

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Viceministerio Académico

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

# Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales

Nivel ● ● Duodécimo año

Educación Diversificada Técnica



## Tabla de contenidos

Portada.....	1
Tabla de contenidos .....	2
Créditos .....	6
Autoridades .....	6
Equipo técnico .....	6
Colaboradores del diseño curricular. ....	7
Docentes colaboradores de Especialidad técnica. ....	8
Docentes colaboradores en la Subject Area English Oriented to Industrial Electrical Systems .....	9
Asesora colaboradora en la Subárea Emprendimiento e innovación aplicada a las especialidades técnicas.....	9
Instituciones u organizaciones colaboradoras. ....	9
Presentación.....	11
Descripción de la carrera técnica .....	13
Fundamentación.....	14
Enfoque curricular.....	23
Perfil de los actores del proceso de aprendizaje.....	29
Estudiante .....	29
<i>Competencia general</i> .....	29
<i>Competencias específicas</i> .....	30

<i>Competencias genéricas</i> .....	31
<i>Competencias para el desarrollo humano</i> .....	33
<b>Docente</b> .....	35
<b>Diseño curricular</b> .....	39
<b>Esquema formato del diseño curricular.</b> .....	40
<b>Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica</b> .....	41
<b>Orientaciones para el docente</b> .....	42
<b>Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución</b> .....	46
<b>Planeamiento del proceso de aprendizaje</b> .....	48
<b>Plan anual</b> .....	48
<b>Esquema formato plan anual.</b> .....	49
<b>Plan de práctica pedagógica</b> .....	50
<b>Esquema formato del plan de práctica pedagógica.</b> .....	53
<b>Evaluación del proceso de aprendizaje</b> .....	54
<b>Estructura curricular</b> .....	60
<b>Mapa curricular</b> .....	61
<b>Malla curricular</b> .....	64
<b>Nivel: Décimo</b> .....	64
<b>Nivel: Undécimo</b> .....	73
<b>Nivel: Duodécimo</b> .....	81
<b>Subárea Automatismo industrial</b> .....	85

Descripción de la subárea Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica.....	108
English Oriented to Industrial Electrical Systems.....	135
Description.....	136
CEFR Guidelines .....	139
Rationale .....	140
Social Constructivism .....	143
The Paradigm of Rationalism .....	143
Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for Languages.....	146
General Mediation Strategies and Pedagogical Approach .....	148
The Action Oriented Approach .....	148
Task Based Language Teaching (TBLT) .....	150
Seven Principles for Task-Based Language Teaching.....	152
English for Specific Purposes (ESP).....	155
The Methodology Used in the Classroom .....	156
Curricular Design Template Elements.....	158
Curriculum Template .....	160
Planning .....	162
Annual Learning Plan.....	162
Pedagogical Practice Plan.....	164
Task-Building Process .....	165

<b>Curricular Structure .....</b>	<b>172</b>
<b>Curricular Grid.....</b>	<b>173</b>
<b>Curriculum Scope and Sequence.....</b>	<b>176</b>
<b>Twelfth Grade.....</b>	<b>176</b>
<b>Curricular Design .....</b>	<b>176</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>176</b>
<b>References .....</b>	<b>176</b>
<b>Glosario de términos .....</b>	<b>176</b>
<b>Apéndices .....</b>	<b>176</b>
<b>Estándar de cualificación.....</b>	<b>176</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**

Steven González Cortés, Ministra de Educación Pública de Costa Rica.

María Alexandra Ulate Espinoza, Viceministra Académica, MEP.

Carlos Alberto Rodríguez Pérez, Viceministro Administrativo.

Paula Villalta Olivares, Viceministra de Planificación Institucional y Coordinación Regional.

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

## Equipo técnico

- **Elaboración del programa de estudio**

Ronny Díaz López, Asesor Nacional de Electrónica.

- **Elaboración Subject Area English Oriented to Industrial Electrical Systems:**

Lizzette Vargas Murillo, National English Advisor.

- **Coordinación general y revisión**

Rocío Quirós Campos, Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP

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

Rocío Quirós Campos, Jefa 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 formato utilizado en el programa de estudio**

Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática, DETCE.

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

**Christian Sánchez Chinchilla**, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

**Rolando Umaña Villatoro**, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

**Víctor Cruz Quesada**, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

**Diego Gómez Rivera**, Docente de Electromecánica, Colegio Técnico Profesional Fernando Volio Jiménez.

(Criterio técnico docente).

**Jefry Mendoza Robles**, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Uladislao Gámez.

(Criterio técnico docente).

**Francisco Miranda Mora**, Docente Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional de Orosi

(Criterio técnico docente).



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

**Rolando Umaña Villatoro, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.**

(Criterio Técnico electrotécnico).

**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**

- **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.

- **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.

- **Asociación Nacional de Electricistas**

Contextualización de los conocimientos técnicos en los diversos campos eléctricos y aporte de saberes esenciales por parte del departamento de capacitación.

- **Fundación Omar Dengo, FOD**

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

Arllery 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 cualificado 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 Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales centra el proceso de formación en el soporte y mantenimiento de los sistemas industriales: abarcado desde las redes eléctricas, los sistemas de control, automatización, electrónica de potencia, electroneumática y sistemas hidráulicos. Asimismo, los demás sistemas involucrados en la transformación de la energía que 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 (sistemas analógicos y digitales que no incluyen cerebros a programar las características de su desempeño) y en las nuevas tecnologías de desarrollo programables (procesadores, placas de desarrollo, microcontroladores, PLC, Pas y otros); así como en el control industrial con sistemas embebidos interfazados por redes industriales. Además, aborda principios de atención al campo de las energías renovables 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 auto organizado y autorreferente, 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.

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA



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.

- Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos, según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

### *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 de la organización.
- Ejecutar instalaciones eléctricas y mantenimiento preventivo y correctivo, en el nivel residencial unifamiliar, comercial e institucional con conexiones monofásicas bifilares y trifilares, de acuerdo con la normativa vigente.
- Realizar canalización, cableado, conexión de equipos y mantenimiento de instalaciones en corriente directa de baja tensión, para sistemas de voz, datos, video, acceso y seguridad a nivel residencial, comercial e institucional, según la normativa vigente y estándares internacionales.
- Realizar sujeción, montaje y reparación de estructuras metálicas y piezas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.
- Ejecutar instalación y mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de ramales y acometidas eléctricas en edificaciones multifamiliares, comercial, institucional e industrial con conexiones trifásicas, según normativa técnica vigente y de seguridad, ambiente y calidad.

- Realizar instalación, puesta en marcha, mantenimiento preventivo y operación de máquinas eléctricas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.
- Realizar diagnóstico y mantenimiento correctivo y predictivo de máquinas eléctricas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes, de seguridad, ambiente y calidad.
- Realizar instalación, mantenimiento y parametrización de sistemas de control, protección y de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente, de acuerdo con normativa vigente.
- Realizar instalación, mantenimiento y parametrización para la operación de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas, según la normativa vigente.
- Efectuar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según la normativa técnica vigente.
- Efectuar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas de grupos electrógenos, según la normativa técnica vigente.

### *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.
- Analiza y ejecuta los proyectos de su 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.
- Promueve estrategias que impulsen la investigación, la lectura y búsqueda de nuevos conocimientos en 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

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. Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.	12	480	-	-	-	-
2. Fundamentos de electrotecnia.	8	320	-	-	-	-
3. Instalaciones eléctricas Trifásicas en edificaciones.	-	-	8	320	-	-
4. Mantenimiento de máquinas eléctricas	-	-	12	480	-	-
5. Automatismo industrial.	-	-	-	-	12	300
6. Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica	-	-	-	-	8	200
7. English Oriented to Industrial Electrical Systems	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. Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.**

<p>1</p> <p>Herramientas para la producción de documentos</p> <p><b>36 Horas</b></p>	<p>2</p> <p>Construcción de instalaciones eléctricas en CD</p> <p><b>120 Horas</b></p>
<p>3</p> <p>Herramientas para la gestión y análisis de la información</p> <p><b>36 Horas</b></p>	<p>4</p> <p>Internet de todo y seguridad de los datos</p> <p><b>48 Horas</b></p>
<p>5</p> <p>Instalaciones eléctricas en CA</p> <p><b>192 Horas</b></p>	<p>6</p> <p>Fundamentos de programación para dispositivos electrónicos</p> <p><b>48 Horas</b></p>

Undécimo

**1. Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones**

<p>1</p> <p>Oportunidades de negocios</p> <p><b>40 Horas</b></p>	<p>2</p> <p>Modelo de negocios</p> <p><b>32 Horas</b></p>
<p>3</p> <p>Creación de la empresa</p> <p><b>56 Horas</b></p>	<p>4</p> <p>Plan de vida</p> <p><b>24 Horas</b></p>
<p>5</p> <p>Fundamentos de sistemas polifásicos</p> <p><b>56 Horas</b></p>	<p>6</p> <p>Construcción de instalaciones eléctricas trifásicas</p> <p><b>56 Horas</b></p>
<p>7</p> <p>Sistemas de protección y puesta a tierra</p> <p><b>56 Horas</b></p>	

Duodécimo

**1. Automatismo industrial**

<p>1</p> <p>Sistemas Electroneumáticos y electrohidráulicos</p> <p><b>96 Horas</b></p>	<p>2</p> <p>Redes de automatización</p> <p><b>204 Horas</b></p>
--	---

**Décimo**

**2. Fundamentos de Electrotecnia**

<p><b>6</b></p> <p>Análisis de circuitos en corriente directa <b>56 Horas</b></p>	<p><b>7</b></p> <p>Análisis de circuitos en corriente alterna <b>72 Horas</b></p>
<p><b>8</b></p> <p>Electromagnetismo <b>24 Horas</b></p>	<p><b>9</b></p> <p>Electrónica básica <b>40 Horas</b></p>
<p><b>10</b></p> <p>Procesos metalmecánicos <b>128 Horas</b></p>	

**Undécimo**

**2. Mantenimiento de máquinas eléctricas**

<p><b>5</b></p> <p>Máquinas eléctricas estáticas <b>72 Horas</b></p>	<p><b>6</b></p> <p>Máquinas Eléctricas Rotativas <b>144 Horas</b></p>
<p><b>7</b></p> <p>Control electrónico de máquinas eléctricas <b>60 Horas</b></p>	<p><b>8</b></p> <p>Electrónica digital <b>36 Horas</b></p>
<p><b>9</b></p> <p>Control eléctrico de máquinas eléctricas <b>96 Horas</b></p>	<p><b>10</b></p> <p>Micro PLC <b>48 Horas</b></p>

**Duodécimo**

**2. Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica**

<p><b>3</b></p> <p>Sistemas de generación intermitentes <b>80 Horas</b></p>	<p><b>4</b></p> <p>Generación distribuida y política energética nacional <b>24 Horas</b></p>
<p><b>5</b></p> <p>Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS) <b>48 Horas</b></p>	<p><b>6</b></p> <p>Grupo electrógenos y transferencia <b>48 Horas</b></p>

**Décimo**

**3. English Oriented to Industrial  
Electrical Systems**

**160 Horas**

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

**Undécimo**

**3. English Oriented to Industrial  
Electrical Systems**

**160 Horas**

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

**Duodécimo**

**3. English Oriented to Industrial  
Electrical Systems**

**160 Horas**

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

## Malla curricular

### Nivel: Décimo

Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales			
1- Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.			
1. Herramientas para la producción de documentos (36 horas)	2. Construcción de instalaciones Eléctricas en CD (120 horas)	3. Herramientas para la gestión y análisis de la información (36 horas)	
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	
1. Aplicar las funciones básicas del 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.	1. Examinar las partes que conforman el 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.  2. Instalar y parametrizar sistemas de intrusión, alimentados por corriente directa, en edificaciones cumpliendo con la normativa del NFPA y otras vigentes en Costa Rica.  3. Instalar y parametrizar sistemas circuito cerrado de televisión (CCTV), alimentados por corriente directa, en edificaciones	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.  4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información	



5. Aplicar herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.

6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.

7. Utilizar las tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.

cumpliendo con la normativa del NFPA y otras vigentes en Costa Rica.

4. Instalar y parametrizar sistemas de control de acceso, alimentados por corriente directa, en edificaciones cumpliendo con la normativa del NFPA y otras vigentes en Costa Rica.

5. Instalar y parametrizar sistemas de detección de incendio, alimentados por corriente directa, en edificaciones cumpliendo con la normativa del NFPA y otras vigentes en Costa Rica.

6. Ensamblar infraestructura física para redes de comunicación de datos según la normativa de cableado estructurado y afines.

7. Realizar tiraje, mantenimiento preventivo y correctivo del medio de comunicación, según la normativa de cableado estructurado.

8. Implementar acciones orientadas a la preservación y restauración del ambiente desde el sector eléctrico.

9. Desarrollar acciones cumpliendo con los protocolos de seguridad, cuidado de la salud y del ambiente.

obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.

5. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.

## Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales

### 1- Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.

4. Internet de todo y seguridad de los datos (48 horas)	5. Instalaciones eléctricas en CA (192 horas)	6. Fundamentos de programación para dispositivos electrónicos (48 horas)
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y cómo se interconectan los equipos.</li> <li>2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.</li> <li>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.</li> <li>4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.</li> <li>5. Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construir instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</li> <li>2. Efectuar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</li> <li>3. Generar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, se mitigue el impacto ambiental y el cambio climático.</li> <li>4. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar el concepto de algoritmo y los diagramas de flujo en la solución de problemas lógico-matemáticos.</li> <li>2. Aplicar los conceptos y sintaxis del lenguaje de programación C en la creación de programas básicos orientados a la solución de problemas lógico-matemáticos.</li> <li>3. Utilizar la programación modular para la creación de código portable y de fácil interpretación.</li> <li>4. Desarrollar programas que utilicen las estructuras de datos en la solución a problemas lógico-matemáticos.</li> </ol>

6. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.

7. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.

5. Interpretar con precisión, evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**1- Fundamentos de Electrotecnia**

1. Análisis de circuitos en corriente directa (56 horas)	2. Análisis de circuitos en corriente alterna (72 horas)	3. Electromagnetismo (24 horas)	4. Electrónica básica (40 horas)	5. Procesos metalmecánicos (128 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>1. Resolver problemas de cálculo de variables aplicando el Sistema Internacional de Unidades (SI), las leyes de comportamiento eléctrico y códigos internacionales de nomenclatura usados en los dispositivos R, L y C.</p> <p>2. Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en</p>	<p>1. Efectuar mediciones y cálculos 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</p>	<p>1. Examinar las características de los fenómenos físicos relacionados al magnetismo y electromagnetismo.</p> <p>2. Explicar la importancia del circuito magnético en el desarrollo de los procesos electromecánicos.</p> <p>3. Implementar circuitos electrónicos elementales con relevadores que permitan el desarrollo</p>	<p>1. Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.</p> <p>2. Distinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.</p> <p>3. Determinar el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos,</p>	<p>1. Determinar los tipos, usos y características de herramientas 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, orientadas a la</p>

<p>sistemas eléctricos y electrónicos mediante procedimientos de medición con instrumentos.</p> <p>3. Analizar el comportamiento de los 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. Argumentar sobre el impacto ambiental, social y a la salud que generan los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.</p> <p>5. Ejercitar la toma de decisiones mediante la resolución de casos en el proceso de</p>	<p>potencia en circuitos de corriente alterna.</p> <p>4. Discriminar el impacto ambiental, social y a la salud que generen los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente Alterna.</p> <p>5. Interpretar detalladamente la información, enunciados, forma de onda y características técnicas propias de los circuitos en corriente alterna y su relación con la vida cotidiana.</p>	<p>de procesos básicos de control.</p> <p>4. Desarrollar la capacidad de visualizar el impacto global de la sociedad en un mundo altamente interconectado.</p> <p>5. Adquirir continuamente conocimientos y habilidades aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles para mejorar su desempeño laboral.</p>	<p>haciendo uso de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la normativa y características técnicas vigentes.</p> <p>4. Interpretar el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores bipolares mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la normativa y características técnicas vigentes.</p> <p>5. Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores unipolares mediante sintomatología,</p>	<p>prevención de riesgos de accidentes, enfermedades laborales y daños en los equipos.</p> <p>3. Efectuar mediciones y verificaciones de magnitudes en la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas, aplicando las normas de Seguridad, salud e higiene ocupacional.</p> <p>4. Realizar soldaduras blandas según características técnicas aplicando la normativa establecida para las tecnologías de manufactura electrónica actuales y las normas de Seguridad, salud e Higiene Ocupacional.</p> <p>5. Determinar el equipamiento y los protocolos de seguridad ligados a la realización de procesos de soldadura con el proceso de Arco Metálico</p>
--	---	--	---	---

<p>aprendizaje de su área de formación técnica.</p>			<p>documentación técnica y protocolos según normativa y características técnicas vigentes.</p> <p>6. Implementar herramientas para el desarrollo de soluciones que contribuyan al Desarrollo Sostenible y fomenten un mayor acceso y equidad al conocimiento técnico, desarrollo de habilidades y valores.</p> <p>7. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.</p>	<p>Protegido (SMAW) e inversores</p> <p>6. Interpretar órdenes de trabajo de soldadura de estructuras metálicas con arco voltaico (SMAW) e inversores, considerando normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.</p> <p>7. Ejecutar soldaduras con el proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) e inversores en juntas de filete en todas las posiciones previamente preparadas en materiales de bajo contenido de carbono, según normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.</p>
---	--	--	--	--

				<p>8. Ejecutar soldadura en junta a tope sin penetración con proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) e inversores en materiales de bajo contenido de carbono, según normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.</p> <p>9. Obtener conclusiones de aspectos relacionados con el impacto ambiental y a la salud, que se generan producto de los desechos de los procesos realizados por los técnicos en Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.</p> <p>10. Implementar acciones orientadas a la resolución de inconvenientes generados por el uso de</p>
--	--	--	--	--

				herramientas, implementación de soluciones tecnológicas o situaciones propias de las labores que se ejecutan en el taller de Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.
--	--	--	--	---





**Nivel: Undécimo**

**Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**1- Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones**

1. Oportunidades de negocio (40 horas)	2. Modelo de negocios (32 horas)	3. Creación de la empresa (56 horas)	4. Plan de vida (24 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
1. Explicar las características esenciales e importancia del emprendimiento haciendo un uso productivo de las tecnologías.  2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para la identificación de oportunidades de negocio, según las nuevas tendencias.  3. Utilizar técnicas creativas que permitan la generación de ideas de negocio innovadoras, brindando	1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando las herramientas y metodologías vigentes.  2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables aplicando metodologías vigentes.	1. Describir los tipos de empresas con los cuales se puede desarrollar un negocio.  2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través de un plan de negocio.  3. Realizar labores en las áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando los principios de	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.  2. Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y

<p>soluciones a las 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>3. Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.</p> <p>4. Aplicar estrategias de negociación en el proceso de 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>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>5. Elegir las mejores estrategias para la búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.</p>	<p>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 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>
--	---	---	---

## Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales

### 1- Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones

5. Fundamentos de sistemas polifásicos (56 horas)	6. Construcción de instalaciones eléctricas trifásicas (56 horas)	7. Sistemas de protección y puesta a tierra (56 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Examinar las características de los sistemas polifásicos.</li> <li>Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos polifásicos por medio de procedimientos teórico prácticos para sistemas <b>Y-Y</b> y <b>Y-Δ</b></li> <li>Comprobar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos polifásicos por medio de procedimientos teórico prácticos para sistemas <b>Δ-Y</b> y <b>Δ-Δ</b></li> <li>Aplicar procedimientos teóricos prácticos para la obtención de los valores de potencia en sistemas eléctricos polifásicos, considerando protocolos de seguridad y normativa vigente.</li> <li>Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.</li> </ol>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dimensionar e instalar desconectores y seccionadores según normativa vigente en sistemas eléctricos polifásicos.</li> <li>Aplicar la normativa eléctrica vigente en la selección de los componentes de un alimentador eléctrico.</li> <li>Brindar mantenimiento en bancos de capacitores de sistemas eléctricos polifásicos.</li> <li>Realizar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en paneles y tableros de distribución en baja tensión en el ámbito industrial.</li> <li>Desarrollar el pensamiento sistémico, innovador y creativo, aprovechando al máximo las tecnologías y los recursos, con fines educativos y productivos, para brindar soluciones técnicas y darle un uso responsable</li> </ol>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reconocer las características técnicas del sistema de puesta a tierra.</li> <li>Implementar procedimientos seguros de instalación y mantenimiento de sistema de puesta a tierra.</li> <li>Aplica procedimientos de instalación y mantenimiento de dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD).</li> <li>Examinar el principio de funcionamiento del pararrayos identificando sus partes constitutivas.</li> <li>Demostrar conductas que reflejen compromiso ético aplicando principios y valores en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las normas de convivencia con los que le rodean.</li> </ol>

6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible: Producción y consumo responsables.

