



Dirección Educación Técnica
y Capacidades Emprendedoras



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

PROGRAMA DE ESTUDIO EMPRESA

Electromecánica Modalidad Dual



Educación Diversificada Técnica

Tabla de contenido

Créditos	5
Autoridades	5
Equipo técnico	6
Empresas colaboradoras	7
Descripción de la carrera técnica Electromecánica	11
Modelo pedagógico	13
Perfil de los actores del proceso de aprendizaje	41
Estudiante	42
<i>Competencia general</i>	42
<i>Competencias específicas</i>	44
<i>Competencias específicas</i>	44
<i>Competencias genéricas</i>	48
<i>Competencias para el desarrollo humano</i>	50
Descripción del plan de estudios	61
Orientaciones metodológicas para la implementación del proceso de aprendizaje en la empresa	66
Evaluación del proceso de aprendizaje en la empresa	71
Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje	73
Estructura curricular	79
Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje nocturno	80
Mapa curricular, I nivel.....	82
Mapa curricular, II nivel	84
Mapa curricular, III nivel	86
Plan educativo para el técnico 4 en Electromecánica, Modalidad Dual.....	87

Nivel: I	89
Nivel: II	95
Nivel: III	100
Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos	100
Referencias Bibliográficas.....	103
Apéndices.....	110
Apéndice 1: Cronograma de alternancia, Sección Nocturna	111
Apéndice 2. Plan de alternancia escenario de aprendizaje nocturno	113
Apéndice 3. Mapa curricular	114
I nivel.....	114
Mapa curricular, II nivel	116
Mapa curricular, III nivel	117
Apéndice 4: Bitácora en la empresa	118
Apéndice 5: Instrumento de evaluación del mentor	119
Lista de verificación / I nivel-Primer año.....	119
Lista de verificación / II nivel- Primer año-Segundo año.....	148
Lista de verificación / III nivel-Segundo año	174
Apéndice 6: Cronograma de alternancia, Modalidad Dual Plan a dos años	193
Cronograma de alternancia Plan a dos años.....	193
Apéndice 7: Estructura curricular modalidad dual, Plan a dos años.....	194
Apéndice 8: Plan de alternancia modalidad dual, Plan a dos años	195
Apéndice 9: Mapa curricular Modalidad Dual, Plan a dos años.	196
Primer año	196

Segundo año	198
Apéndice 10: Mapa curricular Modalidad Dual, Diurno.....	200
Plan de alternancia escenario de aprendizaje diurno	200
Apéndice 11: Mapa curricular Modalidad Dual, Diurno.....	202
Mapa curricular, I nivel.....	202
Mapa curricular, II nivel	204
Mapa curricular, III nivel	205
Apéndice 11: Estándar de cualificación.....	206

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

Ana Katharina Müller Marín. Ministra de Educación Pública de Costa Rica.

Melvin Eduardo Chaves Duarte. Viceministro Académico.

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

Sofía Ramírez González. Viceministra Administrativa.

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE)

Miguel Ángel Guevara Agüero. Director de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

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

Departamento de Especialidades Técnicas (DET)

Joyce Mejías Padilla. Jefa Departamento de Especialidades Técnicas.

Rocío Quirós Campos. Jefa Sección Curricular.

San José, Costa Rica

Equipo técnico

- **Elaboración del programa de estudio**
Ronny Díaz López, Asesor Nacional de Electrónica.
- **Elaboration Subject Area: English Oriented to Electromechanics**
Lizzette Vargas Murillo, National English Advisor.
- **Coordinación general y revisión**
Rocío Quirós Campos. Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP
- **Elaboración del Macro Curriculum del programa de estudio**
Rocío Quirós Campos. Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP
- **Diseño Plan de alternancia**
Rocío Quirós Campos. Jefa Sección Curricular
Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática.
Harol Vargas Ureña, Asesor Nacional de Informática.
Rony Díaz López, Asesor Nacional de Electrónica.
Randall Coto Brenes, Asesor Nacional de Mecánica.
- **Línea Gráfica del formato utilizado en el programa de estudio**
Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática, DETCE
- **Diseño Gráfico de la portada**
Ronny Díaz López, Dirección de Educación Técnica Y Capacidades Emprendedoras, MEP.

- **Diseño Gráfico de las Infografías**

Randy Bermúdez Cerdas, Asesor Nacional de Educación Técnica Profesional, DETCE

Empresas colaboradoras

- Asociación de electricistas, ADE.
- Compañía Nacional de Fuerza y Luz, CNFL.
- Coopeguanacaste RL.
- EATON.
- Grupo Electrotécnica.

Presentación

En Costa Rica la educación constituye un derecho humano y constitucional, en el que el sistema educativo favorece la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes, promoviendo y estimulando el desarrollo integral de los estudiantes y su participación en la sociedad civil y en la vida económica del país.

La Educación Técnica Profesional (ETP) es un subsistema del sistema educativo formal, el cual constituye un pilar en la preparación de técnicos, ya 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. Permite a jóvenes y adultos incorporarse al mundo laboral, garantizando profesionales cualificados en el nivel técnico, a través de los servicios educativos que ofrece.

Los programas de estudio de la Educación Técnica Profesional que ofrece el Ministerio de Educación Pública son diseñados con un enfoque por competencias, el cual promueve una estrecha relación entre la teoría y la práctica. Además, se fundamenta en los cuatro pilares: aprender a conocer, aprender hacer, aprender a vivir y aprender ser.

El enfoque por competencias propicia el desarrollo de estrategias metodológicas que promueve la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, lo cual permite un desempeño eficiente y la obtención de un producto o servicio final. Para el fortalecimiento del proceso de aprendizaje en educación técnica, se incorpora la formación práctica en los centros de trabajo, los cuales ofrecen un ambiente de aprendizaje que le permite a las personas estudiantes adquirir competencias mediante el uso de equipos y el conocimiento de nuevas técnicas, bajo la supervisión de profesionales familiarizados con métodos de trabajo y tecnologías actuales. Dicha formación promueve en los estudiantes el desarrollo de las destrezas necesarias para un adecuado desempeño en su futuro campo laboral.

