> <li>✓ Compañías de generación eléctrica.</li> <li>✓ Compañías de equipos de telecomunicaciones.</li> <li>✓ Emprendimientos propios.</li> <li>✓ Empresas proveedoras de equipos eléctricos y electrónicos.</li> </ul>
<b>17) Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ COCR-2011/3113 Electrotécnicos. Ejemplos de ocupaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Técnico en ingeniería eléctrica</li> <li>○ Técnico en transmisión eléctrica</li> </ul> </li> <li>✓ COCR-2011/3114 Técnicos en electrónica. Ejemplo de ocupación: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Técnico en ingeniería electrónica</li> </ul> </li> <li>✓ COCR-2011/7421 Mecánicos y reparadores en electrónica. Ejemplo de ocupación: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reparador de equipos electrónicos</li> </ul> </li> <li>✓ COCR-2011/8212 Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos, ocupaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ensamblador de equipos electrónicos</li> <li>○ Ensamblador de equipos eléctricos</li> </ul> </li> </ul>
<b>18) Estándares de Cualificación vinculados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 0714-01-01-3 Electrónica Industrial.</li> </ul>
<b>19) Estándares de Cualificación internacionales relacionados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IMA041_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial. Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, Instituto Nacional de las Cualificaciones, Gobierno de España, enero 2007.</li> <li>✓ P-1920-7233-003-V01 Ayudante maestro electrónico. Ministerio de Educación Chile, Chile</li> </ul>

13



**Estándar de Cualificación**  
**Electrónica Industrial - 0714-01-01-4**

**Valora.**

- ✓ ELE481\_1 Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos. Instituto Nacional de Cualificaciones, Unión Europea.
- ✓ ELE599-2 Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial. Instituto Nacional de Cualificaciones, Unión Europea.
- ✓ EC0241 Mantenimiento industrial básico. CONOCER, México, octubre 2017
- ✓ EC0671 Realizar la instalación y mantenimiento de un sistema mecatrónica. CONOCER, México, abril 2016.
- ✓ EC1014 Mantenimiento de sistemas automatizados. CONOCER, México, junio 2018.





Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial-0714-01-01-4

**V- EMISIÓN DE DIPLOMA**

La persona que apruebe un *Programa educativo* que haya sido diseñado a partir del presente Estándar de Cualificación, según el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnico Profesional de Costa Rica, se hace acreedora al diploma de:

Electrónica Industrial 0714-01-01-4	TÉCNICO 4
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

*Esta cualificación certifica que la persona es competente para:*

Instalar y mantener sistemas de automatización y control electrónicos y eléctricos, según especificaciones técnicas del fabricante, los requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; con autonomía, ética, responsabilidad y proponiendo soluciones en un ambiente de sana convivencia.





Estándar de Cualificación  
Electrónica Industrial - 0714-01-01-4

#### VI. GLOSARIO DE TÉRMINOS

##### Terminología asociada a la cualificación:

- ✓ **Automatización:** Proceso que implica el uso de sistemas o elementos computarizados, electrónicos y electromecánicos para diferentes fines de control.
- ✓ **Diagnosticar:** Identificar una falla o avería mediante la sintomatología y las pruebas utilizando instrumentalización de medición, en los componentes, equipos y sistemas electrónicos y eléctricos.
- ✓ **Sistema embebido:** Diseño electrónico integrado con capacidad de realizar funciones de adquisición y procesamiento de datos en tiempo real.
- ✓ **Mantenimiento:** Conjunto de acciones u operaciones que deben realizarse para el buen funcionamiento del equipo.
- ✓ **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.
- ✓ **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.
- ✓ **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.
- ✓ **Prototipos:** Modelo experimental y funcional propuesto para brindar una solución técnico a un problema determinado.
- ✓ **Industria 4.0:** Es la nueva tendencia organizacional de la industria que promueve la interconexión inteligente de los sistemas automatizados para una mayor efectividad y eficiencia en los procesos.
- ✓ **Ciberseguridad:** Protocolos de seguridad aplicados a la interconexión inteligentes de los sistemas automatizados, con el objetivo de evitar accesos no autorizados.