6. Realizar acciones para el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible en su comunidad.

6. Analizar la importancia y avances del país y el mundo en el cumplimiento del Objetivo

7. Energía asequible y no contaminante, de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS).

## Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales

### 2- Mantenimiento de máquinas eléctricas

1. Máquinas eléctricas estáticas (72 horas)	2- Máquinas eléctricas rotativas (144 horas)	3- Control electrónico de máquinas eléctricas (60 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir las características técnicas de los diferentes tipos de máquinas eléctricas estáticas según su construcción, tipos de alimentación, número de fases y los parámetros de seguridad requeridos para su utilización.</li> <li>2. Instalar, conxionar y puesta en marcha de máquinas eléctricas, según sus características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.</li> <li>3. Realizar labores de mantenimiento de autotransformadores y transformadores monofásico y trifásico de baja tensión respetando pautas de mantenimiento, seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente</li> <li>4. Fundamentar las características técnicas de sistemas de enfriamiento y pérdidas relacionadas</li> </ol>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar las características técnicas de los diferentes tipos de máquinas eléctricas rotativas en corriente directa y alterna según su construcción y los parámetros de seguridad requeridos para su utilización.</li> <li>2. Implementar procedimientos de mantenimiento en máquinas eléctricas rotativas de DC y AC con seguridad y conforme con la normativa vigente.</li> <li>3. Implementar acciones que favorezcan la realización de actividades de manera colaborativa con el propósito de alcanzar el cumplimiento de las metas comunes.</li> <li>4. Argumentar la importancia de mantener correlación entre la especialidad técnica en estudio y la ciudadanía planetaria con identidad nacional.</li> </ol>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar conocimientos acerca de los dispositivos de disparo en aplicaciones de control industrial.</li> <li>2. Describir las características técnicas de los dispositivos electrónicos de cuatro capas, IGBT's, transistores de potencia, relés de estado sólido, y los parámetros de seguridad requeridos para su utilización.</li> <li>3. Instalar y dar mantenimiento a dispositivos electrónicos de cuatro capas, IGBT's, los transistores de potencia y relés de estado sólido, según sus características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.</li> <li>4. Instalar y brindar mantenimiento a circuitos electrónicos con sensores y transductores en equipos industriales, de acuerdo a las</li> </ol>

a máquinas eléctricas de corriente directa y corriente alterna según parámetros de funcionamiento, normativa vigente y seguridad requeridos para su utilización.

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

6. Aplicar estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos en las labores técnicas de mantenimiento.

especificaciones técnicas y necesidades del proceso.

5. Especificar las fuentes generadoras de energía eléctrica que intervienen en la matriz energética nacional y promueven el desarrollo sostenible.

6. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita en el contexto de la labor técnica de la especialidad de Instalación y Mantenimiento de Sistemas eléctricos industriales.

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**2- Mantenimiento de máquinas eléctricas**

**4- Electrónica digital  
(36 horas)**

**5- Control eléctrico de máquinas  
eléctricas (96 horas)**

**6- Micro PLC  
(48 horas)**

**Resultados de aprendizaje**

1. Discriminar los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración.
2. Examinar 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. Determinar a partir de expresiones lógicas simplificadas el esquema eléctrico, electrónico, lógico y su implementación en circuito así como la detección de fallas.
5. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol.

**Resultados de aprendizaje**

1. Interpretar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo con las normas DIN y NEMA/IEC
2. Realizar la selección y el montaje de los dispositivos de protección de sobrecorriente de circuitos ramales y alimentadores, con base en planos y requerimientos técnicos, respetado la normativa vigente y las disposiciones de seguridad.
3. Realizar labores de maniobra, mando y señalización de máquinas eléctricas utilizando lógica cableada y elementos electromecánicos, respetando pautas de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.
4. Implementar técnicas de arranque a tensión reducida en máquinas eléctricas

**Resultados de aprendizaje**

1. Identificar las características técnicas de los Micro PLC.
2. Determinar la funcionalidad en procesos de automatización mediante las funciones básicas disponibles en el relé inteligente.
3. Utilizar programación en código y modo gráfico en Micro PLC para el establecimiento de rutinas de control industrial.
4. Aplicar estrategias para la búsqueda de soluciones innovadoras a las necesidades diarias del plano laboral y social.
5. Implementar estrategias efectivas para la búsqueda de información en distintos medios digitales que apoyen el desarrollo de competencias en el uso de dispositivos programables de control.

acorde con pautas de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.

5. Aportar elementos para construcción de un principio ético que rija el accionar del técnico el nivel medio del campo eléctrico.

6. Expresar la interacción del trabajo de los técnicos de la rama eléctrica con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU y su proyección.



**Nivel: Duodécimo**

<b>Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>			
<b>1- Automatismo industrial</b>			
1. Sistemas Electroneumáticos y Electrohidráulicos (96 horas)		2. Redes de automatización (204 horas)	
<b>Resultados de aprendizaje</b>		<b>Resultados de aprendizaje</b>	
1. Explicar los principios, conceptualización y leyes relacionadas con los sistemas neumáticos presentes en la industria.  2. Examina 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.		1. Determinar las características técnicas de los tipos de controladores lógicos programables (PLC), controladores Automatizadores programables (PAC).  2. Utilizar programación en códigos y lenguaje gráfico para establecer rutinas de control industrial en dispositivos PLC's y PAC's.  3. Utilizar redes de comunicación industrial y convertidores de protocolos industriales para la ejecución de 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).  5. Utilizar variadores de frecuencia escalares y polares, así como arrancadores suaves en procesos de control industrial.  6. Emplear PLC's, PAC's en conjunto con elementos de control en la automatización de procesos industriales ya sea como unidad funcional y	

6. Aplicar los conocimientos teóricos-prácticos en la instalación y mantenimiento de sistemas electroneumáticos industriales.
7. Discrimina los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas hidráulicos presentes en la industria.
8. Examinar los principios de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, indicadores y válvulas utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.
9. Determinar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo mediante métodos de diseño de circuitos hidráulicos.
10. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva.
11. Desarrollar capacidades para el acceso a la información y comunicación de forma eficiente haciendo uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.

o en interacción de redes de automatización facilitando el control a distancia.

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

## Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales

### 2- Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica

1. Sistemas de generación intermitentes (80 horas)	2. Generación distribuida y política energética nacional (24 horas)	3. Sistemas Ininterrumpidos de Suministro Eléctrico (UPS) (48 horas)	4. Grupo electrógenos y transferencia (48 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>1. Preparar las condiciones para la instalación de sistemas fotovoltaicos según especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.</p> <p>2. Instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad y considerando el impacto ambiental.</p> <p>3. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en sistemas fotovoltaicos según las</p>	<p>1. Examinar las orientaciones de la Política Energética Nacional y su correlación con el Plan Nacional de Energía vigente.</p> <p>2. Examinar las relaciones integrales que existen entre las acciones orientadas a la mejora de la eficiencia energética en el sector electricidad según el Plan Nacional de Energía vigente.</p> <p>3. Identificar el propósito y gestión de la generación distribuida como parte de la red eléctrica nacional.</p>	<p>1. Determinar el funcionamiento interno de las principales topologías y la aplicación de Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS).</p> <p>2. Analizar el comportamiento de los bloques funcionales que conforman el UPS.</p> <p>3. Examinar las características funcionales de las baterías mayormente utilizadas en sistemas UPS, su aplicabilidad, mantenimiento y disposición amigable con las normas ambientales y de seguridad establecidas.</p>	<p>1. Determinar el funcionamiento interno de las principales partes que conforman el grupo electrógeno.</p> <p>2. Determinar las características técnicas y de funcionamiento de los bloques funcionales del grupo electrógeno.</p> <p>3. Reconocer los tres regímenes de trabajo avalados por la normativa ISO 8528-1, sus fortalezas, diferencias e implicaciones técnicas de cada uno.</p>

<p>especificaciones del fabricante y normativa vigente.</p> <p>4. Preparar las condiciones para la instalación del sistema eólico de acuerdo con las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.</p> <p>5. Instalar sistemas generación eólica de baja tensión respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, considerando el impacto ambiental.</p> <p>6. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en eólicos de baja tensión según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.</p> <p>7. Desarrollar acciones cumpliendo con los protocolos de seguridad, propiciando el cuidado de la salud y el ambiente.</p>	<p>4. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.</p>	<p>4. Instalar, conectar y poner en marcha UPS y su banco de baterías, según características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.</p> <p>5. Aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en forma segura, en sistemas de alimentación ininterrumpida utilizando documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la normativa vigente, características técnicas o documentación del fabricante.</p> <p>6. Discriminar los principales protocolos de comunicación y su forma de conexión, utilizados para monitorear de forma remota los UPS.</p> <p>7. Utilizar tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico electrónico.</p>	<p>4. Ejecutar procedimientos de detección y corrección de fallas, así como mantenimiento de grupos electrógeno conforme con protocolos de seguridad, especificaciones técnicas y la normativa vigente</p> <p>5. Aplicar las principales funciones, aspectos técnicos y de seguridad inmersos en equipos de transferencia eléctrica para grupos electrógenos.</p> <p>6. Ejecuta los procesos de mantenimiento con base en la planificación previa, de manera responsable y autónoma.</p>
---	---	---	--

## Subárea Automatismo industrial



## Descripción de la subárea **Automatismo industrial**

La sub-área de Automatismo industrial, se brinda con una duración de 12 horas por semana, y es integrada por dos unidades de estudio:

**Sistemas Electroneumáticos y Electrohidráulicos:** 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, conocimientos útiles atender la necesidad de brindar soporte y mantenimiento, así como comprender e interactuar la fase de programación de los de control electrónico.

**Redes de automatización:** Los aprendientes adquieren las herramientas necesarias que los capacitan para interpretar, dar mantenimiento y realizar automatización industrial integrando procesos de control y adquisición de datos, integrando controladores lógicos programables, variadores de frecuencia y protecciones en una forma segura y efectiva en el control de la velocidad de motores eléctricos. De igual forma se aborda la temática de las redes de comunicación industrial.



Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea **Automatismo industrial**.

UNIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	HORAS ANUALES
① Sistemas Electroneumáticos y Electrohidráulicos	8	96
② Redes de automatización	17	204
TOTAL	25	300

Especialidad: <b>Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>Electrónica y automatización</b>	Nivel: <b>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Automatismo industrial.</b>	Unidad de estudio: <b>Sistemas Electroneumáticos y Electrohidráulicos</b>	Tiempo estimado: <b>96 Horas</b>	
Competencias para el desarrollo humano: <b>Proactividad</b>		Eje política educativa: <b>Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Explicar los principios, conceptualización y leyes relacionadas con 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>Reconoce los fundamentos físicos y leyes que fundamentan la neumática.</li> <li>Describe 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>Caracteriza las propiedades del aire comprimido; 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. Examina 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica 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>• Pinzas neumáticas</li> <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>• Reconoce la clasificación, estructura, principio de funcionamiento y características de los actuadores y válvulas utilizados en equipos neumáticos industriales.</li> <li>• Explica 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cita las características de los sistemas de control y mando</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
diseño de circuitos neumáticos y o empleando programas de simulación especializados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección y comparación de medios de trabajo y de mando de sistemas complejos.</li> <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>	<p>neumático aplicado a circuitos neumáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la simbología neumática normalizada.</li> <li>• Analiza 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> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue 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>• Mando</li> <li>• Elementos de una cadena de mando</li> <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>• Explica diferentes técnicas de mando eléctrico.</li> </ul>
5. Utilizar aplicaciones básicas de circuitos electroneumáticos industriales, aplicando la simbología electroneumática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbología eléctrica</li> <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> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los dispositivos eléctricos utilizados en técnicas de mando electroneumático.</li> <li>• Reconoce el principio de funcionamiento de interruptores, relés y convertidores neumático-eléctricos utilizados en electroneumática.</li> <li>• Distingue 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>• 5/2 vías biestable, servopiloteada</li> <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> </ul> </li> <li>• Accesorios para conexiones</li> </ul>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue cómo se representa el funcionamiento del sistema secuencial con diagrama de funciones y su aplicación en el proceso de detección de fallas del sistema.</li> <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. Discrimina 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los fundamentos físicos y leyes que fundamentan la hidráulica.</li> <li>• Explica la distribución del fluido en forma segura en un sistema hidráulico.</li> <li>• Identifica los dispositivos de preparación y distribución de</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes (Descripción y comportamiento aplicado): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newton</li> <li>• Pascal</li> <li>• Bernoulli</li> </ul> </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> </ul> </li> </ul>	<p>los fluidos utilizados en los sistemas hidráulicos industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteriza 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>• Distribuidores, racores roscados, de acople rápido silenciadores</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> </ul>	
8. Examinar 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica 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>• Reconoce la clasificación, estructura, principio de funcionamiento y características de los actuadores y válvulas</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbología y representación esquemática de todos los elementos hidráulicos.</li> <li>•</li> </ul>	<p>utilizados en equipos hidráulicos industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteriza el funcionamiento de los diferentes tipos de válvulas: de vías, de cierre, de caudal y presión.</li> </ul>
9. Determinar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo mediante 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>• Cita las características de los sistemas de control y mando hidráulico aplicado a circuitos neumáticos.</li> <li>• Identifica la simbología hidráulica normalizada.</li> <li>• Analiza 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> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
10. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva.	Proactividad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia para el éxito profesional y laboral.</li> <li>• Características de comportamientos proactivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostica y repara circuitos hidráulicos industriales.</li> <li>• Explica la importancia de la proactividad como elemento de éxito profesional y laboral.</li> <li>• Describe las características de la persona proactiva.</li> <li>• Muestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.</li> </ul>
11. Desarrollar capacidades para el acceso a la información y comunicación de forma eficiente haciendo uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías de Información:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Aplicabilidad en el quehacer del área de formación técnica.</li> </ul> </li> <li>• Perspectivas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Académicas.</li> <li>• Comerciales.</li> <li>• Laborales.</li> </ul> </li> <li>Éticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe recursos digitales disponibles para la presentación y organización de la información.</li> <li>• Discute estrategias para la búsqueda de información en medios digitales.</li> <li>• Interpreta información que proporciona el análisis de grandes volúmenes de datos.</li> </ul>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado y Electrónica automatización</b>	<b>Nivel: Duodécimo</b>
<b>Subárea: Automatismo industrial.</b>	<b>Unidad de estudio: Redes de automatización</b>		<b>Tiempo estimado: 204 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Autocontrol</b>		<b>Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Determinar las características técnicas de los tipos de controladores lógicos programables (PLC), controladores Automatizadores programables (PAC).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PLC's: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento</li> <li>• Micro PLC.</li> <li>• Componentes</li> <li>• Características y funciones de los componentes.</li> <li>• Sección de entradas y salidas.</li> <li>• E/S analógicas y digitales.</li> <li>• Capacidad de corriente y tensión.</li> <li>• CPU.</li> <li>• Velocidad de procesamiento,</li> <li>• Contadores.</li> <li>• Temporizadores.</li> <li>• Dispositivos de programación.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Programadoras especiales.</li> </ul> </li> <li>• PAC's: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento</li> <li>• Componentes</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los tipos existentes de I/O's para los diferentes equipos de automatización industrial.</li> <li>• Clasifica las principales ventajas de aplicación en diferentes áreas de los autómatas programables.</li> <li>• Identifica las funciones principales de los autómatas para realizar las labores en la industria.</li> <li>• Interpreta planos de conexiones de los PLC's y PAC's. para su implementación en la industria.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características y funciones de los componentes.</li> <li>• Lectura de planos eléctricos para la conexión y desconexión de los autómatas.</li> </ul>	
2. Utilizar programación en códigos y lenguaje gráfico para establecer rutinas de control industrial en dispositivos PLC's y PAC's.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de programación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguajes Gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguaje de contactos o Ladder, LD, (escalera).</li> <li>• Diagrama de Bloques de Funciones (Compuertas lógicas, gráficos). (FBD)</li> </ul> </li> <li>• Lenguajes Textuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de Instrucciones o términos mnemotécnicos, lenguaje Booleano (IL).</li> <li>• Texto Estructurado (ST).</li> <li>• Detección de fallas.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los principales lenguajes de programación para autómatas programables.</li> <li>• Diferencia los lenguajes de programación para PLC.</li> <li>• Determina las características de aplicación que poseen los lenguajes de programación para PLC.</li> <li>• Desarrolla soluciones de control industrial empleando lenguajes de programación, para PLC's y PAC's.</li> <li>• Modifica programas desarrollados previamente para mejorar su desempeño.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Utilizar redes de comunicación industrial y convertidores de protocolos industriales para la ejecución de labores de control industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redes comunicación Industrial. <ul style="list-style-type: none"> <li>Protocolos, estándares y servicios de redes.</li> <li>Dispositivos de red.</li> <li>Construcción de cable de red.</li> <li>Configuración de dispositivos para comunicarse en una red.</li> <li>Conexión de dispositivo a red</li> <li>Solución de problemas de red</li> </ul> </li> <li>Configuración de red Modbus.</li> <li>Red serial y TCP.</li> <li>Configuración y protocolo de red Profibus.</li> <li>Red serial y TCP.</li> <li>Configuración de red Ethernet/IP. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ethernet industrial, IEEE 802.3u.</li> </ul> </li> <li>Convertidores de protocolos de comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve fallas relacionadas con la conexión y o programación respetando los protocolos de seguridad y calidad.</li> <li>Identifica los protocolos de comunicación industrial existentes.</li> <li>Fundamenta las diferencias de trama, espacio en los octetos y base de mensajería, en los protocolos de comunicación.</li> <li>Compara los protocolos de comunicación industrial y como se desarrollan en la industria.</li> <li>Configura los distintos protocolos de comunicación industrial y su implementación en la industria.</li> <li>Identifica los tipos de convertidores de protocolos de comunicación disponibles en el mercado.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las partes y funciones principales que constituyen el convertidor de protocolos de comunicación.</li> <li>• Utiliza redes de comunicación industrial y convertidores de protocolos industriales para el desarrollo de labores de control industrial.</li> </ul>
4. Determinar las características técnicas e implicaciones de utiliza la modulación por ancho de pulsos (PWM) en el control de máquinas eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PWM o PDM: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes de un generador de ancho de pulso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generador de rampa.</li> <li>• Comparador.</li> <li>• Conmutador de potencia.</li> </ul> </li> <li>• Funcionamiento.</li> <li>• Forma de codificar la información.</li> <li>• Ventajas.</li> <li>• Aplicación.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las características técnicas y operativas de la modulación por ancho de pulso.</li> <li>• Explica las ventajas y desventajas de implementar la modulación por ancho de pulso.</li> <li>• Describe los procesos en que se codifica la información por medio del PWM.</li> <li>• Demuestra la aplicación del PWM en los procesos de control de máquinas eléctricas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
5. Utilizar variadores de frecuencia escalares y polares, así como arrancadores suaves en procesos de control industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de los variadores de frecuencia y arrancadores suaves. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de arrancadores suaves.</li> <li>• Conceptos de variadores de frecuencia escalares y polares (vectoriales).</li> <li>• Red de suministro.</li> <li>• Entradas.</li> <li>• Salidas.</li> <li>• Comunicaciones.</li> <li>• Diagrama a bloques.</li> <li>• Direccionamiento de los variadores y equipos de control.</li> <li>• Instalación de variadores y equipos de control.</li> <li>• Configuración de los variadores para cada motor.</li> <li>• Programación de los equipos de control y variadores para aplicaciones industriales.</li> </ul> </li> <li>• Implementación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas y desventajas.</li> <li>• Medidas de seguridad.</li> <li>• Conexión e interacción del PLC, variador de frecuencia y carga con sus sistemas de protección y control.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los conceptos relacionados con arrancadores suaves y variadores de frecuencia escalares y polares.</li> <li>• Describe las características fundamentales de construcción y funcionamiento de los variadores de frecuencia.</li> <li>• Aplica criterios técnicos seguros para la selección de variadores de frecuencia de tipo escalar o polar según las características de la carga a manejar.</li> <li>• Explica el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia según las características de la carga a manejar.</li> <li>• Desarrolla procedimientos de puesta en marcha de variadores y arrancadores suaves para cada motor o aplicación específica interactuando con la</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>unidad programable de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica conceptos y procedimientos para la detección de fallas, en arranques suaves y variadores de frecuencia en procesos de control industrial de forma segura.</li> </ul>
<p>6. Emplear PLC's, PAC's en conjunto con elementos de control en la automatización de procesos industriales ya sea como unidad funcional y o en interacción de redes de automatización facilitando el control a distancia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de PLC's y PAC's. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensamble de fondos para gabinetes</li> <li>• Conexión eléctrico.</li> <li>• Normativa de instalación y seguridad.</li> </ul> </li> <li>• Programación de los autómatas para el control de un proceso industrial. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas con funciones básicas (cargar, OR, etc.).</li> <li>• Programas con funciones intermedias:</li> <li>• RS, Set, temporizadores.</li> <li>• Contactores para carga inductiva y capacitiva, relés de estado sólido AC y DC, etc.</li> <li>• Inversor de giro de máquinas eléctricas, arranque y paro.</li> </ul> </li> <li>• Utilización de transductores de:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cita los dispositivos que se pueden implementar en sistemas de control y automatización industrial.</li> <li>• Explica la funcionalidad de cada elemento y su aporte funcional en la implementación de sistemas de control y automatización Industrial.</li> <li>• Integra los conocimientos y operacionalización de controladores, sensórica, dispositivos de mando y control en la implementación de sistemas industriales.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplazamiento, proximidad, presión, medida de espesores, acústicos, temperatura, iluminación, humedad en conjunto con el PLC y PAC's</li> <li>Configuración de la comunicación de los autómatas para interacción de datos con sistemas de monitoreo remoto.</li> <li>Programación de los I/O para obtención de datos de campo.</li> <li>Interfaz Hombre Máquina (HMI) <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación</li> <li>Configuración</li> <li>Implementación y uso.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla procedimientos de instalación mecánica y eléctrica de PLC's, PAC's, así como dispositivos de maniobra y control, para el logro del proceso industrial automatizado.</li> <li>Desarrolla procesos remotos de monitoreo de la aplicación, así como de control de todo el proceso industrial.</li> <li>Efectúa procesos de casa fallas y mantenimiento de sistemas de control y automatización de procesos industriales, ya sea como unidad funcional y o en interacción de redes de automatización abriendo la posibilidad de control a distancia.</li> <li>Implementa dispositivos HMI en el control de procesos industriales.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
7. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol al realizar labores técnicas bajo presión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autocontrol:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Formas en cómo se pierde o recupera el autocontrol.</li> </ul> </li> <li>• Técnicas para mantener el autocontrol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica el concepto de autocontrol.</li> <li>• Explica las formas de perder o recuperar el control.</li> <li>• Utiliza técnicas de autocontrol en diversos contextos laborales.</li> </ul>

## Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica



## Descripción de la subárea Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica.

La sub-área de Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica, se brinda con una duración de 8 horas por semana, y es integrada por cuatro unidades de estudio:

- **Sistemas de generación intermitentes:** se abordan los conocimientos elementales a nivel teórico y operativo referentes a los procesos de instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos y sistemas de generación eólica de baja tensión, tomando como base documentos editados para tal efecto por un conjunto de instituciones educativas a nivel Latinoamericano.
- **Generación distribuida y política energética nacional:** 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 de generación distribuida, temática vigente en este momento a nivel nacional.
- **Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico:** Orientada a desarrollar en los aprendientes las competencias deseables para atender las labores de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, tanto en la rama eléctrica como electrónica. El técnico podrá desempeñarse indiferentemente ante cualquiera de los diferentes tipos de equipos que cumplen la función descrita.

- **Grupo electrógenos y transferencia:** dota a los estudiantes de habilidades en la ejecución procedimientos de detección y corrección de fallas, mantenimiento y comunicación de grupos electrógeno en apego a protocolos de seguridad y normativa vigentes. El técnico estará en la posibilidad plena de dar soporte desde la rama eléctrica y entender las bases que conlleva la sección de combustión.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica.

UNIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	HORAS ANUALES
❶ Sistemas de generación intermitentes	10	80
❷ Generación distribuida y política energética nacional	3	24
❸ Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico	6	48
❹ Grupo electrógenos y transferencia	6	48
TOTAL	25	200

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Duodécimo</b>
<b>Subárea: Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica</b>	<b>Unidad de estudio: Sistemas de generación intermitentes</b>	<b>Tiempo estimado: 80 Horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano: Conducta segura</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Prepara las condiciones para la instalación de sistemas fotovoltaicos según 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los conceptos fundamentales relacionados con 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 con las especificaciones técnicas.</li> <li>Efectúa marcaje de la zona de trabajo.</li> <li>Ensambla la estructura de soporte tomando en cuenta las</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Pérdidas</li> <li>• Tipos</li> <li>• Materiales.</li> </ul> </li> <li>• Ventajas y desventajas.</li> </ul> </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>	características de instalación, seguridad y responsabilidad ambiental.
2. Instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad y considerando 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 conexionado de:</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue los diferentes subsistemas que conforman el sistema fotovoltaico.</li> <li>• Describe la función de los subsistemas de sistema fotovoltaico.</li> <li>• Realiza el montaje del subsistema de generación tomando en cuenta la</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de regulación:</li> <li>• Subsistema de acumulación</li> <li>• Subsistema de acondicionamiento</li> <li>• Subsistema de potencia y protección.</li> <li>• Protección del sistema fotovoltaico. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta a tierra</li> </ul> </li> <li>• Puesta en funcionamiento del sistema <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> </li> <li>• Normas de seguridad e higiene ocupacional</li> </ul>	<p>ubicación, colocación y conexión del subsistema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensambla el subsistema de regulación tomando en cuenta la ubicación, colocación, conexión y las normas de seguridad.</li> <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</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. 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>• Perfilaría.</li> <li>• Reemplazo de elementos dañados.</li> <li>• Orientación e Inclinación.</li> </ul> </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> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina la importancia del mantenimiento aplicado a sistemas fotovoltaicos según tipos de sistemas.</li> <li>• Realiza 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</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corto circuito interno</li> <li>• Desprendimiento de materia activa.</li> <li>• Mantenimiento correctivo.</li> <li>• Subsistema de acondicionamiento de potencia. <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> </ul> </li> <li>• Normas electricas, seguridad e higiene ocupacional.</li> </ul>	<p>políticas de la empresa y normativa vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora informes técnicos de mantenimiento.</li> </ul>
4. Preparar las condiciones para la instalación del sistema eólico de acuerdo con las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.	<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> </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</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura</li> <li>Funcionamiento.</li> </ul>	<p>de generación eólica de acuerdo con las especificaciones técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Efectúa marcaje de la zona de trabajo.</li> </ul>
5. Instalar sistemas generación eólica de baja tensión respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, considerando el impacto ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsistema de generación: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aerogenerador</li> <li>Concepto</li> <li>Principio de generación</li> </ul> </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:</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los principios de funcionamientos de los sistemas de generación eólica.</li> <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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspas</li> <li>• Timón</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 eléctricas y seguridad e higiene ocupacional.</li> </ul>	
6. 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>• Conexión: bornes, cableado, sulfatación, corto circuito interno, y</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza el mantenimiento de la estructura-soporte reemplazando los elementos dañados en forma segura.</li> <li>• Determina averías en los 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>• Elabora informes técnicos de mantenimiento</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>desprendimiento de materia activa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionamiento de potencia</li> <li>• Inversor</li> <li>• Sistema de protección a Tierra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disyuntores termomagnéticos, disipadores.</li> </ul> </li> <li>• Normas de seguridad e higiene ocupacional.</li> </ul>	
<p>7. Desarrollar acciones cumpliendo con los protocolos de seguridad, propiciando el cuidado de la salud y el ambiente.</p>	<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> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Buenas prácticas ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la importancia del autocuidado en el éxito del proceso de aprendizaje, en el ámbito laboral y en su proyecto de vida.</li> <li>• Describe los riesgos a los que se enfrenta en el ambiente educativo y laboral atinente a la especialidad</li> <li>• Evalúa y gestiona los riesgos en el ecosistema laboral promoviendo cambios que propicie mejoras a la seguridad y mitigue el impacto al ambiente.</li> <li>• Actúa con seguridad y mantiene conductas de autocuidado al realizar su trabajo.</li> </ul>

<b>Especialidad: Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado</b> <b>Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Duodécimo</b>
<b>Subárea: Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica</b>	<b>Unidad de estudio: Generación distribuida y política energética nacional</b>	<b>Tiempo estimado: 24 Horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano: Discernimiento y responsabilidad</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Examinar las orientaciones de la Política Energética Nacional y su correlación 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:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la orientación central de la política energética nacional.</li> <li>• Distingue las cuatro dimensiones operativas de la Política y Plan Nacional de Energía.</li> <li>• Relaciona la correlación 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>• 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> <li>• Sector energético como complemento competitividad productiva de CR:               <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> </ul> </li> <li>• Dimensión social en materia energética:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de vida</li> </ul> </li> </ul>	
2. Examinar las relaciones integrales que existen entre las acciones orientadas a la mejora de 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce 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>• Argumenta los alcances deseados al interactuar los cuatro ejes de acción y los</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la ruta de la sostenibilidad de la matriz eléctrica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Abastecimiento de calidad permanente.</li> <li>Diversificar las fuentes de energía</li> </ul> </li> <li>En torno a la sostenibilidad del desarrollo eléctrico:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Costo:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambiental.</li> <li>Social.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	objetivos estratégicos del Plan Nacional de Energía.
3. Identificar el propósito y gestión de la generación distribuida como parte de la red eléctrica nacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación distribuida               <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición según decreto</li> <li>Diagrama a bloques                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Subsistemas</li> <li>Equipos</li> <li>Funcionamiento del proceso</li> <li>Fuentes de energía permitidas</li> </ul> </li> <li>Actores                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Ley</li> <li>Decretos</li> <li>Reglamento</li> <li>Normativa SUCOM</li> </ul> </li> <li>Gestión para la instalación de un sistema de generación distribuida de acuerdo con la normativa aplicable.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el proceso de generación distribuida y sus alcances.</li> <li>Distingue las implicaciones legales de los sistemas de generación distribuida en Costa Rica.</li> <li>Explica el proceso necesario para solicitar la instalación del sistema de generación distribuida según las normas y leyes vigentes.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de Facturación</li> </ul> Discernimiento y responsabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones.</li> <li>• Tipos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia de la ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad.</li> <li>• Relaciona características de las personas que actúan con responsabilidad y discernimiento.</li> <li>• Ejecuta actividades propias del área de formación técnica asumiendo las consecuencias de sus actos.</li> <li>• Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante para una sana convivencia.</li> </ul>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Duodécimo</b>
<b>Subárea: Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica</b>	<b>Unidad de estudio: Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS)</b>	<b>Tiempo estimado: 48 Horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano: Juicio y toma de decisiones</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Determinar el funcionamiento interno de las principales topologías y la aplicación de Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de UPS de acuerdo a su topología: <ul style="list-style-type: none"> <li>Off-Line</li> <li>Interactiva</li> <li>On-Line</li> </ul> </li> <li>Tipos de UPS de acuerdo a su tensión de alimentación <ul style="list-style-type: none"> <li>Monofásicas 120V</li> <li>Monofásicas 240/120V</li> <li>Trifásicas 208/120V en estrella</li> <li>Trifásicas 480/277V en estrella</li> <li>Trifásicas 480V en Delta</li> </ul> </li> <li>Tipos de UPS de acuerdo con su construcción: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mono bloque o stand alone</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los tipos de topologías de sistemas UPS existentes.</li> <li>Selecciona el tipo, la topología adecuada de UPS, de acuerdo con la aplicación determinada.</li> <li>Reconoce las diferencias de conexión de los tipos de UPS, de acuerdo con su tensión de alimentación</li> <li>Describe las ventajas y desventajas de los tipos de UPS de acuerdo con su construcción.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulares centralizadas</li> <li>• Modulares descentralizadas</li> <li>• Posibles configuraciones de redundancia para sistemas UPS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralelo redundante</li> <li>• Paralelo por capacidad</li> <li>• Conexiones modulares</li> </ul> </li> <li>• Principales aplicaciones de sistemas UPS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de carga crítica</li> <li>• Usos en sistemas de telecomunicaciones</li> <li>• Usos en centros de datos</li> <li>• Usos en aplicaciones de equipo médico</li> <li>• Otras.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica el nivel de redundancia del sistema UPS, de acuerdo con su conexión y/o diagrama unifilar del sitio.</li> </ul>
2. Analizar el comportamiento de los bloques funcionales que conforman el UPS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloque rectificador <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCR usado como un rectificar</li> <li>• IGBT, usados como rectificadores de alta frecuencia</li> <li>• Concepto de distorsión armónica de la señal de corriente THDi</li> <li>• Concepto de distorsión armónica de la señal de voltaje THDv</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe el funcionamiento básico del rectificador con SCR o con IGBT</li> <li>• Reconoce el impacto de la alta distorsión armónica en las señales de tensión o corriente en la calidad de la energía.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloque Inversor               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de procesamiento digital de señales DSP</li> <li>• IGBT, usados en aplicaciones PWM de alta frecuencia</li> <li>• Conceptos:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia</li> <li>• Amplitud</li> <li>• desfase de las señales senoidales</li> <li>• kVA</li> <li>• kW</li> </ul> </li> <li>• Cálculo de la corriente máxima que puede entregar un Inversor</li> <li>• Concepto de sobrecarga, y como determinar los tiempos máximos</li> </ul> </li> <li>• Bloque del Baypass               <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCR usados como interruptores estáticos</li> <li>• Concepto y diferencias entre                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• bypass manual</li> <li>• bypass estático</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la operación de los principales bloques del sistema UPS, rectificador, inversor y bypass, mediante pruebas básicas de funcionamiento.</li> <li>• Realiza cálculos de los porcentajes de carga y de corriente máxima que soporta el UPS con los datos de placa o del manual.</li> </ul>
3. Examinar las características funcionales de las baterías mayormente utilizadas en sistemas UPS, su aplicabilidad, mantenimiento y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de baterías utilizados:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plomo o VRLA</li> <li>• Litio ferrofosfato</li> <li>• Iones de Litio</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de baterías utilizados como respaldo en los sistemas UPS.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
disposición amigable con las normas ambientales y de seguridad establecidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloques funcionales de una batería de plomo o VRLA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de celda</li> <li>• Placa negativa</li> <li>• Placa positiva</li> <li>• Electrolito</li> </ul> </li> <li>• Características eléctricas de una batería VRLA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de flotación</li> <li>• Corriente máxima de carga</li> <li>• Corriente máxima de descarga</li> <li>• Curva de descarga</li> <li>• Concepto de amperios hora A/H</li> <li>• Concepto de Watt por celda.</li> <li>• Temperatura máxima de operación</li> </ul> </li> <li>• Bloques funcionales de una batería de litio <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de celda</li> <li>• Terminales positivas y negativas</li> <li>• Sistema de administración de batería (Battery Management System BMS) y sus funciones</li> <li>• Terminales de monitoreo</li> </ul> </li> <li>• Características eléctricas de una batería de litio <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje de flotación</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina cuál es el mejor tipo de batería a utilizar de acuerdo con los requerimientos técnicos de la carga a proteger.</li> <li>• Calcula los tiempos aproximados de autonomía del banco de baterías, utilizando las fichas técnicas de los fabricantes de las baterías.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente máxima de carga</li> <li>• Corriente máxima de descarga</li> <li>• Curva de descarga</li> <li>• Temperatura máxima de operación</li> </ul>	
4. Instalar, conectar y poner en marcha UPS y su banco de baterías, según características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculos de las corrientes máximas de entrada, salida y baterías de un sistema UPS. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionado</li> <li>• Conductores</li> <li>• Protecciones</li> <li>• Dispositivos de conexión</li> </ul> </li> <li>• Ubicación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidades para la conexión</li> <li>• Necesidades de mantenimiento</li> <li>• Elementos de seguridad</li> <li>• Factores ambientales</li> <li>• Ventilación</li> <li>• Etiquetado</li> </ul> </li> <li>• Otras consideraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona el calibre de cable adecuado y la protección requerida, para conectar un sistema UPS, utilizando los manuales de los fabricantes o realizando los cálculos respectivos según la normativa vigente.</li> <li>• Determina la mejor ubicación para la instalación del sistema UPS, utilizando los manuales de los fabricantes, aplicando las mejores prácticas de la industria y la normativa vigente.</li> <li>• Conecta, verifica y pone en marcha el sistema UPS, utilizando los manuales del fabricante, el equipo de protección personal correspondiente y las buenas prácticas de la industria.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecuta pruebas de funcionamiento del sistema UPS.</li> </ul>
5. Aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en forma segura, en sistemas de alimentación ininterrumpida utilizando documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la normativa vigente, características técnicas o documentación del fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detección de averías electrónicas               <ul style="list-style-type: none"> <li>UPS                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Mediciones de capacidades eléctricas</li> <li>Datos del sistema de pantalla de un sistema UPS</li> <li>Protecciones</li> <li>Controles</li> <li>Conductores</li> <li>Puntos de conexión.</li> </ul> </li> <li>Banco de baterías                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Protecciones</li> <li>Controles</li> <li>Conductores</li> <li>Puntos de conexión.</li> </ul> </li> <li>Fallas                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Celdas de batería</li> <li>Sobre carga</li> <li>Sobre temperatura</li> <li>Baja tensión de alimentación</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecuta labores de mantenimiento preventivo a sistemas UPS y sus bancos de baterías.</li> <li>Diagnostica averías en el sistema UPS, determinando el bloque exacto que presenta problemas aplicando los protocolos de seguridad.</li> <li>Implementa acciones de mantenimiento correctivo en UPS de acuerdo con los protocolos de seguridad.</li> <li>Realiza el cambio o sustitución de bancos de baterías defectuosos, siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante y las normas de salud ocupacional aplicables.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza acciones que mitiguen el impacto ambiental y a la salud relacionado con los desechos resultantes de los procesos realizados en el mantenimiento.</li> <li>Elabora informes técnicos indicando lo realizado durante el mantenimiento preventivo y o correctivo.</li> </ul>
6. Discriminar los principales protocolos de comunicación y su forma de conexión, utilizados para monitorear de forma remota los UPS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto de protocolo de comunicación.</li> <li>Medios físicos para la conexión un sistema UPS a una red de monitoreo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarjetas de monitoreo</li> <li>Tarjetas de contactos secos</li> </ul> </li> <li>Principales cables utilizados para monitorear sistemas UPS y sus conectores <ul style="list-style-type: none"> <li>Par trenzado de cobre UTP</li> <li>Par trenzado de cobre con shield FTP</li> <li>Cable trenzado de dos hilos con Shield para comunicación RS485</li> <li>Tipos de conectores.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el concepto de protocolo de comunicación y su importancia en sistemas UPS.</li> <li>Reconoce los principales protocolos de comunicación utilizados para el nmonitoreo de sistemas UPS.</li> <li>Relaciona cada protocolo con el tipo de cable y conector necesario para su conexión.</li> <li>Conexiona los sistemas de comunicación de las UPS</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principales protocolos utilizados para monitoreo de sistemas UPS y su forma de conexión               <ul style="list-style-type: none"> <li>SNMP</li> <li>ModBus IP</li> <li>ModBus RTU</li> <li>BacNet IP</li> </ul> </li> </ul>	según las disposiciones técnicas, normas y seguridad.
7. Utilizar tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico electrónico.	<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> </ul> </li> <li>Motivación para aplicar las nuevas tecnologías digitales en electrónica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce 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>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado y Electrónica automatización</b>	<b>Nivel: Undécimo</b>
<b>Subárea: Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica</b>	<b>Unidad de estudio: Grupo electrógenos y transferencia</b>	<b>Tiempo estimado: 48 Horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano: Efectividad Personal</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Determinar el funcionamiento interno de las principales partes que conforman el grupo electrógeno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloques constitutivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor de combustión</li> <li>• Alternador principal</li> <li>• Tanque de combustible</li> <li>• Controlador principal</li> </ul> </li> <li>• Diagrama a bloques</li> <li>• Potencia máxima de un motor de acuerdo con la ficha técnica del fabricante.</li> <li>• Consumo de combustible en litros por hora, dependiendo del tipo de motor y de la carga a alimentar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe el funcionamiento de las principales partes que conforman el grupo electrógeno</li> <li>• Interpreta la relación entre los diferentes bloques del grupo electrógeno.</li> <li>• Determina los parámetros técnicos de potencia máxima, consumo de combustible y otros, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.</li> </ul>
2. Determinar las características técnicas y de funcionamiento de los bloques funcionales del grupo electrógeno.		