El diseño curricular para la implementación de la modalidad dual, tiene como propósito generar procesos de aprendizaje de calidad, que faciliten a las personas estudiantes una educación integral a lo largo de la vida y les permita una adecuada transición al mercado laboral; considerando los requerimientos de los sectores sociales y productivos del país; concibiéndose como una modalidad educativa que contribuya a la mejora de la empleabilidad de la población joven y adulta, además de la inclusión social, una mayor equidad y oportunidades de empleo.

El plan de estudios para las especialidades técnicas en modalidad dual se conforma de dos programas de estudio: el programa del centro educativo y el de la empresa. El presente documento detalla el programa de estudio de la empresa,

el cual se diseñó con un enfoque curricular por competencias y posee una estructura programática con resultados de aprendizaje, que propician un proceso educativo integral, el cual se desarrolla en el entorno empresarial.

El programa de estudio orienta a la persona mentora en el desarrollo del proceso de aprendizaje que se efectúa en la empresa, propiciando el proceso de construcción de conocimientos y el desarrollo de competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano. Así mismo, pretende favorecer que la persona estudiante, alcance un nivel educativo técnico altamente cualificado en la especialidad seleccionada, que le permita insertarse exitosamente en el mundo laboral o desarrollar su propio emprendimiento. La dualidad: centro educativo y empresa, ubica a la empresa como un escenario de aprendizaje, en donde el estudiante aprende por medio de la práctica en situaciones o problemas reales del campo disciplinar y mediante la aplicación de principios teóricos.

Descripción de la carrera técnica Electromecánica

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, electrónica y electromecánicos.

La especialidad Electromecánica centra su ámbito de acción en la atención de necesidades orientadas al soporte y mantenimiento de procesos de control industrial, sus etapas de potencia, sistemas electroneumáticos, electrohidráulicos, térmicos, sistemas ininterrumpidos de energía y grupo electrógenos. Asimismo, propicia la adquisición de conocimientos teóricos prácticos relacionados con instrumentación y automatización, los cuales, junto con la transformación de electricidad, permiten el funcionamiento de equipos electromecánicos.

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

La implementación del plan de estudios plantea la adquisición de la competencia general que se detalla a continuación:

- Ejecutar el diagnóstico, mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo, monitoreo e instalación de la maquinaria y equipos industriales, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos, mostrando una actitud positiva para el aprendizaje, asimismo, coordinando con los integrantes del equipo para la solución de problemas.

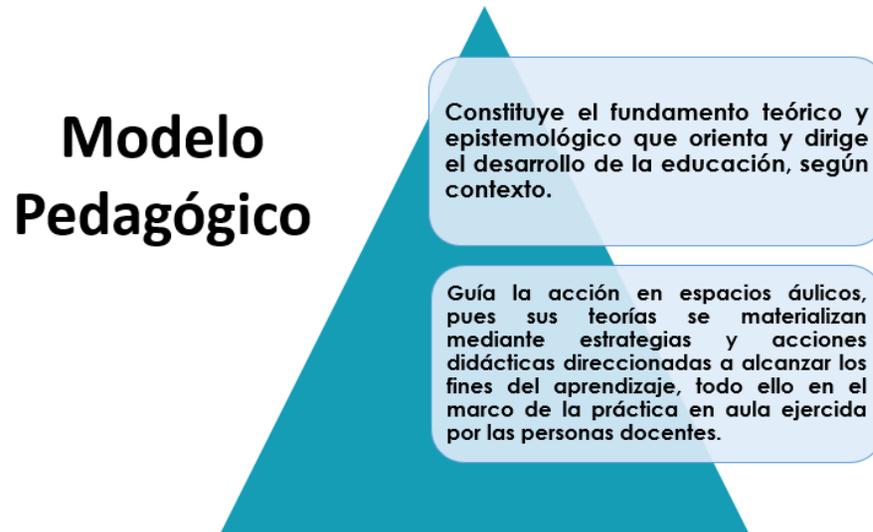
Modelo pedagógico

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

El modelo pedagógico constituye el fundamento teórico y epistemológico que orienta y dirige el desarrollo de la educación según contexto, guiando la acción en espacios áulicos e inductivamente estos modelos y teorías se materializan mediante estrategias y acciones didácticas direccionadas a alcanzar los fines del aprendizaje, todo ello en el marco de la práctica en aula ejercida por las personas docentes. Concibe la educación como un proceso integral que se desarrolla a lo largo de la vida, y promueve el progreso de la sociedad, facilitando la igualdad de condiciones de hombres y mujeres, y el desarrollo pleno de sus potencialidades. (Gómez et al., 2019).

Figura 1

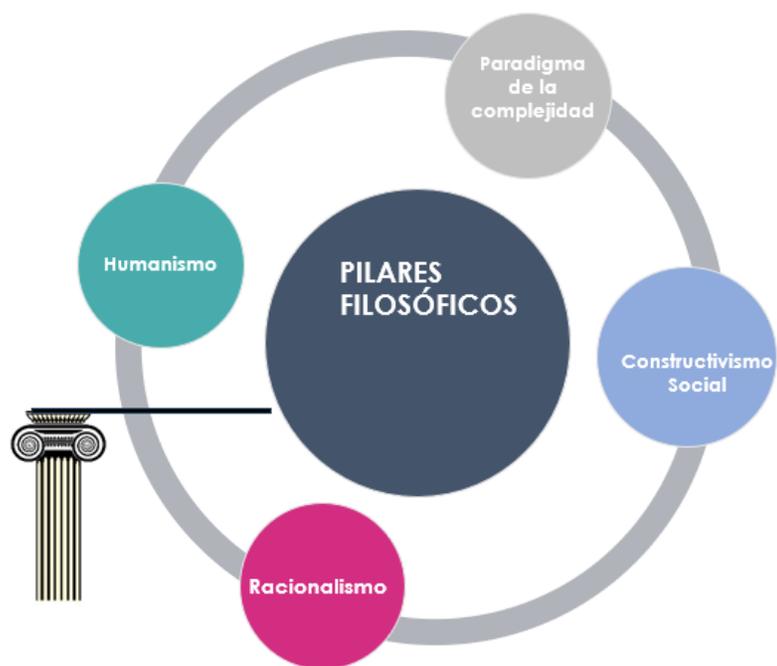
Conceptualización del Modelo pedagógico



El diseño curricular e implementación de los programas de estudio de la ETP se sustentan en los pilares filosóficos establecidos en el modelo pedagógico que plantea la política educativa, los cuales se detallan a continuación.

Figura 2

Paradigmas de la Política educativa y Curricular



- **Paradigma de la complejidad.** Plantea que el ser humano es un ser autoorganizado 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.

- **Racionalismo.** Se sustenta en la razón y en las verdades objetivas como principios para el desarrollo del conocimiento válido, ha sido fundamental en la conceptualización de las políticas educativas costarricenses.
- **Constructivismo social.** Propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses de las personas estudiantes, según el aprendizaje en el contexto de una sociedad, tomando en cuenta las experiencias previas y las propias estructuras mentales de la persona que participa en los procesos de construcción de los saberes. Es parte y producto de la actividad humana en el contexto social y cultural donde se desarrolla la persona. (CSE; MEP, 2016, p 8-10).

Los paradigmas epistemológicos fundamentan el modelo pedagógico y orientan los cambios pedagógicos desde el modelo conductista, centrado en la persona docente que enseña, a uno centrado en la persona estudiante. Este cambio requiere de un cambio fundamental en el papel del educador, desde un docente trasmisioncita a uno facilitador del aprendizaje. En este sentido, su función será orientar, guiar, moderar y facilitar el aprendizaje acudiendo al estudiantado y ofreciéndoles información cuando la necesitan. Su rol principal pasa de ser un protagonista, a ofrecerle al estudiantado

diversas oportunidades de aprendizaje, colaborando con estos para que piensen de forma crítica, argumenten y reflexionen.

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

Tabla 1

Aspectos Diferenciadores entre el Modelo Conductista y el Constructivismo social

Aspectos por considerar	Modelos pedagógicos	
	Conductista	Constructivismo social
Objetivo del aprendizaje	Se perfilan como conductas observables y se plantean como objetivos generales y específicos para la medición de sus alcances	Constituyen los aprendizajes que construirá el estudiantado. Se consideran los conocimientos previos de la persona estudiante en su elaboración. Se produce la construcción del conocimiento cuando esto lo realiza en la interacción con otros. El conocimiento proviene de la interacción del individuo y su entorno. Las construcciones no están unidas a uno u otro factor, sino que reflejan las consecuencias de las

Aspectos por considerar	Modelos pedagógicos	
	Conductista	Constructivismo social
Rol de la persona estudiante	Los estudiantes son vistos como "tabula rasa" que reciben información de la persona docente. El estudiantado cumple órdenes, obedece, requiere constante aprobación, depende de la persona docente, por lo cual se considera que posee un rol pasivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Realiza tareas en las cuales el comportamiento pueda ser observado, medido, evaluado directamente	<p>contradicciones mentales que resultan de las interacciones con el medio.</p> <p>Es el responsable directo de la construcción del conocimiento. La persona estudiante debe asumir un rol activo en el aprendizaje, requiere ser libre al tomar decisiones, investigar y explorar por sí mismo, aceptar sus errores como constructos, confiar en su capacidad y desarrollo, además de proponer nuevas situaciones para el aprendizaje. Debe ser protagonista de su propio aprendizaje, empoderándose y comprometiéndose con la actividad intelectual necesaria para asumir la construcción del conocimiento. El estudiantado debe ser capaz de trabajar en equipo, aprendiendo a argumentar, a resolver problemas y a respetar las ideas de otros, pues es en la interacción en donde se construye una actitud ante el conocimiento, buscando información y comprometiéndose con la resolución de problemas reales y de su medio más cercano.</p> <p>El estudiantado está invitado a crear y a producir ideas. Es fundamental desarrollar la creatividad y ganar confianza en lo que se sabe y en lo que se puede hacer, pues no deben asumir un rol pasivo ante los hechos, sino más bien activos ante las propuestas a las que se vean enfrentados.</p>
Rol de la persona docente	Es considerado el proveedor del conocimiento. Constituye la figura central del proceso. En él se centraliza la autoridad y las decisiones. En este marco, la persona docente realiza las siguientes funciones o tareas: Diagnosticar las necesidades instruccionales (objetivos medibles), diseñar y crear	La persona docente debe ser promotor del desarrollo y de autonomía de los educandos. Es necesario que explore, descubra y construya, y que pueda implantar una nueva manera de pensar en la enseñanza. Requiere conocer las características del aprendizaje del alumnado, etapas y estadios del desarrollo cognoscitivo.