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia máxima de un alimentador principal, de acuerdo con el modo de conexión y el voltaje de salida</li> <li>• Función de un regulador automático de voltaje (AVR) en un alternador</li> <li>• Función del Gobernador de imanes permanentes (PMG)</li> <li>• Sistemas y protocolos de comunicación industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica el funcionamiento de del regulador automático de voltaje y el gobernador de imanes permanentes.</li> <li>• Relaciona los protocolos de comunicación, con el control y monitoreo del grupo electrógeno.</li> <li>• Conexiona los sistemas de comunicación de los grupos electrógenos según las disposiciones técnicas, normas y seguridad.</li> </ul>
3. Reconocer los tres regímenes de trabajo avalados por la normativa ISO 8528-1, sus fortalezas, diferencias e implicaciones técnicas de cada uno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO 8528-1               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Régimen Standby</li> <li>• Régimen Prime</li> <li>• Régimen Continuos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tres principales regímenes de operación establecidos por la ISO 8528-1 y su aplicación.</li> <li>• Determina las fortalezas técnicas y sus implicaciones de los regímenes de trabajo del grupo electrógeno.</li> </ul>
4. Ejecutar procedimientos de detección y corrección de fallas, así como mantenimiento de grupos electrógeno conforme con protocolos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principales partes de un motor de combustión:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batería de arranque</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta labores preventivas a grupos electrógenos.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
de seguridad, especificaciones técnicas y la normativa vigente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrancador</li> <li>• Sistema de inyección y de lubricación</li> <li>• Partes o bloques de un alternador principal               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulador de voltaje o AVR</li> <li>• Bobinado principal</li> <li>• Circuito de excitación</li> <li>• Rotor</li> </ul> </li> <li>• Funciones del controlador principal.</li> <li>• Fallas comunes               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falla de la batería de arranque</li> <li>• Falta de combustible</li> <li>• Sustitución de una faja dañada</li> <li>• Sobre carga</li> <li>• Sobre temperatura</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza la detección de averías en el grupo electrógeno, determinando el bloque exacto que presenta problemas.</li> <li>• Soluciona las fallas características que se presentan en la operación de los grupos electrógenos, de acuerdo con la normativa técnica, seguridad y ambiental</li> </ul>
5. Aplica las principales funciones, aspectos técnicos y de seguridad inmersos en equipos de transferencia eléctrica para grupos electrógenos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia eléctrica.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Función principal</li> <li>• Normativa</li> </ul> </li> <li>• Tipos de transiciones utilizados en sistemas de transferencia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abierta</li> <li>• Cerrada</li> <li>• Carga suave</li> </ul> </li> <li>• Principales tecnologías de funcionamiento usadas en transferencias:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los diferentes tipos de transferencias, de acuerdo con su modo de transición.</li> <li>• Diferencia los principales tipos de transferencias de acuerdo con la tecnología utilizada para su accionamiento.</li> <li>• Selecciona la transferencia adecuada de acuerdo con el nivel de protección requerido</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eléctricamente activada y eléctricamente sostenida</li> <li>• Eléctricamente activada y mecánicamente sostenida</li> <li>• Diferencias entre contactos de potencia y/o contactores o breakers</li> <li>• Principales parámetros a configurar en una transferencia eléctrica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangos voltajes</li> <li>• Rangos de frecuencia</li> <li>• Tiempos de transferencia</li> </ul> </li> <li>• Selección de la ampacidad de una transferencia, de acuerdo con la capacidad y régimen de operación del grupo electrógeno.</li> <li>• Niveles de protección IP:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANSI/IEC 60529</li> <li>• NEMA</li> </ul> </li> <li>• Mantenimiento               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas de seguridad</li> <li>• Preventivo</li> <li>• Correctivo</li> </ul> </li> </ul>	<p>y la capacidad del grupo electrógeno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instala transferencias eléctricas siguiendo los procedimientos y aplicando normas de seguridad.</li> <li>• Configura los principales parámetros eléctricos de la transferencia.</li> <li>• Realiza procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas de transferencias eléctricas apegándose a protocolos de seguridad y normativa eléctrica.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
6. Ejecuta los procesos de mantenimiento con base en la planificación previa, de manera responsable y autónoma	<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                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Tiempo</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Recursos disponibles</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> <li>• Muestra efectividad personal durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.</li> </ul>

## English Oriented to Industrial Electrical Systems



### Description

To provide our young people with greater opportunities and to 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 society, to take advantage of new opportunities and to enhance their employability.

The subject area **English Oriented to Industrial Electrical Systems 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 employability. The subject area **English Oriented to Industrial Electrical Systems** 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 **three** scenarios and each one has two different themes, which are detailed in the Curricular Grid and the Curriculum Scope and Sequence, which are detailed later in this section.

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

Language as, embracing language learning, comprises the action performed by people who as individuals and social agents develop a range of general and particular communicative language competences. Drawing on the competencies at their disposal in various contexts under various conditions and under different constraints to engage language activities involving language processes to produce and/or receive texts 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 axes: a horizontal axis for describing different activities and aspects of competence and a vertical axis representing progress in proficiency. To facilitate organization, the CEFR presents six common reference levels. Firstly, they can be grouped into three broad categories: Basic user (A1 and A2), Independent user (B1 and B2) and Proficient User (C1 and C2). Secondly, the six reference levels are often segmented.

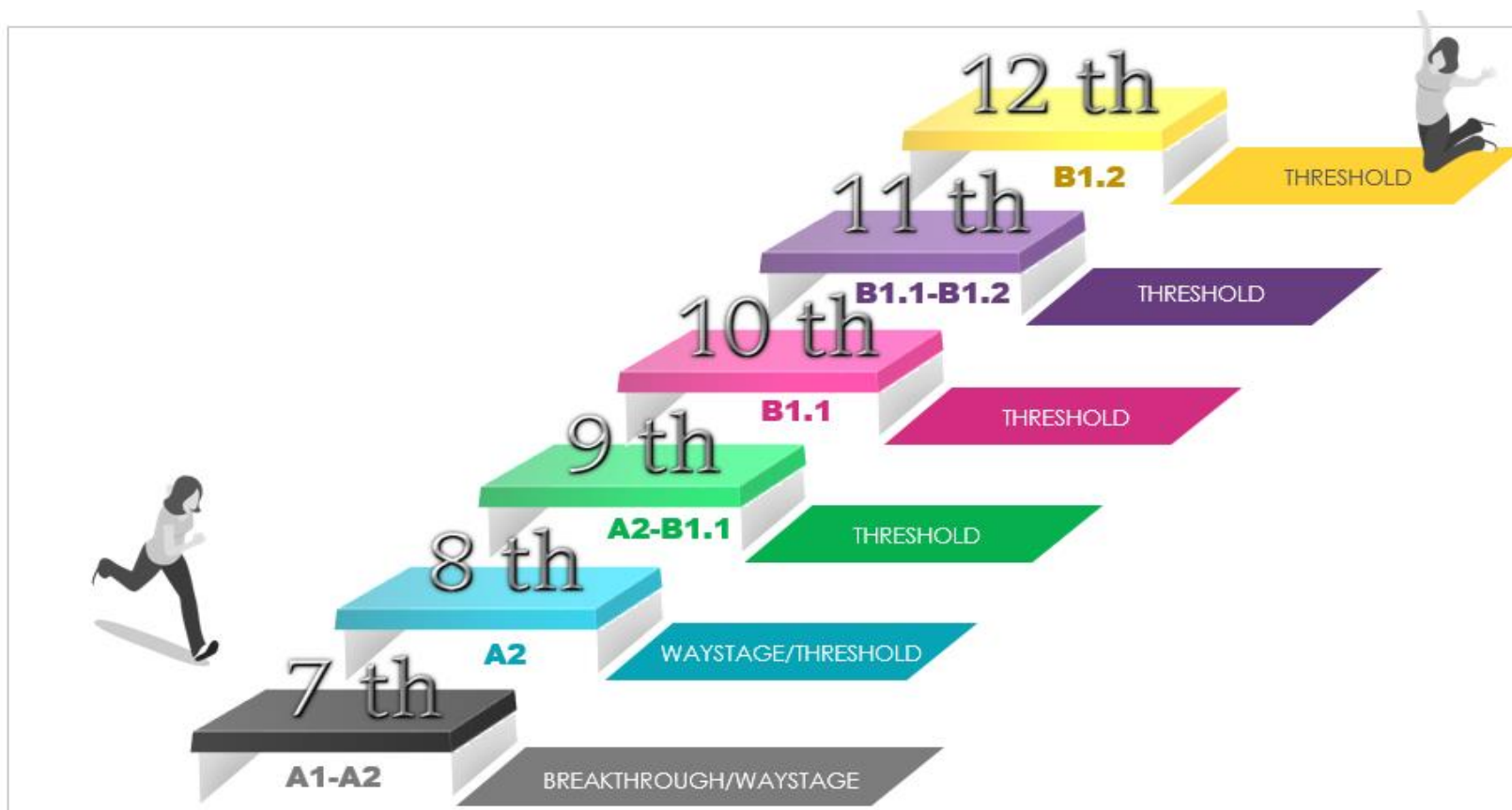


Figure 1. Common reference levels Common reference levels in the Technical Professional Education Curriculum.  
Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, 2018.DETCE, 2016.

## 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, (TVET) 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 study programs are based on the philosophical pillars established in the educational policy: The person: center of the educational process and transforming the society.

### The Complexity Paradigm

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 considers 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

It 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, considering 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.

This curriculum is oriented to the development of specific linguistic and human competencies, which are based on the philosophical pillars of the educational policy and are articulated with the axes that permeate the different situations developed in the educational field. The axes are part of the actions that are implemented in this study program scaffolding in all the study units that are developed.

- **Education for Sustainable Development**

Education becomes a means of empowering people to make informed decisions, take responsibility for their 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.

- **Digital Citizenship with Social Equity**

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. Also, it implies retaking our historical memory, to be aware of who we are, where we come from and where we want to go.

- **Strengthening a Planetary Citizenship with National Identity**

Refers to the development of a set of practices aimed at reducing the social and digital divide through the usefulness of digital technologies. (CSE; MEP, 2016, p 10-12)

From the perspective of an education focused on competencies, the Curricular Transformation which is named “Educating for a new citizenship” (2015) integrates four dimensions:

- Ways of thinking: refers to the cognitive development of each person, and therefore involves the skills related to knowledge acquisition, problem solving, creativity and innovation.



- Ways of living in the world: involves socio-cultural development, the interrelations that are woven into global citizenship with multicultural roots and the construction of life projects.
- Ways of relating to others: it is related to the development of bridges that are built through communication and collaboration.
- Tools for integrating to the world: this is the appropriation of digital technologies and other forms of integration, as well as the attention that should be paid to the management of information (MEP, 2015, p 33-37).

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 competencies will help to continue learning throughout life, for innovation and creativity in individual and teamwork, critical thinking, problem-solving with social responsibility and environmental awareness and ethical commitment.

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

**English Oriented to Industrial Electrical Systems** 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 as 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 competencies on which we draw when we engage in them.

### **Language Activities**

The CEFR distinguishes among four kinds of language activities:

- Reception (listening and reading)
- Production (spoken and written)

- Interaction (spoken and written)
- Mediation (translating and interpreting)

### Domains

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

### Competences

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 emphasizes what learners know and does 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 for foreign language learning but also the methods, approaches, and techniques.

The Action-oriented approach, which does not ignore the social and cultural nature of the language as well as its communicative nature, deals with a new social dimension. It calls the learners 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

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

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

The 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 Sayınoy, 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. **The learner** is an autonomous and language 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 considers the **cognitive** and **emotional** resources.

### Task Based Language Teaching (TBLT)

**What is a Task?** The purposeful actions performed by one or more individuals strategically using their specific competencies to achieve a given result. When the description of the text (oral and written) is examined carefully, it reveals that language learners

face tasks in everyday life within domains and scenarios. To fulfill these tasks, the learner will need several bits of knowledge, skills, and abilities. The learner is not speaking or writing to another person, but rather speaking or writing in a real-life context for a social purpose.

The task stimulates the learners' commitment to the learning process. It may differ in nature according to the balance determined by the goal and the combination of dimensions (general and communicative 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).

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

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

- A needs-based approach to content selection.
- An emphasis on learning to communicate through interaction in the target language.

- The introduction of authentic texts into the learning situation.
- The provision of opportunities for learners to focus not only on language but also on the learning process itself.
- An enhancement of the learner's 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. As such, they will see how a particular item functions in conjunction with other closely related items in the linguistic ‘jigsaw puzzle’. They will also see how it functions 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 performing. Becoming a reflective learner is part of learner training where the focus shifts from language content to learning processes.

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

This Curriculum is based on real-world communicative needs, oriented 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 are blended, the learner can no longer be called only the constructor of knowledge, but as the one who can put together new information with existing and can carry acquired knowledge to future learning process.

Teachers are the facilitators and guides that guide the learning process, form the need, take an active role with the learners in the

learning process and their task is to facilitate the acquisition of real or near-real learning environments for the acquisition of language skills.

### English for Specific Purposes (ESP)

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

Aristotle said you 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. Some elements must be integrated into your classroom 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 Electrical Systems** 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 scenarios and themes:

- Each theme presents an Essential Question which introduces the lesson.
  - a) They are open-ended and resist a simple or single right answer.
  - b) They are deliberately thought-provoking, counterintuitive, and/or controversial.
  - c) They require students to draw upon content knowledge and personal experience.

- d) They can be revisited throughout the unit to engage students in evolving dialogue and debate.
- e) They lead to other essential questions posed by students.
- The Essential Competence and the New Citizenship Axis are shared by the teacher at the beginning of each 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 competencies which are already established to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community.
- The New Citizenship Axis might be: Sustainable Development Education, Digital Citizenship with Social Equity and Strengthening of Planetary Citizenship with Identity.
- Teachers select the goals from each theme. They can combine oral or written comprehension with oral and written production, depending on the pedagogical purpose of the lesson.
- Teachers start the lesson with a warm-up activity related to the name of the Theme. Then they share the learning goals/expected outcomes with the learners for that day or week.
- Lessons follow a task-based approach combined with the action-oriented approach.
- Grammar is developed by combining both inductive and deductive instruction within a meaningful context.
- The teacher follows a set of integrated sequence procedures established to develop different linguistic competences.

### Curricular Design Template Elements

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

**Table.2 Curricular elements of English Oriented to Industrial Electrical Systems curriculum.**

Element	Definition
CEFR	A tool that promotes positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.
Scenario	A real-life context referenced for an entire unit, providing the authenticity of situations, tasks, activities, texts.
Time	Number of hours devoted for a 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, one must 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
New Citizenship Axis	Sustainable Development Education, Digital Citizenship with Social Equity, Strengthening of Planetary Citizenship with Identity
Goals	“Can Do” performance descriptors based on CEFR.
<b>Oral and Written Comprehension</b> Listening and Reading	What a learner can understand or do when listening and/or reading.

*Continued, Table 2. Curricular elements of English Oriented to Industrial Electrical Systems curriculum.*

Element	Definition
<b>Oral and Written Production</b> Spoken production, Spoken Interaction and Writing	What a learner can produce in an oral and/or written way.
Performance Indicator	They describe observable behaviors, give information about the student's performance acquired during the learning process. It allows to show the achievement of knowledge, skills, abilities and attitudes. It also contains two basic elements: <b>Verb-Action and Condition.</b>
Pedagogical Task	They are communicative or non-communicative activities that demand knowledge, abilities and skills.
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: <b>English Oriented to Industrial Electrical Systems</b>		
Level: Twelfth		
CEFR Band: Elija un elemento.	Scenario 1:	Time:
Essential Question:	Theme 1: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis: 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

Listening:		
Reading:		



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

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Functions			
Discourse Markers			



## Planning

### Annual Learning Plan

It is a chronogram in which the development of the curriculum is represented according to the months and weeks that compose the school year. It represents the distribution in time in which the scenarios and their themes will be accomplished, with their correspondent Goals according to the Curriculum. The amount of weeks and hours that will be devoted for the development of each one of the scenarios must be indicated. It includes the name of 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 ....																		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	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Theme																																															
Goals																																															

## 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 e.g. 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.

The First Column of the Template presents the Goals, which are found in the curricular design. 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. The second Column is Task Mediation Activities. First, a task is for Essential Competence and the second task corresponds to 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 to 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 as an introduction to the topic, set the context for the task, and introduce some of the key vocabulary and expressions that the students will need 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 scaffolding 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 several native speakers. This step would expose them to an authentic or simulated conversation.

Examples:

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

### **Focus on linguistic elements**

The students now get to take part in a sequence of exercises in which the focus is on one or more linguistic elements. 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 meanings and, at times, language, but over time it will approximate more and more closely to native speaker norms as learners ‘grow’ into the language. (See Rutherford 1987, and Nunan 1999, for an account of language acquisition as an “organic” process.)