Aspectos por considerar	Conductista	Modelos pedagógicos	Constructivismo social
condiciones para la instrucción, mantener y conducir la instrucción, manejar las técnicas de evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> · Guía el proceso de aprendizaje para procurar la construcción del conocimiento · Promueve un clima de reciprocidad, de respeto y autoconfianza. · Procura la enseñanza directa y planteamiento de problemas cognoscitivos. · No debe ser autoritario para no fomentar la dependencia y heteronomía moral e intelectual. · Debe respetar los errores de los que se puede aprender. · Debe respetar las estrategias propias de los alumnos. · Promueve el aprendizaje activo. · No debe utilizar la recompensa y el castigo, como mucho las sanciones por reciprocidad, para fomentar la construcción de reglas de conducta morales. · Fomenta el diálogo y la colaboración entre las personas estudiantes y el profesorado. · Investiga constantemente e investiga previamente los conceptos a compartir con los alumnos · Fomenta la participación del estudiantado. · Realizar evaluaciones para comprobar necesidades de los alumnos <p>El papel de la persona docente en este entorno ha de replantearse desde las condiciones muy peculiares con que se diferencia de los más convencionales contextos de aprendizaje.</p> <p>Los materiales, las actividades, el encuadre general del proceso, la función orientadora; y, en su caso, directiva, la secuenciación de los contenidos, así como otras funciones, adquirirán perfiles muy característicos que han de estar delimitados con atención al medio y respeto al proceso muy personal de aprendizaje que requiere el entorno. Podría</p>		

Aspectos por considerar	Modelos pedagógicos	
	Conductista	Constructivismo social
Contenidos	El contenido se valora como un fin en si mismo. Se emplean medios tecnológicos que garanticen su eficaz transmisión.	decirse que, en cierto modo, pierde algo de su relevancia la necesaria competencia científica del profesor para quedar más resaltada la delicada función de mediador de los aprendizajes. Favorece el pensamiento reflexivo y crítico, ejerciendo la difícil tarea de mantener viva y estimular la motivación, así como mantener la atención orientada a los núcleos de los asuntos estudiados va a requerir del profesorado de este entorno, nuevos hábitos y habilidades poco comparables a los comunes en los medios presenciales. Se concibe como un elemento en construcción y no como información procesada. Se incluye información, procedimientos, actitudes y valores. Se privilegia la existencia de conocimientos previos con los cuales se pueden crear redes conceptuales.
Metodología	Métodos de enseñanza rígidos, poco flexibles, empleando la enseñanza instruccional y programada.	Se basa en estrategias que permitan la construcción del conocimiento, como aprender a aprender, metodologías activas que promuevan la resolución de problemas, aprendizaje basado en retos y la indagación entre otros. Se da un aprendizaje significativo para designar el proceso a través del cual la información nueva se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento de la persona estudiante. El centro de las actividades está en la interacción de la persona estudiante con los demás, el entorno, la cultura; estableciendo aprendizajes como consecuencia de su desarrollo y su relación con otros.

Aspectos por considerar	Modelos pedagógicos	
	Conductista	Constructivismo social
Recursos educativos	Se valoran como propiciadores del aprendizaje y efectividad del proceso de enseñanza.	Se utiliza recursos que colaboren con el estudiantado en la construcción del conocimiento (no recursos acabados o decorativos. Los recursos permiten comprobar una idea, o brindar una posible respuesta o solución a un problema, valorando como recurso el entorno natural o social.
Evaluación	<p>En el marco del modelo conductista se parte del supuesto de que todas las personas estudiantes son iguales; por lo tanto, todos reciben la misma información.</p> <p>El estudiantado se evalúa generalmente de la misma manera, con los mismos instrumentos y pautas establecidas para calificarlos.</p> <p>La evaluación se centra en el producto, es decir, en las ejecuciones mecánicas de las acciones repetitivas sin dar cabida a la reflexión sobre la conducta ejecutada, las cuales deben ser medibles y cuantificables y el criterio de comparación a utilizar para su valoración son los objetivos establecidos.</p> <p>La evaluación tiene como propósito recoger los resultados finales del proceso y valorar la eficacia de este, en función de los porcentajes de obtención de los objetivos prefijados.</p> <p>La evaluación centrada en el logro de los objetivos ha hecho de las pruebas escritas y orales las herramientas por excelencia para medir la cuantía de aprendizajes (conocimientos) que el alumnado demostrará como evidencia de su rendimiento o capacitación.</p>	<p>Se pone énfasis en la evaluación de los procesos de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Se da la autoevaluación de las personas estudiantes, como capacidad de autorregulación y autoevaluación. <p>Se evalúa el proceso y el resultado de su propio aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> · La evaluación depende del proceso de construcción de significados y de los contenidos. · A través de la evaluación se comprueba el grado de significatividad · Se consideran las actividades de evaluación parciales, se supone que se aprende más de lo que se capta · Se aconseja utilizar variedad de actividades de evaluación dado que el contexto de aprendizaje así lo requiere por su importancia: funcionalidad de los aprendizajes · Se evalúa la capacidad de utilizar el aprendizaje para construir otros significados · Se evalúa el control y la responsabilidad de los alumnos en la realización de una actividad · Evaluación diferencial de los contenidos de aprendizaje.

Constructivismo Social

Considerando lo anteriormente expuesto, resulta de suma relevancia analizar los elementos del constructivismo social, las cuales brindan el marco referencial del modelo pedagógico, mediante el cual se diseña y requieren ser implementados los planes de estudio propuestos para la educación técnica profesional.

De acuerdo con Lev Vigotsky, citado por Molina (2018), el constructivismo social se caracteriza por lo siguiente:

- **Toma en cuenta el nivel de desarrollo;** es decir, la persona estudiante posee una zona de desarrollo real definida como las acciones que el estudiantado se encuentra en capacidad de desarrollar de forma independiente.

En este sentido, resulta relevante destacar la importancia de la función diagnóstica de la evaluación en el proceso de aprendizaje, pues su aplicación nos permite obtener la información de la zona de desarrollo real con la que inician las personas estudiantes el nivel educativo.

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

La importancia de esta característica se acrecienta con la naturaleza de la Educación Técnica Profesional; y en particular con la modalidad dual, pues durante el proceso de formación, la persona estudiante tiene la oportunidad de aprender en entornos reales de trabajo, mediante la exposición a tareas auténticas, así como la estimulación del medio al que se ve expuesto durante la implementación del plan de estudios. Esto le permite, ser artífice de su propio conocimiento, así como de transformar su espacio.

- **Enfatiza la importancia de la interacción.** En concordancia con lo señalado, el modelo pedagógico debe potenciar la interacción de la persona estudiante con el entorno y su relación con otros, pues el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento. Desde la óptica de la educación técnica profesional este aspecto es preponderante, debido a que ésta tiene como parte de sus fines, el desarrollo de competencias en la persona estudiante, que le permitan vincularse con éxito al mercado laboral. Esta vinculación solo será posible en la medida en que las competencias que desarrolle el estudiantado respondan a las necesidades de los sectores productivos, los cuales se caracterizan por ser dinámicos, vertiginosos y con un fuerte impacto ocasionado por el desarrollo de la inteligencia artificial, la revolución 4.0, la automatización, y el uso de la tecnología.

En el contexto actual, para la educación técnica profesional, resulta imprescindible una mediación pedagógica que privilegie el contacto de las personas estudiantes con el entorno laboral, interacción que promueva un aprendizaje

basado en actividades realistas, haciendo uso de herramientas y tecnología que propicie la motivación de estos, al comprometerse en actividades que tienen una clara importancia en entornos empresariales y facilite la experiencia de brindar solución a problemas del mundo real o de un entorno laboral específico.

Adicionalmente, otro elemento por considerar es la construcción del conocimiento que se produce gracias a la interacción social con las personas; y muy especialmente al papel que ejercen algunos actores clave que participan del proceso educativo de este subsistema. En el caso específico de la modalidad dual, el rol de la persona docente y mentora de la empresa es fundamental, ya que facilitan estrategias de aprendizaje autodirigido, centrándose en todo aquello que la persona estudiante podrá realizar, gracias a la colaboración “de otra persona que sabe más”.

Evidentemente; la enseñanza de una carrera técnica debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional. La mediación pedagógica que se implemente debe promover el autoaprendizaje, la ejecución de estrategias colaborativas y cooperativas, además de potenciar situaciones de aprendizaje lo más cercanas posibles al contexto profesional en que el estudiantado se desarrollará en el futuro; de tal manera, que se brinden espacios en los cuales las personas estudiantes se enfrenten a problemas reales, con un nivel de dificultad y complejidad similares a los que se encontrarán en el entorno laboral.

Así mismo, es importante indicar, la importancia de los recursos educativos y la función de la persona docente y mentora de empresa en el proceso de aprendizaje. Los recursos educativos constituyen los medios mediante los cuales la persona docente o mentora, construye el “andamiaje” por medio del cual se apoya para conducir el aprendizaje e independencia de las personas estudiantes. Sin duda alguna, la educación dirigida a preparar a las personas para el mundo del trabajo requiere de recursos que brinden el soporte adecuado, para el alcance de las competencias que demanda en mercado laboral.

En este aspecto, tanto la persona docente, como la persona mentora, debe considerar con detenimiento las necesidades particulares de sus estudiantes, observando sus diferencias conceptuales, ritmos y estilos de aprendizaje su inclusión y capacidades excepcionales. Del mismo modo, conforme la persona estudiante se vuelve más diestra, la persona docente va retirando el andamiaje para que se desenvuelva de manera independiente.

Por otra parte, cabe considerar que, desde los fundamentos que plantea el constructivismo social, es de vital importancia el desarrollo de actividades y apoyos que pueda brindar el profesorado. Si analizamos la relación teórico-práctica que caracteriza la educación técnica profesional, orientada a la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en un campo profesional específico; la asistencia y soporte educativo que brinden las personas docentes y

mentoradas de empresa, por medio de actividades conjuntas , promueve que las personas estudiantes puedan ir adquiriendo más posibilidades de actuación autónoma y uso independiente ante situaciones y tareas nuevas, cada vez más complejas.

Este acompañamiento por parte de la persona docente y mentora de empresa, es trascendental en el proceso educativo de una carrera técnica; debido a que durante la mediación pedagógica, sea mediante la implementación de un plan de estudio en modalidad dual, como la ejecución de pasantías y prácticas profesionales en la empresa en la modalidad tradicional, las personas estudiantes tienen la oportunidad de hacer uso de equipos, herramientas y tecnología en general, como parte de los recursos que brindan el andamiaje al proceso educativo, mediado con la supervisión y seguimiento de expertos.

Figura 3

Características del Constructivismo social que sustentan el modelo pedagógico de la ETP



Toma en cuenta el nivel de desarrollo

Persona estudiante artífice de su propio conocimiento

Fomenta un rol activo del estudiantado en su aprendizaje

Enfatiza la importancia de la interacción

Construcción de andamiajes mediados por las TIC

Promover la colaboración

En concordancia con los elementos que integran el modelo pedagógico, en la figura 4 se presentan los ejes que transversa el diseño curricular y permean el plan de estudio propuesto, así como las situaciones que se desarrollan en el contexto educativo.

Figura 4

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



- **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).

Adicionalmente, resulta imprescindible que la ETP como pilar fundamental para la equidad, productividad y sostenibilidad del país; contribuya a la mejora de acceso igualitario a la educación, empleo, emprendimiento y trabajo decente. Por esta razón; y con el objeto de cumplir con lo establecido en las políticas educativas y mediante la Ley N° 9728 Ley de Educación y Formación Técnica Dual y su reglamento, se plantea la creación de una nueva modalidad educativa en el sistema educativo costarricense: La modalidad dual; la cual se fundamenta en el principio de alternancia y plantea una formación integral de la persona estudiante joven o adulta, en dos ámbitos de aprendizaje: el centro educativo y la empresa formadora, en los cuales se desarrolla el proceso de aprendizaje en la especialidad técnica; propiciando la incorporación de las personas estudiantes a la empleabilidad, en busca del mejoramiento continuo y el fomento de la movilidad social ascendente de la población costarricense.