Example:

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

### Assessment

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

Example:

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

In third Column, the teacher writes the Indicators in third person singular as it points out what the student can 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: 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: Twelfth	
Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems	Scenario: Haga clic aquí para escribir texto.	Time: hours
Essential question: Haga clic aquí para escribir texto.	Themes: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis <sup>8</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 mentioned.  <b>Task Rehearsal:</b> 2. Expose learners to authentic materials to deal with ....  3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary related to the field of study.	
New Citizenship Axis.		
Oral and Written Comprehension		
Listening:		
Reading:		
Oral and Written Production		
Spoken Interaction		
Spoken Production:		

<sup>8</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

<p>Writing</p>	<p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p><b>Post Task:</b></p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the field of study.</p> <p><b>Assessment:</b></p> <p>Project: integration of activities. It has to be done in class during the whole period.</p>	
<p><b>Resources:</b> Haga clic aquí para escribir texto.  <b>Classroom:</b> Haga clic aquí para escribir texto.  <b>English Laboratory:</b> Haga clic aquí para escribir texto.  <b>Devices:</b> Haga clic aquí para escribir texto.  <b>Materials:</b> Haga clic aquí para escribir texto.</p>		

**Curricular Structure**

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

**Curricular Grid**

<b>Tenth</b>		<b>Eleventh</b>		<b>Twelfth</b>	
<b>S1. Electricity and Magnetism</b>		<b>S1. Entrepreneurship and Innovation</b>		<b>S1. Internal and External Customer Service</b>	
<p><b>1</b></p> <p>What's electromagnetism?</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Tesla's Legacy</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>1</b></p> <p>Business Opportunities and Models</p> <p><b>24 Hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Creation of a Company for a Living</p> <p><b>20 Hours</b></p>	<p><b>1</b></p> <p>Basic Skills for Customer Service</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Providing Technical Maintenance</p> <p><b>16 Hours</b></p>
<b>Tenth</b>		<b>Eleventh</b>		<b>Twelfth</b>	
<b>S2. How Electricity Works</b>		<b>S2. The Fourth Industrial Revolution</b>		<b>S3. Control and Automation Systems</b>	
<p><b>1</b></p> <p>Costa Rican Energy Production</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Electricity Basics</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>1</b></p> <p>Technological Revolution and Automation</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Industrial Internet of Things (IIoT)</p> <p><b>20 Hours</b></p>	<p><b>1</b></p> <p>Electropneumatics</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Automation Networks and Industrial Protocols</p> <p><b>16 Hours</b></p>

**Tenth**

**S3. Suitable Environment for Electricians**

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

**Eleventh**

**S3. Machinery and Industrial Processes**

1	2
Electrical Machines	Industrial Sensors Application
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>
3	
Control Logic Functions and Application	
<b>16 Hours</b>	

**Twelfth**

**S3. Environmental Sustainability**

1	2
Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE)	Energy Supporting Systems
<b>16 Hours</b>	<b>20 Hours</b>

Tenth		Eleventh	
<b>S4. Electrical Manufacturing Process</b>		<b>S4. Technical Documents and LOTO</b>	
<p><b>1</b></p> <p>Digital Age</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Welding</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>1</b></p> <p>Technical Reporting and Electronic Logbook</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Control Hazardous Energy</p> <p><b>16 Hours</b></p>

Tenth	
<b>S5. Being a Successful Electrician</b>	
<p><b>1</b></p> <p>Ready to Succeed</p> <p><b>16 Hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Work Settings and Common Duties</p> <p><b>16 Hours</b></p>

## Curriculum Scope and Sequence

### Twelfth Grade

#### English Oriented to Industrial Electrical Systems

#### S1. Internal and External Customer Service

Basic Skills for Customer Service  
(16 hours)

Providing Technical Maintenance  
(16 hours)

#### Goals

**EC/** Make a commitment for performing projects with innovation and creativity by implementing ethical principles.

**NCA/** Implement actions that strengthen human relations as global citizens that respect industrial electrical systems standards.

**L/** Generally, follow the main points of extended discussion around him/her about customer service, its elements and techniques to maximize effectiveness when dealing with customers.

#### Goals

**EC/** Perform activities that promote teamwork with the purpose of achieving common goals.

**NCA/** Interpret the characteristics of the types of information taking into account the background and mass media used.

**L/** Understand simple technical information about the importance of productive maintenance.

**R/** Understand instructions and procedures in the form of a continuous text for example in a manual about overall equipment effectiveness provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned.



Goals
<p><b>R/</b> Understand relevant information about how to interact with customers when providing internal and external customer service, similarities and differences</p> <p><b>SI/</b> Maintain a conversation or discussion about the importance of giving effective customer service for internal and external clients when providing assistance or support on the phone.</p> <p><b>SP/</b> Report straightforward information about the process of business presentation.</p> <p><b>W/</b> Write straightforward detailed descriptions about how cultural differences affect business and communication.</p>

Goals
<p><b>SI/</b> Use telecommunications to have relatively simple but extended conversations with people about autonomous maintenance.</p> <p><b>SP/</b> Reasonably fluently sustain a straightforward description of the steps for 5S Program.</p> <p><b>W/</b> Write a short, simple essay about maintaining equipment.</p>

## English Oriented to Industrial Electrical Systems

### S2. Control and Automation Systems

Electro-Pneumatics  
(16 hours)

Automation Networks and Industrial Protocols  
(16 hours)

#### Goals

**EC/** Implement decision making with empowerment for different processes that require analytical practices.

**NCA/** Develop skills as technicians for a healthy coexistence in the world respecting human rights.

**L/** Follow a lecture or talk about pneumatics, application and components.

**R/** Find and understand relevant information about the pneumatic power.

**SI/** Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the functions of a pneumatic quick-connect fitting and its schematic symbol.

#### Goals

**EC/** Use effective communication skills that promote successful agreements in industrial contexts.

**NCA/** Determines the universal human rights required for the healthy coexistence of people.

**L/** Collaborate in simple, shared tasks and work towards a common goal in a group by asking and answering straightforward questions related to industrial communication network.

**R/** Follow the sequence of actions or events in a text about the industrial communication network.

**Goals**

**SP/** Explain the main points and crucial aspects to take into account about the circuit connections.

**W/** Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about pneumatic circuits.

**Goals**

**SI/** Generally follow what is said and, when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding of the industrial communication network.

**SP/** Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision about the benefits offered by industrial Ethernet.

**W/** Write a notice that clearly conveys information by emails/letters giving some details of events, experiences and feelings based on the main characteristics of industrial communication network.

**English Oriented to Industrial Electrical Systems**

**S3. Environmental Sustainability**

Waste from Electrical and Electronic Equipment  
(WEEE)  
(16 hours)

Energy Supporting Systems  
(20 hours)

**Goals**

**EC/** Investigate how to develop resilience in order to be empowered in the workplace.

**NCA/** Engage as active, responsible citizens in the pursuit of an equal, pacific and ecologic society.

**L/** Understand the main points of a talk or presentation about the types of Waste from Electrical and Electronic Equipment

**R/** Identify the writer's overall purpose in straightforward texts about the importance of WEEE to electronic products and servicing.

**Goals**

**EC/** Commit with a group to achieve a common goal in order to contribute to a specific cause.

**NCA/** Take advantage of the contributions of all group members, without discrimination and strengthening the cohesion of the group and the expected success.

**L/** Follow the main points of extended discussions about the definition of energy supporting systems and the benefits of their application in industry according to three pillars of sustainability.

**R/** Understand factual texts about how and why companies are implementing the use solar concepts to promote environmental sustainability.

Goals
<p><b>SI/</b> Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about the environmental impact of waste from Electrical and Electronic Equipment.</p> <p><b>SP/</b> Can give a prepared presentation about the possibility that appliance manufacturers can reuse the recycled material.</p> <p><b>W/</b> Write the benefits of WEEE compliance and recycling.</p>

Goals
<p><b>SI/</b> Follow argumentation and discussion about the importance and the benefits of implementing the green economy systems.</p> <p><b>SP/</b> Give a prepared presentation about the energy supporting systems in the Electrical Industry explaining the main points with reasonable precision.</p> <p><b>W/</b> Synthesize information about the green economy, its definition, importance and benefits.</p>

### Curricular Design

<b>Subject Area:</b> English Oriented to Industrial Electrical Systems		
<b>Level:</b> Twelfth		
<b>CEFR Band:</b> B1.2	<b>Scenario 1: Internal and External Customer Service</b>	<b>Time:</b> 16 hours
<b>Essential Question:</b> How do you deal with pros and cons of Customer Service?	<b>Theme 1:</b> Basic Skills for Customer Service	
<b>Essential Competences:</b> Commitment	<b>New Citizenship Axis:</b> Digital Citizenship with Social Equity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Make a commitment for performing projects with innovation and creativity by implementing ethical principles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the ethical and moral commitment that leads any innovative and creative project.</li> <li>Describes the ethical values that regulate any project related to designing and manufacturing.</li> <li>Analyzes the importance of ethical commitment among human beings.</li> </ul>	Use designing with innovation and creativity with ethical commitment in the development of pedagogical tasks.
Implement actions that strengthen human relations as global citizens that respect industrial electrical systems standards.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes a planetary citizenship into the industrial electrical systems environment.</li> <li>Identifies planetary actions into industrial electrical systems environment.</li> </ul>	Allows the implementation of tasks in classrooms to encourage actions that strengthen human relations as global citizens that respect industrial electrical systems environment.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the importance of relations between the global, national and local industrial electrical systems.</li> </ul>	
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<p><b>Listening:</b> Generally, follow the main points of extended discussion around him/her about customer service, its elements and techniques to maximize effectiveness when dealing with customers.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes the definition of customer service.</li> <li>Mentions the elements and techniques to maximize the effectiveness when dealing with customers.</li> <li>Describes necessary activities for effective customer service.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to basic skills for Customer Service.</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> Understand relevant information about how to interact with customers when providing internal and external customer service, similarities and differences.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines internal and external customer service.</li> <li>Identifies the characteristics of internal and external customer service.</li> <li>Explains the key details related to effective techniques to apply when providing internal and external customer service.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Expose learners to authentic materials to deal with basic skills for Customer Service.</li> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>
Oral and Written Production		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Maintain a conversation or discussion about the importance of giving effective customer service for internal and external clients when providing assistance or support on the phone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentions the importance of giving effective customer service for internal and external clients by participating in collaborative conversations.</li> <li>Recognizes techniques to effectively communicate on the</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>

	<p>phone with internal and external clients in different situations by role playing possible scenarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Engages with leadership in a conversation about giving effective internal and external customer service on the phone.</li> </ul>	<p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on basic skills for Customer Service.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<b>Spoken Production:</b> Report straightforward information about the process of business presentation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines the importance of oral presentation and lists business uses.</li> <li>Defines common types of business presentation and give application of each one</li> <li>Lists important issues a presenter must do to make a good presentation.</li> </ul>	
<b>Writing:</b> Write straightforward detailed descriptions about how cultural differences affect business and communication.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the key cultural differences that affect business and communication.</li> </ul>	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing types of customer service, its elements and techniques to maximize effectiveness when dealing with customers.</p>	<p><b>Past Perfect</b></p> <p>Use past perfect in a range of common situations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I remember it after I'd already left home.</li> </ul>	<p><b>Business presentation components</b></p> <p>Guest Technique:</p> <p>G: Greet the customer U: Understand the customers' needs E: Educate the customer S: Suggest needed items T: Thank the customer</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p>Describing the interaction with customers when providing internal and external customer service, similarities and differences.</p> <p>Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming or continuing)</p> <p>Explaining the process of business presentation.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Additive of Addition</i></p> <p>Use of connecting words and formal logical markers expressing cause and effect, contrast, etc. discourse markers to structure formal speech. Linkers in sequential past time. Complex sentences. Summarizing an event. Subsequently. Linking devices and paraphrasing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i.e./this means</li> <li>in other words</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>By the time I got there she'd gone</li> </ul>	<p><b>Other ways to communicate:</b> Eye contact, Expressions, Friendliness, Body Language</p> <p>Accomplish</p> <p>Add humor</p> <p>Adequate handling of negative emotions and feelings.</p> <p>Assertive and persuasive</p> <p>Audience</p> <p>Avoid negative expressions with the customer</p> <p>Boss</p> <p>Business world</p> <p>Call transfer and holding.</p> <p>Confident</p> <p>Conflict resolution</p> <p>Casual</p> <p>Customer resiliency</p> <p>Empathy</p> <p>Fulfill</p> <p>Gathered</p> <p>Good listening skills</p> <p>Good speaker</p> <p>Handling aggressive customers</p> <p>Handout materials, check print quality</p> <p>High quality presentation</p> <p>Internal and external clients</p> <p>interesting</p> <p>Techniques for effective customer service</p> <p>Keeps audience participation</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<ul style="list-style-type: none"> <li>secondly</li> <li>consequently</li> <li>except from</li> <li>this means</li> <li>equally important</li> <li>moreover</li> <li>similarly</li> <li>additionally</li> </ul> <p><i>Informal spoken Discourse</i></p> <p>Produces extended stretches of language with very little hesitation.</p> <p>There is a clear organization of ideas, uses a range of cohesive devices and discourse markers.</p> <p>Are you following me? To begin... Actually</p>		<p>Key points</p> <p>Know your costumer (KYC)</p> <p>Leave and take messages</p> <p>Look for alternatives</p> <p>Looks professional</p> <p>Make appointments</p> <p>Microphone</p> <p>Nervous</p> <p>Note cards</p> <p>Overwhelm</p> <p>Peers</p> <p>Persuade</p> <p>Proofreading</p> <p>Roadmap</p> <p>Slides should be consistent. Use the same fonts and color for all of them in a presentation</p> <p>Solutions that satisfy the client</p> <p>Surveys</p> <p>Telephone techniques</p> <p>Techniques to provide feedback and check for understanding</p> <p>Understand the customers frustration</p> <p><b>Oral presentation in common business situations:</b> interviews, phone calls, sales calls, meetings.</p> <p><b>Types of presentations:</b></p> <p><b>Persuasive:</b> the goal could be to sale a product, change the way something is done or approve a project.</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p>Sort of ...</p> <p>As a matter of fact, ...</p> <p>On top of that ...</p> <p>Use of modals in the past:</p> <p>You shouldn't have told her.</p> <p>Use overlapping speech</p> <p>Can I have one? Uh hum</p>		<p><b>Informative:</b> is design to give facts, teaching subject or demonstrating a product</p> <p><b>Motivational:</b> you inspire you audience to a particular action or way of thinking</p> <p>Parts of the presentation: open, body and close</p> <p><b>Guidelines any good presenter should follow:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Be prepared</li> <li>• Have a professional appearance</li> <li>• Use proper body language</li> <li>• Speak clearly and use proper language</li> <li>• Show enthusiasm</li> <li>• Stick to the topic of the discussions</li> <li>• Maintain proper eye contact</li> </ul> <p><b>Steps to create a high quality presentation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gather the needed information</li> <li>• Outline the presentation</li> <li>• Create the presentation</li> <li>• Create the visual aids</li> <li>• Rehearse</li> </ul> <p><b>Information needed for a presentation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Date and time</li> <li>• Location</li> <li>• Purpose</li> <li>• Objective</li> <li>• Atmosphere</li> <li>• Audience</li> </ul>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attendance</li> <li>• Length</li> <li>• Visual aids</li> <li>• Equipment</li> <li>• Research</li> </ul> <p>Visual Aids: flipcharts, props, whiteboards, computer displays, videos</p>

Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	Scenario 1: Internal and External Customer Service	Time: 16 hours
Essential Question: How maintenance activities can improve productivity?	Theme 2: Providing Technical Maintenance	
Essential Competencies: Teamwork	New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Perform activities that promote teamwork with the purpose of achieving common goals.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes between individual work and teamwork.</li> <li>Contrasts the advantages and disadvantages of individual work and teamwork.</li> <li>Establishes the general aspects of teamwork such as leadership, conflicts, motivation.</li> </ul>	Promote teamwork activities with the purpose of achieving common goals.
Interpret the characteristics of the types of information taking into account the background and mass media used.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Performs specific information searches in different sources and media.</li> <li>Compares the quality and variety of information</li> </ul>	Provide experiences to encourage quality and variety information research through different sources and media.

	<p>available through established criteria.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Scans the sources and means of information available to access data.</li></ul>	
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<p><b>Listening:</b> Understand simple technical information about the importance of productive maintenance.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines total productive maintenance and its importance.</li><li>• Explains the principles of preventive maintenance</li><li>• Defines predictive maintenance.</li></ul>	<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 action related to the importance of productive maintenance.</li><li>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to providing technical maintenance.</li><li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li></ol>
<p><b>Reading:</b> Understand instructions and procedures in the form of a continuous text for example in a manual about overall equipment effectiveness provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines overall equipment effectiveness and its importance.</li><li>• Distinguishes the six big losses that affect overall equipment effectiveness.</li><li>• Interprets the methods of eliminating breakdown losses and improve overall equipment effectiveness.</li></ul>	
Oral and Written Production		

<p><b>Spoken Interaction:</b> Use telecommunications to have relatively simple but extended conversations with people about autonomous maintenance.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes autonomous maintenance and its importance.</li> <li>• Explains the activities of an autonomous maintenance program.</li> <li>• Uses telecommunications to describe how to implement an autonomous maintenance program.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> <li>5. Engage learners to meaningful productive tasks related to the importance of productive maintenance.</li> <li>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>
<p><b>Spoken Production:</b> Reasonably fluently sustain a straightforward description of the steps for 5S Program.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the different steps in the 5S programs.</li> <li>• Gives information about the requirements for the five steps to be effective.</li> <li>• Explains how to use visual controls to be successful in achieving each of the 5S criteria.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Write a short, simple essay about maintaining equipment</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes methods of cleaning equipment.</li> <li>• Writes about training personnel in autonomous maintenance</li> </ul>	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing the importance of productive maintenance</p> <p>Checking understanding of the importance of productive maintenance.</p> <p>Talking about autonomous maintenance.</p> <p>Describing the steps for 5S Program.</p> <p>Expressing opinions about maintaining equipment</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Adversative</b></p> <p>instead of</p> <p>despite</p> <p>though</p> <p>on the one</p> <p>hand</p>	<p><b>Passive</b></p> <p>Use the verbs of state change in the passive with object complements.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>This bank was built in the thirteenth century.</li> <li>The Bank hasn't been painted for years.</li> </ul> <p>Use get with the passive in informal speech to express unexpected or dramatic change</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>He got killed in a fight outside a pub.</li> <li>You'll get hurt if you aren't more careful</li> </ul>	<p>Disposal</p> <p>Discover potential problems as early as possible.</p> <p>Create visual controls</p> <p>Commitment and involvement</p> <p>Establish teams</p> <p>Equipment –related wastes</p> <p>Equipment breakdowns</p> <p>Equipment efficiency</p> <p>Items can be salvaged, recycled or discarded.</p> <p>Inefficient processes</p> <p>Keep the workplace in to condition Locker/drawer</p> <p>Frequency of use</p> <p>Members should be encouraged to offer ideas for improvement</p> <p>Maintenance activities: preventing deterioration, measuring deterioration and addressing deterioration</p> <p>Maintenance technicians</p> <p>Maintenance neglect</p> <p>Maintain equipment at normal operating conditions</p> <p>Minor stoppage</p> <p>Operating speed time</p> <p>Patrolling the equipment</p> <p>Performance rate</p> <p>Problem areas and document prevention actions</p> <p>Procedures</p> <p>Physical flow of work</p> <p>Positive work environment</p>




Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p>on the other</p> <p>hand</p> <p>nevertheless</p> <p><i>Causal or cause and effect</i></p> <p>Consequently</p> <p>accordingly</p> <p>as a consequence</p> <p>consequently</p> <p>hence</p> <p>although</p> <p>in spite of</p> <p>furthermore</p>		<p>Remove unnecessary items form the site</p> <p>Respond promptly to problems</p> <p>Rid the workplace of all dust, dirt and contaminates</p> <p>Store</p> <p>Sense of ownership</p> <p>Share best practices</p> <p>Secure holding area</p> <p>Schedule cleaning of the work area</p> <p>Standardize work methods</p> <p>Team effort</p> <p>Unnecessary items</p> <p><b>Autonomous Maintenance (AM):</b> daily maintenance in the hands of the machine operators.</p> <p><b>Cleaning equipment:</b> is the process of removing all dirt, oil, grease and other contaminants from equipment.</p> <p><b>Cleaning standards:</b></p> <p>What should be cleaned?</p> <p>What would happen if an item is not cleaned?</p> <p>What is the best method to clean the item?</p> <p>How long does it take to clean it?</p> <p>What tools are required to clean the item?</p> <p>How often should it be cleaned?</p> <p>Who should be responsible for cleaning the item?</p> <p><b>Eliminate breakdown losses:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminate accelerated deterioration</li> </ul>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Improve maintenance quality</li> <li>• Find the cause of the problem</li> <li>• Correct equipment design</li> <li>• Study each breakdown</li> </ul> <p><b>Elements of TPM:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomous maintenance</i>: daily maintenance activities are performed by the operator.</li> <li>• <i>Preventive maintenance</i>: activities that are performed on a pre-determined schedule</li> <li>• <i>Predictive maintenance (PdM)</i>: is performed based on monitoring the condition of the equipment and making repair before breakdown occurs.</li> <li>• <i>Education and Training</i>: training operators and maintenance personnel to be better skilled in operating equipment efficiently result in zero breakdowns.</li> </ul> <p><b>General training</b>: operators should undergo instruction in equipment lubrication systems, pneumatics, hydraulic, drive systems, controls, fire prevention and safety topics.</p> <p><b>Overall Equipment Effectiveness OEE</b>: measures the success of a TPM program taking into account equipment availability, performance and quality rate.</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Six Big Losses:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Breakdown loss: malfunction of the machine production, there are two types function loss and function reduction loss.</li> <li>• Setup and adjustment loss: time lost due to setting up, retooling or adjusting machines for operation.</li> <li>• Idling and minor stoppage loss: temporary stopping of a machine to correct minor issues</li> <li>• Speed loss: is time lost by a machine that does not operate at its optimal designed speed.</li> <li>• Quality defects and rework loss: the time required to fix defective parts, occurs when a machine produces defective products due to a mechanical malfunction.</li> <li>• Startup and yield loss: occur when a machine produces defective or a reduced number of products during initial startup or the adjustment period.</li> </ul> <p><b>Step by Step to implement an Autonomous Maintenance:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perform Initial Cleaning</li> <li>• Address and eliminate contamination sources and inaccessible areas (improves equipment reliability )</li> <li>• Develop cleaning and checking standards</li> <li>• Conduct general equipment inspection training</li> </ul>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perform inspection autonomously</li> <li>• Organized and manage the workplace.</li> <li>• Carry out ongoing self-management and advance improvement activities.</li> </ul> <p><b>Test to check the condition of the machine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vibration monitoring</li> <li>• Oil analysis</li> <li>• Acoustic monitoring</li> <li>• thermography</li> </ul> <p><b>Total productive maintenance (TPM):</b> a group of techniques that are used by companies to ensure that every machine in a production process is able to perform its required tasks.</p> <p><b>Visual controls:</b> inspection chart and key action check sheet.</p> <p><b>5S program:</b> series of logical steps that are used to assist in the workplace organization process.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sort: proper arrangement of the workplace, elimination of unnecessary item, organize and simplify the work environment, frees up work space.</li> <li>• Straighten: the orderliness of the workplace.</li> <li>• Shine: the cleanliness of the workplace.</li> </ul>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Standardize: the specific locations of tools and methods for performing tasks.</li> <li>Sustain: the discipline of maintaining the workplace organization.</li> </ul> <p><b>5S chart:</b> a visual tool that allows to see the state of the workplace at a glance</p> 

Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	Scenario 2: <b>Control and Automation Systems</b>	Time: 16 hours
Essential Question: How can current Industry and Top Manufactures be helped by the electro-pneumatic market?	Theme 1: Electro-Pneumatics	
Essential Competences: Empowerment	New Citizenship Axis: Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
Implement decision making with empowerment for different processes that require analytical practices.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the concepts of empowerment and decision making.</li> <li>Describes the characteristics of the types of decisions</li> <li>Empowers team member to practice decision making techniques.</li> </ul>	Create a safe environment where students can act with empowerment and share their ideas and decision making.
Develop skills as technicians for a healthy coexistence in the world respecting human rights.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes multicultural characteristics, responsibility and peace.</li> <li>Describes responsibilities and skills for living in the world.</li> <li>Performs sociolinguistic skills that consolidate peace, personal and social responsibility.</li> </ul>	Provide experiences to encourage investigation

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<b>Listening:</b> Follow a lecture or talk about pneumatics, application and components.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracts the definition of Pneumatics and its application.</li> <li>Distinguishes the advantages and disadvantages of pneumatics.</li> <li>Distinguishes the basic components of a pneumatic system.</li> <li>Paraphrases the definition of pneumatic pressure and how to read a pressure gauge.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Electro-Pneumatics.</li> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Electro-Pneumatics.</li> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>
<b>Reading:</b> Find and understand relevant information about the pneumatic power	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains pneumatic safety rules.</li> <li>Interprets the function of a pressure regulator and its application.</li> <li>Distinguishes the operation of a pressure regulator and its schematic symbol.</li> </ul>	
Oral and Written Production		
<b>Spoken Interaction:</b> Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the functions of a pneumatic quick-connect fitting and its schematic symbol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starts a conversation explaining the concept and functions of a pneumatic quick-connect fitting.</li> <li>Explains the importance of a Tee and Cross fitting in a circuit branch.</li> </ul>	

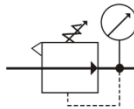
Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentions generalities when using a Tee or a Cross to connect circuit branches together.</li> </ul>	<p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Electro-Pneumatics.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<b>Spoken Production:</b> Explain the main points and crucial aspects to take into account about the circuit connections.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the functions of a pneumatic cylinder and its application.</li> <li>Distinguishes the classification of the DCVs.</li> <li>Expresses the functions and operations of 5-port, 3 position pneumatic DCV.</li> </ul>	
<b>Writing:</b> Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about pneumatic circuits.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes a detailed description of the procedure you will further develop for designing a pneumatic circuit.</li> </ul>	

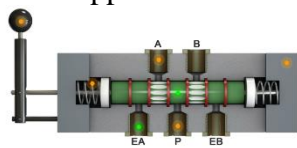
Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing pneumatics, application and components.</p> <p>Describing the process of pneumatic power</p>	<p><b>Future Perfect Passive</b></p> <p>Explain a problem and demand what action should be taken in an appropriate way.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The job will have been completed by next month.</li> </ul>	<p><b>Actuator:</b> can be linear or rotary, speed is easy to control, can be stopped <b>without damaging</b>.</p> <p><b>Fluid power:</b> is a method of using pressurized fluid to transmit energy, it</p>



<p>Identifying the operation of circuits connections</p> <p>Expressing opinions about the circuit connections</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Comparison</b></p> <p>by comparison</p> <p>in common with</p> <p>similarly</p> <p>in like manner</p> <p><b>Contrast</b></p> <p>conversely</p> <p>in contrast to</p> <p>in opposition to</p> <p>on the contrary</p> <p>otherwise</p> <p>still</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The package will have been delivered before your get home</li> </ul> <p><b>Present Continuous Passive</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• My car is being repaired</li> <li>• It's being discussed</li> <li>• The book is being printed</li> <li>• Your son is being spoken to</li> </ul>	<p>might be a liquid or a gas. There are two branches: pneumatics or hydraulics.</p> <p><b>Pneumatic systems</b> use air or other gases to perform work</p> <p><b>Hydraulic systems</b> use oil or other liquids to perform work.</p> <p><b>Pneumatics applications:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufacturing ( robots, power tools, painting)</li> <li>• Transportation ( truck brakes, air shock absorbs, vehicle control devices)</li> <li>• Construction (rock drills, pneumatic drill, air chisel)</li> </ul> <p><b>Pneumatics advantages:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Higher speeds</li> <li>• Do not leak oil</li> <li>• Lower cost</li> </ul> <p><b>Pneumatics disadvantages:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Only for lower force applications.</li> <li>• Compressibility for the gas cause pneumatic actuator motion to be rough</li> </ul> <p><b>Pneumatic systems components:</b></p>
--	---	--

<p>whereas</p> <p>nevertheless</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power input device</li> <li>• Control devices</li> <li>• Power output device</li> <li>• Conductors</li> <li>• Gas</li> </ul> <p><b>Components of the Pneumatic System:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic pneumatic valve actuator</li> <li>• Hoses</li> <li>• Pressure gauges</li> <li>• Cylinders</li> <li>• Motor</li> <li>• Air compressor</li> <li>• Pump</li> <li>• Electric motor, air tank</li> </ul> <p><b>Pressure gauge:</b> indicates the amount of pressure in a pneumatic system. Technicians read these gauges to determine if the machine is operating properly. You only have to look at the number on the blue or black scale to which the pointer points.</p> <p><b>Safety Rules for Working with pneumatics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do not point compressed air at eyes, ears, mouth, nose or skin.</li> </ul>
------------------------------------	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Properly secure any hose or device that contains compressed air</li> <li>• Use proper pressure when cleaning with air</li> <li>• Wear safety glasses</li> <li>• Use containers strong enough to safely hold compressed air</li> <li>• Avoid continuous noise pressure</li> </ul> <p><b>Air compressor:</b> produces pressure, not flow.</p> <p><b>Pressure regulator components:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Body</li> <li>• Poppet</li> <li>• Piston</li> <li>• Adjustment spring</li> <li>• Adjustment knob</li> <li>• Poppet spring</li> <li>• Vent holes</li> <li>• Pilot hole</li> </ul> <p><b>Schematic Symbol for a pressure regulator:</b> flow line, pilot line, spring, pressure gauge and self-bleeding feature.</p> 
--	--	---

		<p><b>Pneumatic cylinder:</b> is an actuator that converts fluid power into straight-line mechanical power.</p> <p><b>Cylinders</b> are used when high force and straight line motion are required such as robots or material transfer stations.</p> <p><b>Cylinder components:</b> Piston seals, rod seals, rod bushing</p> <p><b>DCV:</b> Directional Control Valve. Are made in many different styles and sizes. With the DCV a cylinder can be extended, retracted or stopped.</p> <p>5 Port, 3 Position DCV</p> <p>Components:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valve Body</li> <li>• Operator</li> <li>• Spool</li> <li>• Spring</li> <li>• Port</li> </ul>  <p>Air motor Air filter Blocked Line Barrel-shaped body Cylinder Clockwise Connection Control Counter clock wise</p>
--	--	--

		<p>Conductor Conditioning Device Check valve Cross fitting: circuit 1, circuit2, circuit 3 and supply Screen Deflector Drain plug Flow Direction Female fitting Hottest Junction Leaking out Male fitting Piston/Rod Plug Pressure valve Psi: pound per square inch is the customary unit for Pressure Quick connect fitting Restriction Relief valve Remove Shaft Slow-connect Supply line Storage Spring Variable Tee fitting: circuit 1, circuit 2 and Supply The customary unit for Force is the pound Whipping</p>
--	--	---

<b>Subject Area:</b> English Oriented to Industrial Electrical Systems		
<b>Level:</b> Twelfth		
<b>CEFR Band:</b> B1.2	<b>Scenario 2:</b> Control and Automation Systems	<b>Time:</b> 16 hours
<b>Essential Question:</b> How can recent advances collaborate to improve the industrial communication network in order to face new challenges in the industrial electrical systems?	<b>Theme 2:</b> Automation Networks and Industrial Protocols	
<b>Essential Competences:</b> Effective Communication	<b>New Citizenship Axis:</b> Digital Citizenship with Social Equity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can...	The student...	The teacher will...
Use effective communication skills that promote successful agreements in industrial contexts.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the concept of effective communication.</li> <li>Explains the skills of a good communicator.</li> <li>Determines how an effective communication contribute to a successful negotiation.</li> </ul>	Establish effective communication across a wide range of subject matters to get successful negotiation.
Determines the universal human rights required for the healthy coexistence of people.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes universal human rights such freedom, equality, justice, peace, personal security, non-discrimination.</li> <li>Explains the human rights that are promoted in the school, family and community.</li> </ul>	Provide experiences that promote the development of the human rights at home, school and community.

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Takes action to enforce human rights in the environment.</li></ul>	
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process
<b>Listening:</b> Collaborate in simple, shared tasks and work towards a common goal in a group by asking and answering straightforward questions related to industrial communication network.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the basic concepts related to network communication.</li><li>• Distinguishes the main issues related to industrial network.</li><li>• Interprets the types of industrial networks.</li></ul>	<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 Automation Networks and Industrial Protocols.</li><li>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Automation Networks and Industrial Protocols</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 language vocabulary structures and functions about Automation</li></ol>
<b>Reading:</b> Follow the sequence of actions or events in a text about the industrial communication network.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interprets the differences between Ethernet protocols</li><li>• Follows instructions to choose the correspondent procedures according to the given description.</li><li>• Extracts information about types of industrial network.</li></ul>	
Oral and Written Production		
<b>Spoken Interaction:</b> Generally follow what is said and, when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding of the industrial communication network.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the benefits of industrial network.</li><li>• Explains the standards organizations of Network protocols.</li><li>• Expresses opinions about the industrial Ethernet devices.</li><li>• Describes the advantages of using the protocols of industrial Ethernet.</li></ul>	
<b>Spoken Production:</b> Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describes the basic elements of Industrial Ethernet.</li></ul>	

about the benefits offered by industrial Ethernet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustains an explanation about the levels of industrial networks.</li> <li>Explains the advantages of Industrial Ethernet.</li> </ul>	<p>Networks and Industrial Protocols.</p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Automation Networks and Industrial Protocols.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<b>Writing:</b> Write a notice that clearly conveys information by emails/letters giving some details of events, experiences and feelings based on the main characteristics of industrial communication network.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes arguments to support the importance of the industrial network in a company.</li> </ul>	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing the types of industrial network</p> <p>Showing comprehension of Ethernet communication</p> <p>Expressing opinions about the importance of using industrial communication network.</p> <p>Initiating and closing conversations about the benefits offered by Industrial Network.</p>	<p><b>Passive with ditransitive verbs</b></p> <p>like “tell” and “give”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>He was given a book</li> <li>The children love to be told stories.</li> </ul> <p><b>Past Perfect Passive</b></p> <p>Describe very basic events in that past using simple linking words.</p>	<p><b>Industrial network:</b> is a system of sensors, robots, machines and controllers connected together so they can communicate with each other. Allows a manufacturing process to be monitored and controlled automatically.</p> <p><b>HMI:</b> Human Machine Interface.</p> <p><b>Robots:</b> devices of industrial networks that require their own configuration and control software.</p>



<p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Time</b></p> <p>concurrently</p> <p>previously</p> <p>simultaneously</p> <p>subsequently</p> <p>currently</p> <p>earlier</p> <p>eventually</p> <p>after a while</p> <p>formerly</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The goods had already been stolen</li> <li>• It had all been said before</li> <li>• The show had been cancelled.</li> </ul>	<p><b>Benefits of industrial network:</b> reduce production costs, speed up assembly and improve product quality.</p> <p><b>Equipment to automate production:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Input devices: temperature switches, flow sensors and cameras.</li> <li>• Controllers: read the input data and decide how to react.</li> <li>• Output devices like valves, motors and robots control the processes.</li> </ul> <p><b>Ethernet:</b> the most popular plant-wide communications network because of the high speed, reliability and open framework that enables connecting equipment from multiple vendors.</p> <p>Three types of industrial networks:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enterprise</li> <li>• Automation and Control</li> <li>• Field Device</li> </ul> <p><b>Types of Ethernet cable can be:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Twisted pairs of copper wires that pass data as electrical signals.</li> </ul>
---	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiber optic cable has glass or plastic fibers that pass data as pulses of light.</li> </ul> <p><b>Point to point networks:</b> is the most basic way to transfer information between intelligent devices. Consisting of a PLC and PC is used to transfer programs, monitor PLC operation, and start or stop the PLC program.</p> <p>Network protocols are developed by <b>standards organizations</b> such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers: standard which sets hardware and communication requirements.</li> <li>ITU international Telecommunications Union</li> <li>ISO International Organization for Standardization</li> <li>W3C World Wide Web Consortium</li> </ul> <p><b>Industrial Ethernet devices:</b> must withstand harsh environments where dust, heat and vibration are common. They use the same protocols and standards.</p>
--	--	--



		<p><b>MAC: Media Access Control</b> it is a special serial number address that helps direct network traffic to specific devices.</p> <p><b>Bit rate:</b> the speed at which data is transmitted</p> <p><b>Mbps: Megabits per Second.</b> Common Ethernet bit rates are 10 Mbps and 100 Mbps</p> <p>Gigabit: 1000 Mbps</p> <p><b>Network protocol:</b> is a hardware/software combination that determines how data is encode, transmitted and checked for errors. Networks can use more than one protocol at the same time.</p> <p><b>Examples of Ethernet protocols:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmission Control Protocol (TCP) was created to make sure two devices understand each other. It verifies that data is sent and received without errors.</li> <li>• Internet protocol (IP): is the backbone of the internet. IP makes sending data packet between computers within a</li> </ul>
--	--	---

		<p>facility or around the globe. It was created to link MAC addresses with geographic locations.</p> <p><b>TCP/IP packets</b> are encoded in four steps, or layers. Each layer contains different types of data that a device uses to recognize and decode the packet data.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Application layer</li> <li>• Transport layer</li> <li>• Internet layer</li> <li>• Network layer</li> </ul> <p><b>Full-duplex connection:</b> most Ethernet devices are designed at the same time.</p> <p><b>LAN:</b> Local Area Network. A network that connects device in one location.</p> <p><b>Industrial LAN levels:</b> each one uses different data speeds, security and reliability requirements. Even though devices can still communicate between levels.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operations level</li> <li>• Control level</li> <li>• Device Level</li> </ul>
--	--	--



		<p><b>Input and output addresses (I/O):</b> absolute addresses because they do not change</p> <p><b>Packets:</b> all information sent on an Ethernet LAN is encoded into small data segments which include application data and a special addressing system that control where the packet goes.</p> <p>Bit, Byte, Bandwidth, Data streams, Receiving Device, Transmission Transmitting Device</p>
--	--	---



<b>Subject Area:</b> English Oriented to Industrial Electrical Systems		
<b>Level:</b> Twelfth		
<b>CEFR Band:</b> B1.2	<b>Scenario 3: Environmental Sustainability</b>	<b>Time:</b> 16 hours
<b>Essential Question:</b> How can we ensure our world is preserved for future generations	<b>Theme 1:</b> Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE)	
<b>Essential Competences:</b> Problem solving	<b>New Citizenship Axis:</b> Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
Investigate how to develop resilience in order to be empowered in the workplace.	Finds out different ways to develop resilience.	Provide experiences to encourage investigation and resilience.
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.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task-Building Process:</b>
<b>Listening:</b> Understand the main points of a talk or presentation about the types of Waste from Electrical and Electronic Equipment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Summarizes main ideas, concepts and supporting details from the lecture, about the regulation of Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE)</li> <li>Describes the purpose of the implementation of WEEE.</li> <li>Exemplifies the accessories that are classed as WEEE.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Waste from Electrical and Electronic Equipment  Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to
<b>Reading:</b> Identify the writer's overall purpose in straightforward texts about the importance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes the products that might be WEEE.</li> </ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
of WEEE to electronic products and servicing.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the way to get rid of electrical items.</li> <li>Summarizes main ideas, concepts and supporting details from the text about the safely dispose of waste from electrical and electronic equipment.</li> </ul>	<p>Waste from Electrical and Electronic Equipment</p> <p>2. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p>
<b>Oral and Written Production</b>		
<b>Spoken Interaction:</b> Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about the environmental impact of waste from Electrical and Electronic Equipment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the biggest producer of E-waste.</li> <li>Determines the key issues concerning WEEE management for effective recycling.</li> <li>Interacts in a conversation expressing ideas about WEEE recycling technology and its future market potential</li> </ul>	<p>3. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p>4. Engage learners to meaningful productive tasks based on Waste from Electrical and Electronic Equipment.</p>
<b>Spoken Production:</b> Can give a prepared presentation about the possibility that appliance manufacturers can reuse the recycled material	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the types of materials that can be recycled by manufacturers' new appliances.</li> <li>Explains the advantages of turning waste into a secondary raw material.</li> <li>Recognizes the logistics for WEEE Recycling.</li> </ul>	<p>5. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<b>Writing:</b> Write the benefits of WEEE compliance and recycling.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes a list of possible equipment concerned by the recycling of WEEE.</li> </ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes the benefits of WEEE compliance and recycling</li> </ul>	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Managing interaction about waste electrical and electronic equipment.</p> <p>Checking understanding about the importance of WEEE.</p> <p>Giving presentations about environmental impact of WEEE regulations.</p> <p>Sharing information about treatment of WEEE</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Example</b></p>	<p><b>Adverb Modifier</b></p> <p><i>Use “even” and “note even” in the right position to emphasize a point.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>She even wanted me to pay her hotel bill.</li> <li>Not even a dog would eat that.</li> </ul> <p><i>Use Only as an adverb in the correct position</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I only wanted to help</li> <li>It’s only a small flat.</li> </ul> <p><i>Talk about expectations and obligations in the present tense using (not)supposed to</i></p>	<p>Abiotic</p> <p>Antennas</p> <p>Biotic</p> <p>Batteries</p> <p>Chemicals</p> <p>Carbon dioxide</p> <p>Climate Change</p> <p>Computer keyboards</p> <p>Connecting cables</p> <p>Dismantling and Separation</p> <p>Dump</p> <p>Drop off</p> <p>Donate</p> <p>Ecosystem</p> <p>Electrical items</p> <p>Environmental sustainability</p> <p>Ecological footprint</p> <p>Extreme weather</p> <p>Green Buildings</p> <p>Finished products</p> <p>Greenhouse</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p>as an example as an illustration to exemplify regarding in regards to</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>You're not supposed to touch that.</li> <li>Are we supposed to eat this?</li> </ul> <p><b>Use one of/some of/among in phrases with superlative adjectives.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>One of the best jobs.</li> <li>Among the richest people</li> <li>Some of the finest examples</li> </ul> <p>Use <b>about to</b> talk about imminent events in the present and past.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>She's about to have a job.</li> </ul> <p>We were about to go out when Jane called.</p>	<p>Greenhouse gases Glass Global Warming Harmful Hazardous materials/substances Iron Infrastructure Improvement of treatment processes Land management Landfill sites Leak toxins Nonrenewable resources Outdated technology Plastic Raw material Renewable resources Recovery Reuse and recycling of products and components Renewable energy Rubbish bin Repair Refurbish Reuse and Recycling Center 7R's: Refuse, Reduce, Repurpose, Reuse, Recycle, Rot, Rethink. Sustainable development Sustainable transport</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>Steel Sell off Stakeholders Take-back and recycling services Water management Waste Management</p> <p><b>Ten categories WEEE currently outline within the regulations:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Large household appliances: fridges, cookers, microwaves, washing machines and dishwashers</li> <li>• Small household appliances: vacuum cleaners, irons, toasters and clocks</li> <li>• IT and telecommunications equipment: personal computers, copying equipment, telephones and pocket calculators</li> <li>• Consumer equipment: radios, televisions, hi-fi equipment, camcorders and musical instruments</li> </ul>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lighting equipment : straight and compact fluorescent tubes and high intensity discharge lamps</li> <li>• Electrical and electronic tools: drills, saws and sewing machines, electric lawnmowers</li> <li>• Toys, leisure and sports equipment: electric trains, games consoles and running machines</li> <li>• Medical devices: (non-infected) dialysis machines, analyzers, medical freezers and cardiology equipment</li> <li>• Monitoring and control equipment: smoke detectors, thermostats and heating regulators</li> <li>• Automatic dispensers: hot drinks dispensers and money dispensers</li> </ul>