Se consideran actores de la modalidad dual ETP, los siguientes:

- a. Centro educativo: establecimiento de educación público o privado, que cuenta con personal calificado, equipo e infraestructura, así como capacidad instalada para el desarrollo de los programas de estudio de la modalidad dual ETP.

- b. Docente: persona funcionaria del centro educativo que acompaña técnica y metodológicamente a la persona estudiante en todo el proceso de aprendizaje, que coordina con la persona mentora de la empresa o centro de formación para la empleabilidad, actividades que garanticen el logro de las competencias de acuerdo con los programas de estudio.
- c. Persona estudiante: persona que desarrolla las competencias establecidas en el programa de estudio de la modalidad dual ETP.
- d. Persona mentora: persona trabajadora de la empresa formadora que facilita el desarrollo del programa de la modalidad dual ETP, bajo condiciones reales o simuladas de producción en la empresa, certificada con el nivel técnico y académico requerido.
- e. Empresa: persona física o jurídica que desee, de manera voluntaria, formar parte del proceso de la modalidad dual ETP y que cuenta con personas mentoras certificadas, con la capacidad en infraestructura y recursos para recibir personas estudiantes y que adquiere la obligación de brindar una formación y capacitación en el ambiente de aprendizaje real.
- f. Centros de formación para la empleabilidad: empresa complementaria en el proceso de enseñanza, público-privadas o iniciativas privadas que complementan la modalidad dual ETP, no sustituyen a las empresas; serán desarrollados en aquellas zonas donde las empresas no cuenten con todos los procesos productivos que

contemple el programa de estudios modalidad dual ETP. Los centros de formación para la empleabilidad podrán asumir hasta un máximo de un 30% del programa de estudios modalidad dual ETP.

g. Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE): órgano técnico responsable de dictar los lineamientos técnicos y administrativos para la implementación de la modalidad dual ETP en los centros educativos.

En la tabla 2 y el diagrama 1, se visualizan los elementos de mayor relevancia del modelo pedagógico de la Educación Técnica Profesional modalidad dual, con sus respectivas características, relacionadas con las políticas educativas vigentes, la gestión curricular y administrativa, el rol de la persona estudiante, docente y mentora de empresa, así como la mediación pedagógica y el principio de alternancia.

Tabla 2

Elementos y Características del modelo pedagógico de la Educación Técnica Profesional, Modalidad Dual

Elementos por considerar	Características
Políticas educativas	<ul style="list-style-type: none"> • Se fundamenta en los pilares epistemológicos, ejes, principios y dimensiones establecidos en las políticas educativas vigentes aprobadas por el CSE. • Plantea un modelo educativo integral, humanista, racionalista y complejo, basado en el constructivismo social, sin dejar de lado la importancia de la aplicación de las normas técnicas. • Promueve la inclusión, la equidad de género, la creatividad, innovación, reflexión, pensamiento crítico, multilingüismo, con capacidades emprendedora y compromiso con la sostenibilidad, la sociedad costarricense y la ciudadanía planetaria y digital.
Gestión curricular	<ul style="list-style-type: none"> • Los planes de estudio se diseñan con un enfoque por competencias desde la perspectiva formativa, considerando tanto, el saber saber y saber hacer (estado del arte de la técnica), como el saber ser y el saber convivir con los demás. • Diseño curricular a partir de estándares de cualificación, los cuales se implementan con una metodología que se fundamenta en el análisis del contexto educativo y laboral establecida por el MNC-EFTP-CR, brindando información sobre los requerimientos del sector productivo al que pertenece la cualificación, tanto en el contexto nacional como el internacional. • Promueve una oferta educativa que responda a las necesidades de los sectores productivos y favorezca la empleabilidad y la continuidad de estudios de educación superior en las personas estudiantes, en concordancia con los continuos avances de la tecnología, la inteligencia artificial y el impacto de la revolución 4.0. • Promueve la gestión del talento humano docente, desarrollando las capacidades requeridas para el alcance de las competencias del estudiantado, según contexto.
Gestión administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Promueve la articulación de los actores que integran el Sistema Nacional de Educación y Formación Técnica Profesional.

Elementos por considerar	Características
<p>Mediación pedagógica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propicia alianzas estratégicas entre los diversos actores de la EFTP. • Propicia mecanismos para la planificación y el financiamiento de la Educación Técnica Profesional, para disponer de infraestructura, equipamiento, herramientas e insumos que faciliten el mejoramiento y fortalecimiento de la calidad del servicio educativo y la mediación pedagógica de las carreras técnicas, en concordancia con las demandas del contexto. • Propone estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje. • Promueve que la persona estudiante construya conocimiento de forma autónoma mediante su relación con otros colaboradores. • Potencia el abordaje metodológico orientado a la acción mediante la implementación de metodologías activas, centradas en el estudiantado, y caracterizadas por concebir el aprendizaje como proceso y no únicamente como una recepción y acumulación de información. • Propone que las actividades se basan en la interacción de la persona estudiante con los demás, el entorno, la cultura; estableciendo aprendizajes como consecuencia de su desarrollo y su relación con otros • Plantea el desarrollo de actividades complejas requeridas para la vida y para el mundo del trabajo, mediante la planificación y el diseño de situaciones de aprendizaje auténticos. • Propicia la motivación en el estudiantado al comprometerse en actividades que tienen una clara importancia en entornos empresariales y en los cuales se facilita la aplicación de su aprendizaje, en la solución a problemas del mundo real o de un entorno laboral específico. • Potencia el aprendizaje en entornos reales de trabajo, utilizando el equipo, recursos tecnológicos, insumos, herramientas y otros de la empresa formadora.
<p>Principio de alternancia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea la formación integral de la persona estudiante joven o adulta, en dos ámbitos de aprendizaje: el centro educativo y la empresa formadora.

Elementos por considerar	Características
<p>Rol de la persona estudiante</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla el proceso de aprendizaje promoviendo la empleabilidad de las personas estudiantes, en busca del mejoramiento continuo y el fomento de la movilidad social ascendente de la población costarricense. • Constituye el responsable directo en la construcción del conocimiento. • Cumple un papel activo y protagonista en el aprendizaje. • Demuestra capacidades para trabajar en equipo, argumentar, resolver problemas y respetar las ideas de otros. • Interactúa con otros y con su entorno para la construcción de aprendizajes significativos. • Crea y conduce su propia experiencia de aprendizaje. • Investiga y explora por sí mismo, comprometiéndose con la resolución de problemas reales y de su medio más cercano. • Asume con compromiso la actividad intelectual necesaria para la construcción del conocimiento. • Desarrolla capacidades de autorregulación y metacognición, que les permita reflexionar sobre lo que saben y sobre cómo aprenden. El propósito es que sea consciente de sí mismo como aprendiz, de forma que sean capaces de controlar su cognición y motivación para mejorar su aprendizaje. Las personas estudiantes autorreguladas, saben cómo planificar eficazmente su aprendizaje y cómo monitorear su comprensión de forma eficiente, saben cuándo no entienden y tienen estrategias que les permita revisar y corregir los aspectos que no han comprendido. Saben cómo evaluar su aprendizaje con precisión y eficacia.
<p>Rol de la persona docente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guía y orienta el proceso de aprendizaje. • Promueve el desarrollo y autonomía del estudiantado. • Enseña a aprender a aprender, mediante estrategias que estimulen la creatividad, favorezca el movimiento, la exploración, la construcción y la motivación, en concordancia con los avances neurocientíficos vigentes.

Elementos por considerar	Características
	<ul style="list-style-type: none"> • Fomenta el diálogo, la participación y la colaboración. • Reconoce sus capacidades y limitaciones, en busca de un continuo desarrollo personal. • Domina y estructura los saberes que propicien experiencias de aprendizaje significativo. • Reconoce con profundidad las competencias, saberes y enfoques que se establecen para la mediación pedagógica. • Coordina con la persona mentora de la empresa o centro de formación para la empleabilidad, la ejecución de los planes y programas educativos de EFTP dual, de acuerdo con los lineamientos y la normativa establecida. • Mantiene comunicación con la persona mentora en relación con el desempeño del estudiantado. • Coordina los servicios de apoyo educativo, para la atención de las personas estudiantes en los centros educativos, empresas o centros de formación para la empleabilidad, cuando así se requiera. • Brinda y da seguimiento a los apoyos educativos que en materia de estrategias metodológicas y de evaluación requiera la persona estudiante. • Guarda confidencialidad acerca de la información de carácter industrial o comercial a la que tenga acceso, durante su etapa en la empresa o centro de formación para la empleabilidad. • Promueve el aprendizaje autorregulado y maximiza el compromiso cognitivo del estudiantado, comprendiendo la naturaleza de las actividades de aprendizaje que les proporciona, así como los lineamientos utilizados al presentar esas actividades de aprendizaje.
<p>Rol de la persona mentora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Participa con la persona docente del centro educativo en la coordinación y planificación de la ejecución del programa de estudio de la modalidad dual ETP.

Elementos por considerar

Características

- Coordina el proceso de inducción de las personas estudiantes en la empresa formadora, para su adecuada adaptación y desempeño, propiciando su integración al equipo humano.
- Participa en la planificación específica de las actividades formativas de las personas estudiantes en la empresa, en cumplimiento con lo establecido en el programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Coordina, con la empresa formadora o el Centro de Formación para la Empleabilidad, en la planificación y organización de recursos, a fin de contar con los insumos necesarios para el desarrollo de las actividades formativas de las personas estudiantes.
- Facilita y comunica al centro educativo el desarrollo de los resultados de aprendizaje de la persona estudiante de manera gradual, según el nivel de complejidad y la secuencia establecida en el programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Aplica la evaluación formativa de los aprendizajes, de acuerdo con las indicaciones e instrumentos facilitados por el centro educativo.
- Vela por la seguridad de las personas estudiantes, propiciando el desarrollo de una cultura de identificación, prevención y mitigación de riesgos, mediante buenas prácticas, orientación y aplicación de medidas y uso de equipo de protección personal, según corresponda.
- Comunica en forma oportuna al centro educativo, cualquier situación que ponga en riesgo el normal desarrollo del proceso formativo de las personas estudiantes.
- Participa en reuniones de seguimiento, tanto con personal de la empresa formadora, como con representantes del centro educativo y/o estudiantes; a fin de realimentar el proceso de mejora continua de la implementación de programa de estudios de la modalidad dual ETP.

Diagrama 1

Elementos y Características del modelo pedagógico de la Educación Técnica Profesional, Modalidad Dual.



Adicionalmente, es importante recalcar, que el diseño curricular de los programas de estudio responde a las necesidades de la educación técnica y formación profesional demandadas por el contexto laboral actual; y que, en el marco de la atención de las recomendaciones dadas al país por la OCDE, se implementa 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.

Para finalizar, es importante señalar, que por primera vez los programas de estudio tienen como uno de sus insumos, los estándares de cualificación, razón por la cual, una vez que se implemente el plan de estudio, el diploma de técnico en el nivel medio de esos programas tendrá equivalencia con el nivel de cualificación 4, establecido en el MNC-EFTP-CR.

Perfil de los actores del proceso de aprendizaje

Figura 5. Elementos curriculares que integran el perfil de las carreras técnicas



La figura 5 muestra los elementos curriculares contenidos en la propuesta curricular del plan de estudio de las carreras técnicas, los cuales se detallan a continuación.