<b>Subject Area:</b> English Oriented to Industrial Electrical Systems		
<b>Level:</b> Twelfth		
<b>CEFR Band:</b> B1.2	<b>Scenario 3: Environmental Sustainability</b>	<b>Time:</b> 20 hours
<b>Essential Question:</b> 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?	<b>Theme 2:</b> Energy Supporting Systems	
<b>Essential Competences:</b> Leadership	<b>New Citizenship Axis:</b> Sustainable Development Education	

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 strengthening the cohesion of the group and the expected success.	Prioritizes activities and responsibilities considering the background, proposed goals, and contributions and needs of group members.	Carry out class activities that allow students to integrate skills such as the proper expression of ideas, 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>
<b>Listening:</b> Follow the main points of extended discussions about the definition of energy supporting systems and the benefits of	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines energy supporting systems.</li> <li>Responds and answers questions to confirm understanding about</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
their application in industry according to three pillars of sustainability.	<p>relevant information regarding the concept of energy supporting systems and its relation with the three pillars of sustainability from information presented orally or through media.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes significant information about how the energy supporting systems are applied in industry nowadays and the benefits of its application by listing examples and describing specific actions companies currently implement.</li> </ul>	<p>vocabulary, structures and functions for concrete actions related energy supporting systems.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to energy supporting systems.</li> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> <li>Engage learners to meaningful productive tasks based on energy supporting systems.</li> </ol>
<b>Reading:</b> Understand factual texts about how and why companies are implementing the use solar concepts to promote environmental sustainability.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines basic concepts relate to solar energy and technology, including photovoltaic and thermal systems.</li> <li>Distinguishes the importance of location, sun and technology for practical applications.</li> <li>Recognizes main ideas from factual texts about how and why companies are implementing the use of solar concepts to promote environmental sustainability by summarizing</li> </ul>	

Goals		Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:		The teacher will:
	information in charts and diagrams and/or responding to literal questions.		6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
<b>Oral and Written Production</b>			
<b>Spoken Interaction:</b> Follow argumentation and discussion about the importance and the benefits of implementing the green economy systems.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes different types of energy supporting systems.</li> <li>Defines types of generator systems.</li> <li>Explains his/her own ideas and understanding in light of the discussion about the economic, social and environmental benefits of the implementation of energy supporting systems.</li> </ul>		
<b>Spoken Production:</b> Give a prepared presentation about the energy supporting systems in the Electrical Industry explaining the main points with reasonable precision.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines the role of an uninterruptible power supply.</li> <li>Distinguishes different types of batteries.</li> <li>Reports about the main sectors in which energy supporting systems are being used providing appropriate facts and relevant, descriptive details.</li> </ul>		

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Writing:</b> Synthesize information about the green economy, its definition, importance and benefits.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Summarizes information regarding the green economy, its definition, importance and benefits by writing an infographic or a poster with illustrations, drawings and diagrams.</li> </ul>	

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>Summary/ Conclusion</b></p> <p>accordingly</p> <p>as a consequence</p>	<p><b>Preposition (cause and result)</b></p> <p>“In case of” with noun phrases to speak of eventualities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In case of fire, break the glass</li> <li>Call this number in case of accident.</li> </ul> <p><b>Use “had/’d better (not) for strong advice and recommendation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>You’d better not tell anyone</li> <li>Your brother had better try to get a job.</li> </ul>	<p><i>The three pillars of sustainability:</i></p> <p>Economic, social, environmental.</p> <p><b>Solar concepts:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Photovoltaic systems</li> <li>Solar Thermal systems</li> <li>Solar radiation</li> <li>Sun path</li> <li>Solar panel</li> <li>Solar energy systems</li> <li>Active Water heating</li> <li>Space heating and cooling</li> <li>Peak sun</li> <li>Global positioning</li> </ul>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p>in brief</p> <p>in closing</p> <p>in conclusion</p> <p>in short</p> <p>in sum</p> <p>in summary</p> <p>to conclude</p> <p>to summarize</p>	<p><b>Adverb of Time</b></p> <p><i>Beforehand/afterwards to express sequences of events or actions.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I arrived at the hotel late, but I had booked a room beforehand.</li> <li>They went to the play first and had dinner afterwards.</li> </ul> <p><b>Conjunctions (Concession and Contrast)</b></p> <p><i>Use despite / in spite of with noun phrases to express concession</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Despite the terrible weather, we had a lovely day.</li> <li>He climbed the mountain in spite of his headache.</li> </ul> <p><i>Use though/although to present a counter-argument to an opinion offered during a negotiation.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>She'll listen to you, although she won't like it.</li> <li>Though we're poor, we're happy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solar time</li> <li>Array orientation and insolation data.</li> </ul> <p><b>Alternative Energy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solar Batteries</li> <li>Solar PV Systems</li> <li>Small Wind Turbine generators</li> <li>Wind Turbine batteries</li> <li>DC Wind Turbine Systems</li> <li>Ac Wind Turbine Systems</li> </ul> <p><b>Wind Power Systems:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wind Turbine</li> <li>Wind energy and technology</li> <li>Turbine Electric Hub</li> </ul> <p>Generator Systems</p> <p>UPS: Uninterruptable Power Supply</p> <p>UPS Batteries</p> <p>Common battery characteristics and load testing.</p>



### Referencias bibliográficas

(s.f.). Obtenido de

<https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%C4%85%C5%BCki%20English%20for%20ET>

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., 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.

Barbado, J. M. (2013). *Automatismos Industriales* (1 ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.

Bartolomé, A. (2016). *Recursos Tecnológicos para el aprendizaje*. EUNED.

- Bogantes, F. (1933). *Conociendo DETCE*. San José: Ministerio de Educación Pública.
- Bolyestad, R. (2011). *Introducción al análisis de Circuitos* (12 ed.). México: Pearson Education.
- Boylestad, R., & Nashelsky, L. (2009). *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos* (10° ed.). México: Person Education.
- 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.
- Centro Ecuatoriano para la Promoción y Acción de la Mujer. (2013). *Manual de atención al cliente*. Ecuador: Centro Ecuatoriano para la Promoción y Acción de la Mujer.
- CISCO. (s.f.). [https://www.cisco.com/c/es\\_cr/solutions/smb/security/infographic-basic-concepts.html](https://www.cisco.com/c/es_cr/solutions/smb/security/infographic-basic-concepts.html).
- Cisco. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/iot/introduction-iot>.
- CISCO. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/security/introduction-cybersecurity>.
- Comisión de Ética y Valores. (s.f.). *Manual de Ética y Valores*. Costa Rica: Ministerio de Cultura y Juventud.
- Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales. (2017). *Catálogo de Competencias Transversales para la Empleabilidad*. Chile: ChileValora.
- 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.
- 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.aulaclinic.es/index.htm>. (s.f.).

<https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial>. (s.f.).

INDUSTRIAL, O. D. (s.f.). *Innovación y creatividad*. ONUDI.

Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2003). *Educación en Valores éticos*. Costa Rica: Instituto Interamericano de Derechos Humanos.

Instituto Nacional de Aprendizaje. (SF). *Seminario Código Eléctrico*. Costa Rica: INA.

Jaramillo, R. (2012). *Trabajo en equipo*. México: SUBSECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.

Kostacalo, U., & Elkarte, U. (2001). *EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO GUÍA BÁSICA PARA TRABAJAR EN EQUIPO DE FORMA CONSTRUCTIVA*. Unión Europea.

Kumar, S. (2008). *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). *Principos 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-ffa1-4538-9192-613ceda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+](http://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+)

- MÉNDEZ, R. (2010). RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN EL AULA: TÉCNICAS DE NEGOCIACIÓN Y COMUNICACIÓN. *Temas para la educación*.
- Mendoza, I. (s.f.). *Estrategias para lograr el aprendizaje autónomo*. Cajamarca: Universidad privada del Norte.
- Mengua, A., Sempere, F., Juárez, D., & Rodríguez, A. (2012). LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA MEJORA CONTINUA Y PROGRESO DE LAS EMPRESAS. *3Ciencias*.
- MEP - MTSS - INA - CONARE - UCCAEP - UNIRE. . (Noviembre de 2018). *Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica*. Obtenido de [http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce\\_mep\\_go\\_cr/adjuntos/marco\\_nacional](http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/marco_nacional)
- 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.



- 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.
- Robert J. Marzano, J. S. (2008). *Designing and Assessing Educational Objectives Applying the New Taxonomy* . .
- Romero, M., & Crisol, E. (2011). *Las guías de aprendizaje autónomo como herramienta didáctica de apoyo a la docencia*. Granada, España: Universidad de Granada.
- Ruiz, I. C. (2009). AUTONOMÍA EN EL APRENDIZAJE: DIRECCIONES PARA EL DESARROLLO EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL. *Actualidades Investigativas en Educación*.
- Salessi, S. (2017). Comportamientos proactivos en el trabajo: una puesta al día. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 82-103.
- 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.
- 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 atenciónde 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 .
- Wakerly, J. (2001). *Digital Design. Principles and Practices* (3 ed.). San Francisco, CA: Prentice Hall.
- 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)
- www.ettoi.pl. (Junio de 2019). Obtenido de [https://www.ettoi.pl/PDF\\_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf](https://www.ettoi.pl/PDF_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf)



### References

- Amatrol. (2021). Amatrol's eLearning. Obtenido de <https://www.learnamatrol.com>
- Badecka-Kozikowaska, M. (Junio de 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>
- Bahers, J. B., & Kim, J. (2018). Regional approach of waste electrical and electronic equipment (WEEE) management in France. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.016>
- BAN, 2002. Exporting Harm: the High-Tech Trashing of Asia. Prepared by: the Basel Action Network (BAN) and the Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC). Document retrieved November 10th 2010 obtenido de: <http://www.ban.org/index.html#ToOrderExportingHarmTheVideo>
- Basel, 2009. The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal. Document recuperado 10 de Noviembre, 2010 obtenido: <http://www.basel.int/text/con-e-rev.doc>
- Board of Regents of the University of Wisconsin System. (2016). *WIDA Can Do Descriptors, Key Uses Edition, Grade 9-12*.
- Brian North, A. O. (2015 ). *British Council EAQUALS Core Inventory for General English* . British Council .
- Council of Europe . (2018 ). *Global Scale of English Learning Objectives for Professional English* . Pearson Education Ltd .
- Council of Europe. (2018). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume with New Descriptors*.
- DTI, 2003. Study into European WEEE schemes. Prepared for the Department of Trade and Industry (DTI) by Future Energy Solutions in November 2003. obtenido de: <http://bis.ecgroup.net/Publications/BusinessSectors/EnvironmentalRegsRoHS+WEEE.aspx>

EEA, 2003. Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE) - quantities, dangerous substances, and treatment methods. Prepared by: Crowe, M., Elser, A., Gopfert, B., Mertins, L., Schmid, J., Spillner, A., & Strobel, R. European Environment Agency. Obtenido de: <http://scp.eionet.europa.eu/publications>.

EEA, 2009. Waste without borders in the EU? Transboundary shipments of waste. European Environment Agency EEA Report No 1/2009. Obtenido de: <http://www.eea.europa.eu/publications/waste-without-borders-in-the-eu-transboundary-shipments-of-waste>

*Electrical Waste.* (2020, 16 marzo). *electrical waste.* obtenido de [https://www.electricalwaste.com/services/battery\\_recycling](https://www.electricalwaste.com/services/battery_recycling)

*English4IT.* (Junio de 2019). Obtenido de <https://www.english4it.com/unit/21/reading>

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

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

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

*ETC/SCP, 2010. Europe as a Recycling Society - Recycling Policies for selected waste streams in EEA member countries.*  
*Prepared by: Tojo, N., and the European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production. Obtenido de: <http://scp.eionet.europa.eu/publications>*

Evans, P. (2021, 14 febrero). *How Electricity Works.* The Engineering Mindset. Obtenido de

<https://theengineeringmindset.com/how-electricity-works/>

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

*gltnhs-tle.weebly.com*. (Junio de 2019). Obtenido de Lesson 4 T.L.E Learnig Module: <https://gltnhs-tle.weebly.com/lesson-45.html>

Greenpeace 2008. Chemical contamination at e-waste recycling and disposal sites in Accra and Korforidua, Ghana. Greenpeace Research Laboratories, Technical Note 10/2008, Agosto 2008. obtenido de: <http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/chemical-contamination-at-e-wa.pdf>.

*linguahouse.com*. (Junio de 2019). Obtenido de Devices and the Internet : <https://www.linguahouse.com/esl-lesson-plans/general-english/devices-and-the-internet>

MGG WEEE Recycling. (2018, 16 diciembre). [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=8cDt-jPny-8>

Ministerio de Educación Pública . (2015). *Transformación Curricular* . San José, Costa Rica .

OTP, 2006. *Recycling Technology Products - An Overview of E-waste policy issues*. U.S. Department of Commerce - Office of Technology Policy. Document retrieved November 10th 2010  
from: <http://www.epa.gov/osw/conservation/materials/ecycling/pubs.htm>

*Quizlet.com*. (Junio de 2019). Obtenido de <https://quizlet.com/subject/electronics/?price=free&type=sets&creator=all>

Robert J. Marzano, J. S. (2008). *Designing and Assessing Educational Objectives Applying the New Taxonomy* . United States of America : Corwin Press . (Junio de 2019). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>

Tsai, W. T. (2020). Recycling Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) and the Management of Its Toxic Substances in Taiwan—A Case Study. *Toxics*, 8(3), 48. <https://doi.org/10.3390/toxics8030048>

*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)

Virginia Evans, J. D. (2014). *Career Paths Electronics* . United Kingdom : Express Publishing .

*Waste electrical and electronic equipment (WEEE)*. (2020, 15 marzo). Veolia. <https://www.veolia.com/en/solution/recycling-weee-electronic-waste>

*web.wpi.edu*. (Junio de 2019). Obtenido de Lesson Plan Handbook: [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)

*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	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. Las alianzas pueden involucrar valor económico en efectivo o valor a través del canje de bienes y/o servicios.
Amenazas cibernéticas	Son estrategias digitales que usan los criminales cibernéticos para entrar en su red. Así pueden secuestrarla o acceder a información confidencial para obtener beneficios económicos que podrían traerle consecuencias graves a su organización.
Antivirus	Los antivirus son programas cuyo objetivo es detectar o eliminar virus informáticos. Éstos han ido evolucionando y actualmente son capaces de bloquear el virus, desinfectar archivos y prevenir una infección de los mismos. Además, pueden reconocer varios tipos de malware como spyware, gusanos y troyanos.

Concepto	Definición
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 (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.
Autotransformador	Máquina eléctrica de construcción y características similares a las de un transformador, que se diferencia en que sólo posee un único devanado alrededor de un núcleo ferromagnético.

Concepto	Definición
Cámaras	Organizaciones conformadas por personas dueñas de pequeñas, medianas o grandes empresas de una industria determinada con el fin de elevar la productividad y la competitividad de sus negocios.
Capacidad de negociación	Capacidad para exponer puntos de vista en espera de lograr un acuerdo o resultado.
Capacidad negociadora	Proceso que ocurre cuando dos partes tienen intereses en conflicto, pero también tienen una zona de conveniencia mutua donde la diferencia puede resolverse. Su propósito principal es resolver un problema conjunto, no ganarle a la otra parte.
Capital semilla	Es un instrumento de inversión diseñado para inyectar capital económico a una idea o proyecto de negocio que ya ha sido validado en el mercado positivamente, pero que necesita un impulso para poner en marcha el desarrollo de un prototipo, estudios de mercado, investigaciones, cubrir costos del proceso formalización, procesos de fabricación, confección y ventas. Es decir, por lo general la capital semilla se otorga a emprendimientos que aún no generan ingresos por ventas o que llevan poco tiempo haciéndolo. Este tipo de capital puede provenir de instituciones públicas y autónomas o de empresas e inversionistas del sector privado. Usualmente la institución que otorga la capital semilla pacta un compromiso y desarrolla un plan de ejecución del capital con quien recibe el dinero, para que este sea utilizado solo para el desarrollo del negocio y los fines para los cuales fue creado. Estos fondos no son reembolsables ni representan participación de terceros en el capital social de los negocios ni en sus acciones.
Casafallas	Procedimiento de diagnóstico o búsqueda de malos funcionamientos en sistemas electrónicos para su posterior reparación.

Concepto	Definición
CC	Ver Corriente Directa
Centro de Datos	Es un espacio donde se concentran los recursos y sistemas necesarios para el procesamiento de la información de una organización. Tiene tres componentes principales: los servidores, la conectividad y el almacenamiento.
Ciberseguridad	Protocolos de seguridad aplicados a la interconexión inteligente de los sistemas automatizados, con el objetivo de evitar accesos no autorizados.  También conocida como seguridad informática, es el conjunto de políticas, procesos y herramientas de hardware y software, que se encargan de proteger la privacidad, la disponibilidad y la integridad de la información y los sistemas en una red.
Cliente	Es la persona, empresa u organización que adquiere o compra de forma voluntaria productos o servicios que necesita o desea para sí mismo, para otra persona o para una empresa u organización; por lo cual, es el motivo principal por el que se crean, producen, fabrican y comercializan productos y servicios.
Cliente potencial	Es toda aquella persona que puede convertirse en determinado momento en comprador (el que compra un producto), usuario (el que usa un servicio) o consumidor (aquel que consume un producto o servicio), ya que presenta una serie de cualidades que lo hacen propenso a ello, ya sea por necesidades (reales o ficticias), porque poseen el perfil adecuado, porque disponen de los recursos económicos u otros factores.
Clúster	Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.



Concepto	Definición
Comercio	Es una actividad socioeconómica que consiste en el intercambio de valores, principalmente en forma de materiales, entre dos partes que consideran y acuerdan que aquello que intercambian tiene un valor igual o similar.
Competencia	Aquella empresa ajena que ofrece el mismo o similar valor al mercado meta de interés. Esto quiere decir que su actividad comercial compite directamente con la de otras empresas.
Componentes optoelectrónicos	Aquellos dispositivos cuyo funcionamiento se relaciona estrechamente con la luz.
Comprador óptimo definido	Es aquel individuo o empresa que tiene una necesidad en particular que puede ser resuelta por un emprendimiento y le reta a crear una solución para la necesidad específica a cambio de una promesa de compra. Es decir, es un cliente que plantea “si a través de su actividad de negocio usted me puede preparar una solución adecuada para lo que busco de esta manera y con estas características, yo le garantizo una compra numerosa.”
Compromiso ético	Capacidad o voluntad para hacer el bien a través de relaciones morales entre humanos, integra las costumbres, normas y principios que se aplican para vivir en sociedad o comunidad.
Comunicación asertiva	Comunicación clara y objetiva de nuestros puntos de vista, deseos o sentimientos, con honestidad y respecto sin menoscabar, u ofender a otras personas.
Comunicación oral y escrita	Capacidad de producir un canal de comunicación audible o visual para transmitir un mensaje en forma precisa.

Concepto	Definición
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.
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.
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.

Concepto	Definición
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 satisfacer el interés colectivo de las personas que las integran y el interés general económico social de los territorios donde se ubican
Editor de presentaciones	Son aplicaciones de software que permiten la elaboración de documentos multimediales conformados por un conjunto de pantallas, también denominadas diapositivas, vinculadas o enlazadas en forma secuencial o hipertextual donde conviven textos, imágenes, sonido y animaciones. Estas herramientas fueron desarrolladas inicialmente para la producción de presentaciones comerciales, empresariales o institucionales, las que suelen realizarse ante audiencias numerosas y con el soporte de pantallas de proyección. También se las usa con mucha frecuencia para la producción de material audiovisual de apoyo en disertaciones y conferencias.
Efectividad personal	Capacidad de autogestión para poder cumplir las tareas establecidas, con responsabilidad y de acuerdo 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.
Electromagnetismo	Rama de la física que estudia y unifica los fenómenos eléctricos y magnéticos en una sola teoría. El electromagnetismo describe la interacción de partículas cargadas con campos eléctricos y magnéticos.

Concepto	Definición
Electrónica Analógica	Rama de la electrónica que estudia los sistemas en que las variables eléctricas varían en forma continua en el tiempo.
Electrónica Digital	Rama de la electrónica que estudia los sistemas en donde la información está codificada en estados discretos, a diferencia de los sistemas analógicos donde la información toma un rango continuo de valores.
Emprendedor	Persona o grupo de personas que tienen la motivación o capacidad de detectar oportunidades de negocio, organizar recursos para su aprovechamiento y ejecutar acciones de forma tal que obtiene un beneficio económico y social por ello.
Emprendimiento	Es una manera de pensar orientada hacia la creación de riqueza para aprovechar las oportunidades presentes en el entorno o para satisfacer las necesidades de ingresos personales generando valor a la economía y la sociedad.
Emprendimiento social	Consiste en actividades o acciones sin fin de lucro que surgen con el propósito de alcanzar objetivos sociales y ambientales, generando empleo e ingresos. Está dirigido a solventar problemas o necesidades sociales.
Empresa social	Consiste en utilizar un modelo de negocio con las características de una empresa del sistema capitalista cuyo principal objetivo sea satisfacer las necesidades de la sociedad.
Encadenamientos productivos	Es el conjunto de enlaces entre los distintos conjuntos de empresas que componen cada etapa o eslabón de un determinado proceso productivo, para articularlos según sus capacidades, con el fin de que las empresas ganen competitividad en los mercados.
Energías renovables	Es aquella que se obtiene de fuentes de energía primaria naturales y en principio inagotables respetuosas con el desarrollo sostenible.

Concepto	Definición
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 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.

Concepto	Definición
Fase	Conductor activo de un sistema eléctrico, puede hacer referencia a una de las salidas de un generador eléctrico.
Formalidad	El emprendimiento debe estar preparado para darse a conocer y aprovechar las oportunidades que esto atraiga a través de la credibilidad. Cumplir con los aspectos básicos de registro o formalización proyecta credibilidad y confianza en las personas.
Fotoirradiador	Elemento o dispositivo que emite luz
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.
Generación Intermitente	Electricidad producida por fuentes de energía que no está continuamente disponible para su conversión en electricidad y control directo externo

Concepto	Definición
	porque la energía primaria utilizada no se puede almacenar, por ejemplo la energía solar y la eólica.
Glocal	Termino que amalgama la globalidad y la localidad en un contexto interrelacionado desde una perspectiva cultural y económica.
Grupo electrógenos	Equipo o máquina que genera electricidad por medio del movimiento de un generador eléctrico a través de un motor de combustión.
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.
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.



Concepto	Definición
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.
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.

Concepto	Definición
Ingeniería social	Es la práctica de obtener información confidencial a través de la manipulación de usuarios legítimos. Es una técnica que pueden usar ciertas personas para obtener información, acceso o privilegios en sistemas de información que les permitan realizar algún acto que perjudique o exponga la persona u organismo comprometido a riesgo o abusos.
Innovación	Es la creación de cualquier bien, servicio o proceso que sea nuevo para la unidad de negocios. Es la herramienta clave de los empresarios, el medio por el cual aprovechan los cambios como una oportunidad.
Innovación y creatividad	Capacidad de cambio que introduce novedades, por medio de acciones de mejora, renovando planeamientos. De esta manera se crea algo aplicando la capacidad de inventar una solución original, con pensamientos de imaginación constructiva.
Inteligencia artificial.	Es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano.
Internet de las Cosas (IoT)	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. En 2003, había aproximadamente 6300 millones de personas en el planeta y 500 millones de dispositivos conectados a Internet. Al dividir el número de dispositivos conectados por la población mundial, vemos que había menos de un dispositivo (0,08 dispositivos) por persona. Basándonos en la definición del IBSG de Cisco, el IoT todavía no existía en 2003, ya que la cantidad de cosas conectadas era relativamente pequeña, debido a que los dispositivos ubicuos, como los celulares, estaban todavía empezando a introducirse en el mercado.

Concepto	Definición
	<p>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	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.
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.
Línea	Medio físico mediante el cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica

Concepto	Definición
Malware	Es un software malicioso que tiene como objetivo infiltrarse o dañar un sistema de información sin el consentimiento de su propietario. Existen diferentes tipos de malware como los troyanos, los worms, los bots, el spyware, el ransomware, entre otros.
Mantenimiento	Acciones destinadas a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Se pueden gestar procesos preventivo, correctivo y predictivo.
Mantenimiento preventivo total (TPM)	Se refiere a que en las labores de mantenimiento preventivo tradicional se puede incorporar además del personal de mantenimiento a los colaboradores de producción es decir se cuenta con una fuerza de trabajo capacitada y polivalente.
Manufactura aditiva	Proceso de agregar o unir capas sobrepuestas de materiales, para crear objetos a partir de modelos de 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

Concepto	Definición
Mercado	Es el grupo o población de posibles consumidores. Existe donde se presenta una demanda para un producto en particular. Los clientes pueden ser individuos privados, otras empresas o gobiernos.
Modelo de negocio	Se define como la forma en que una empresa o emprendimiento desarrolla su negocio y genera ingresos. La estructuración de este modelo varía mucho según la identidad y el tipo de bien que ofrece cada emprendimiento. Incluso, en ocasiones es justo el modelo de negocio lo que diferencia a empresas similares, y lo que define cuál de ellas es más exitosa.
NEC	Abreviatura de Código Eléctrico Nacional, documento que reglamenta los pormenores para realizar instalaciones eléctricas de forma segura y acordes a lo normativa nacional.
Nodo	Punto donde se cruzan dos o más elementos
Norma DIN	Norma del Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung en alemán), establece los estándares técnicos para el aseguramiento de la calidad en productos industriales y científicos en Alemania; siendo adoptada por la mayoría de los organismos nacionales de normalización europeos.
Norma NEMA	Normativa estadounidense de estandarización del equipo eléctrico y permitir a los consumidores seleccionar una gama eficaz y productos eléctricos compatibles.
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:

Concepto	Definición
	encendedor, que evolucionó y optimizó el uso del fuego portátil, gracias a la oportunidad que brindó la nueva tecnología en su momento.
Optoelectrónica	Vínculo entre los sistemas ópticos y los sistemas electrónicos.
Ordenadores de placa reducida	Placa computadora u ordenador de placa reducida del inglés Single Board Computer o SBC, es una computadora completa en un sólo circuito.
Orientación de servicio al cliente	Es la capacidad que tiene una persona de ser atento con otro aplicando las políticas de la empresa, para relacionarse de manera efectiva con el fin de resolver la necesidad planteada. Puede ser la solicitud de un servicio o producto
PAC	Programmable Automation Controller. Tecnología industrial orientada al control automatizado avanzado, al diseño de equipos para laboratorios y a la medición de magnitudes análogas.
Pensamiento crítico	Habilidad para mejorar la calidad del pensamiento y apropiarse de las estructuras cognitivas aceptadas universalmente (claridad, exactitud, precisión, relevancia, profundidad, importancia).
Pensamiento sistémico	Habilidad para ver el todo y las partes, así como las conexiones que permiten la construcción de sentido de acuerdo 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.

Concepto	Definición
Persona Jurídica	Es una institución legal conformada por una o más personas físicas o jurídicas para cumplir un objetivo social y/o económico, que tiene la potestad igualmente de ejercer derechos y contraer obligaciones, pero que cuya responsabilidad es compartida entre las partes que la conforman.
Phishing	También conocido como suplantación de identidad, es una estafa electrónica donde el criminal cibernético intenta adquirir información confidencial de forma fraudulenta. Es muy usado para robar contraseñas y números de tarjetas de crédito, entre otros datos sensibles.
Plan de vida.	Planificación según los objetivos y las metas que tenga programadas una persona para cumplir con sus deseos y anhelos, esto puede ser tanto en el campo personal como así también en el profesional. Esquema vital que encaja en el orden de prioridades, valores y expectativas de una persona que como dueña de su destino decide cómo quiere vivir.
Plataformas de desarrollo microcontroladas programables	Plataforma de hardware, basada en una placa electrónica donde se ubica un microcontrolador y un entorno de soporte que permite efectuar desarrollo facilitando en su diseño el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.
PLC	Controlador lógico programable o autómatas programables, es un dispositivo de control para automatización de maquinaria de la industria.
Proactividad	Capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, de esta manera se espera que actúe antes de reaccionar, propiciando que las cosas sucedan en vez de simplemente ajustarse a la situación.
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.

Concepto	Definición
Procesador de texto	Se refiere a un software informático que generalmente se utiliza para crear y editar documentos; esta aplicación informática se basa en la creación de textos que abarca desde cartas, informes técnicos, artículos de todo tipo, revistas, libros entre muchos otros, textos que después pueden ser almacenados e impresos. Los procesadores de texto ofrecen diferentes funcionalidades tales como tipográficas, organizativas, idiomáticas, que varían según el programa o software. Se podría decir que estos procesadores de textos son la suplantación de las antiguas máquinas de escribir, pero con la gran diferencia que no se limitan a solo escribir sino que poseen además una serie de características que ayudan a un usuario determinado a realizar con mayor eficacia sus tareas.
Producto	Se define como cualquier bien o servicio que satisface las necesidades y deseos de un consumidor. Algunos productos son tangibles (productos físicos) y otros son intangibles (servicios). Del producto depende también toda la estrategia de mercadeo, al menos al inicio de una empresa. En mercadotecnia, un producto es una opción elegible, viable y repetible que la oferta pone a disposición de la demanda, para satisfacer una necesidad o atender un deseo a través de su uso o consumo. Son bienes o servicios que ofrecen las empresas
Producto mínimo viable	Según Eric Ries, autor del famoso y recomendado libro “The Lean Startup” el producto mínimo viable es “la versión de un nuevo producto que permite a un equipo recolectar la máxima cantidad de APRENDIZAJE validado sobre clientes al menor coste.” Es decir, es una versión avanzada de un prototipo que ya está lo suficientemente depurada para lanzarse al mercado y cumplir los objetivos para los que fue creado.
Propuesta de valor	Es el método a través del cual se definen los aspectos de un producto o servicio que un cliente puede necesitar. Es una manera de presentar todas las ventajas de ese producto o servicio que satisfacen los requisitos de un



Concepto	Definición
	segmento del mercado determinado, algunas de las cuales los competidores no pueden ofrecer. En otras palabras, la propuesta de valor hace referencia a todo aquello que hace única y atractiva una idea de negocio para sus clientes.
Prototipo	Hace referencia a la primera versión física o real que se desarrolla de algo (producto o servicio) y que sirve como modelo para la fabricación de los siguientes a modo de muestra. Es una excelente herramienta para probar antes de invertir y proceder a una extensa producción en serie de un producto. El propósito de su creación es que sus desarrolladores puedan advertir eventuales fallas en el funcionamiento y descubrir oportunidades de mejora.
Realidad aumentada	Es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad.
Redes sociales	Desde el punto de vista conceptual, es un grupo de personas que están interconectadas. Se caracterizan por la conformación de cadenas de participantes, que genera lo que se ha denominado el efecto “bola de nieve” entre un círculo de amigos, conocidos o personas que comparten intereses comunes. Generan nuevos códigos de comunicación, interacción, colaboración y cooperación entre sus participantes.
Resolución de problemas	Capacidad de analizar procesos, se identifica y comprende el asunto para proponer un planteamiento eficaz y viable.
SAI	Ver Sistemas ininterrumpido de suministro eléctrico.
Sensores	Dispositivo idóneo que varía una de su propiedad ante magnitudes físicas o químicas, y las transforma en variables eléctricas.
Simuladores	Es un aparato, por lo general informático, que permite la reproducción de un sistema. Los simuladores reproducen sensaciones y experiencias que

Concepto	Definición
	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.
Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI)	Ver Sistemas ininterrumpido de suministro eléctrico.
Sistema embebido	Diseño integrado con capacidad de realizar funciones de adquisición y procesamiento de datos en tiempo real.
Sistema hidráulico	Equipos constituidos por elementos que interaccionan por el desplazamiento controlado de un fluido, aceite u otros de carácter sintético, a presiones determinadas y que generan un trabajo.
Sistema operativo de código abierto	Se refiere a aquel sistema operativo en el que el código fuente se encuentra disponible para la consulta por parte de cualquier usuario.
Sistema operativo de código propietario	Se refiere a aquel sistema operativo no existe una forma libre de acceso a su código fuente, el cual solo se encuentra a disposición de su desarrollador y no se permite su libre modificación, adaptación o incluso lectura por parte de terceros.
Sistemas eléctricos	Maquinaria o equipamiento que requiere de una fuente de energía eléctrica para su funcionamiento y que carece de elementos semiconductores.
Sistemas electrónicos	Conjunto de equipos que posee semiconductores para el control del flujo de la energía eléctrica.
Sistemas fotovoltaicos	Equipos que en conjunto transforman de manera directa la luz solar en electricidad utilizando tecnología basada en el efecto fotovoltaico.
Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS)	Dispositivo que implementa baterías y otros elementos almacenadores de energía, que al presentarse falta de fluido eléctrico proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado a todos los dispositivos que tenga conectados.

Concepto	Definición
Sistemas polifásicos	Sistema de producción, distribución y consumo de energía eléctrica formado por dos o más tensiones iguales con diferencia de fase constante, que suministran energía a las cargas conectadas a las líneas.
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) 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.

Concepto	Definición
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)	<p>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 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.

Concepto	Definición
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.
UPS	Ver Sistemas ininterrumpido de suministro eléctrico.
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, 2021.

# Apéndices

## Estándar de cualificación



Catálogo Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica

**Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales** 6  
0713-05-02-4

**I. Identificación de la cualificación**

1  
Código Cualificación: 0713-05-02-4

2  
Cualificación (Nombre): Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales

3  
Nivel de cualificación: Técnico 4

4 Campo Amplio: 07 Ingeniería Industria y construcción	5 Campo Específico: 071 Ingeniería y profesiones afines
6 Campo Detallado: 0713 Electricidad y energía	7 Campo Profesión: 0713-05 Electricidad y Electrónica
8 Campo Cualificación: 0713-05-02 Electricidad	9 Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación: 6 años
10 Fecha de actualización: Octubre 2025	11 Nivel de escolaridad requerido para el ingreso: III Ciclo Educación General Básica
12 Nivel de escolaridad requerido para la titulación: Educación Diversificada	

[Retrocedo](#) [Volver al ÍNDICE](#) [Avanza](#)



Carácter Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica

**Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales** 7

0713-05-02-1

**13**

**Competencia general:** Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos, según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

**14**

**Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para la titulación de este:**

**0713-05-02-1 Electricidad de Edificaciones**

CE1 Ejecutar instalaciones eléctricas y mantenimiento preventivo y correctivo, en el nivel residencial unifamiliar, comercial e institucional con conexiones monofásicas bifilares y trifilares, de acuerdo con la normativa vigente.

CE2 Realizar canalización, cableado, conexión de equipos y mantenimiento de instalaciones en corriente directa de baja tensión, para sistemas de voz, datos, video, acceso y seguridad a nivel residencial, comercial e institucional, según la normativa vigente y estándares internacionales.

CE3 Realizar sujeción, montaje y reparación de estructuras metálicas y piezas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.

**0713-05-02-2 Electricidad Industrial**

CE1 Ejecutar instalación y mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de ramales y acometidas eléctricas en edificaciones multifamiliares, comercial, institucional e industrial con conexiones trifásicas, según normativa técnica vigente y de seguridad, ambiente y calidad.

CE2 Realizar instalación, puesta en marcha, mantenimiento preventivo y operación de máquinas eléctricas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.

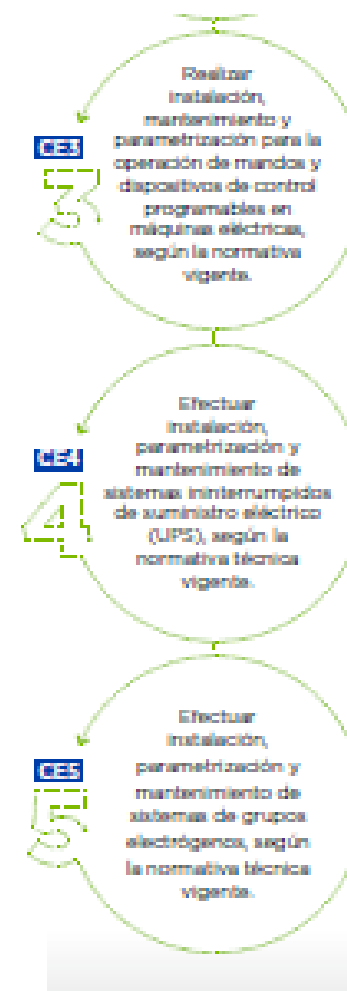
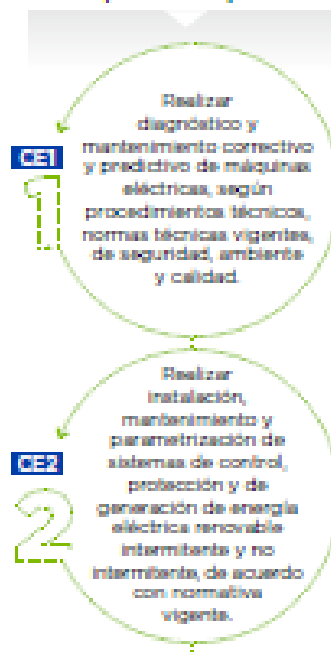
[Retroceda](#) [Volver al ÍNDICE](#) [Avanza](#)

**Mapa de la cualificación: 0713-05-02-4, Instalación y mantenimiento de equipos eléctricos industriales**

**0713-05 -02-4  
Instalación y  
Mantenimiento  
de Sistemas  
Eléctricos  
Industriales**

Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

**Competencias específicas**



**Para más detalles e información del Estándar de cualificación: 0713-05-02-4, Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales**