Estudiante

Bajo el enfoque por competencias y con fundamento en las políticas educativas, las directrices emanadas por el CSE, en materia de Educación Técnica Profesional, la implementación del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica y la modalidad educativa dual; y de conformidad con lo establecido en la Ley N° 9728 Educación y Formación Técnica Dual y su reglamento, 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 el diagnóstico, mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo, monitoreo e instalación de la maquinaria y equipos industriales, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos, mostrando una

actitud positiva para el aprendizaje, asimismo, coordinando con los integrantes del equipo para la solución de problemas.

La figura 6 detalla la competencia general y competencias específicas establecidas en el estándar de cualificación para la carrera técnica Electromecánica, según análisis del contexto educativo y laboral

Figura 6. Competencia General y Específicas de la carrera técnica Electromecánica



Competencias específicas

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

- Elaborar dibujos, planos, plantillas y modelos a mano y utilizando herramientas tecnológicas, según especificaciones técnicas y procedimientos establecidos por la organización.
- Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables y magnitudes de instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna, monofásica, bifásica y trifásica, en baja tensión, en interacción con sistemas electrónicos y mecánicos, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables de medición de máquinas eléctricas, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- Realizar instalación, configuración, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables de medición en sistemas de automatización y control industrial por lógica cableada, en interacción con sistemas, electrónicos y mecánicos, según procedimientos técnicos, normativa técnica vigente y de seguridad, protección ambiental y calidad.
- Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables de medición a sistemas de bombeo, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, según procedimientos técnicos, normativa técnica vigente y de seguridad, protección ambiental y calidad.

- Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y registro de variables de medición usadas en la producción, almacenamiento y calidad del aire comprimido para sistemas electroneumáticos, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, según procedimientos técnicos, normativa técnica vigente y de seguridad, protección ambiental y calidad.
- Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables de medición a sistemas de transmisiones mecánicas, interconectados con los sistemas eléctricos y electrónicos, según procedimientos técnicos, normativa técnica vigente y de seguridad, protección ambiental y calidad.
- Ejecutar soldaduras calificadas con el proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) en junta metálica previamente preparada, según normas técnicas y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.
- Realizar instalación, puesta en marcha, monitoreo, mantenimiento correctivo y predictivo de máquinas eléctricas, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y sistemas de comunicación, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- Realizar instalación, configuración, puesta en marcha, mantenimiento correctivo, predictivo y monitoreo de sistemas de automatización, redes y protocolos de comunicación y control industrial programable, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.

- Realizar instalación, diagnóstico, monitoreo, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de sistemas electrohidráulicos en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y sistemas de comunicación, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- Realizar instalación, configuración, diagnóstico, monitoreo, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, de sistemas térmicos en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y sistemas de comunicación, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- Realizar instalación, configuración, diagnóstico, monitoreo, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, en sistemas electroneumáticos en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y sistemas de comunicación, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- Realizar instalación, configuración, diagnóstico, monitoreo, mantenimiento predictivo de sistemas de transmisiones en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y sistemas de comunicación, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- Realizar ensayos no destructivos a maquinaria y equipos industriales según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.

- Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y monitoreo de sistemas de generación e interconexión eléctrica de grupos electrógenos, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y sistemas de comunicación, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- Realizar instalación, configuración, mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y monitoreo de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y sistemas de comunicación, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.

Competencias genéricas

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

- Identifica oportunidades de negocios y aplica metodologías para la construcción de modelos de negocios.
- Elabora planes de negocios aplicando metodologías vigentes en el mercado.
- Desarrolla las etapas correspondientes para la creación de empresas de práctica y de su proyecto de vida, tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social.

- Utiliza herramientas y tecnologías digitales mediante la aplicación de software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del Internet; así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.
- Promueve y verifica acciones que respondan a la normativa ambiental.
- Aplica las normas de salud ocupacional, según protocolos establecidos.
- Aplica normas de aseguramiento de la calidad establecidas a nivel nacional e internacional.
- Coordina acciones con equipos de trabajo, de manera asertiva y propositiva.
- Propone soluciones creativas e innovadoras a procesos específicos del campo de formación técnica.
- Demuestra habilidad y destreza en las tareas propias de la especialidad.
- Comprende, interpreta y comunica información técnica propia de su campo de formación.
- Dirige procesos de producción, cumpliendo las instrucciones de los técnicos superiores.
- Elabora y evalúa proyectos de la especialidad.
- Demuestra calidad en su trabajo.
- Aplica sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipo, maquinaria y herramienta, propias de la especialidad.
- Demuestra ética profesional en el cumplimiento de las tareas que forman parte de la especialidad.

- Organiza el espacio de trabajo, aplicando normas técnicas propias de la especialidad.
- Utiliza adecuadamente los materiales, equipos, maquinarias y herramientas propios de su área de formación técnica.

Competencias para el desarrollo humano

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

- Desempeña las labores propias de su área de formación técnica con
 - *Autocontrol*: capacidad de control o dominio sobre uno mismo.
 - *Compromiso ético*: Capacidad o voluntad para hacer el bien a través de relaciones morales entre humanos.
 - *Discernimiento*: Capacidad de comprender o declarar la diferencia entre varias cosas de un mismo asunto, involucra juicios morales o de actuación, resueltos con conciencia, aplicando un proceso lento de concentración para la toma de decisiones con ética y moral.
 - *Responsabilidad*: Capacidad de analizar procesos e identificar y comprender el asunto para proponer un planteamiento eficaz y viable.

- Propone soluciones a los problemas que se presentan en el campo laboral mostrando capacidad para el análisis de procesos e identificación y comprensión de planteamientos eficaces y viables.
- Aplica los principios de atención al cliente.
- Demuestra capacidad para ser atento con otro aplicando las políticas de la empresa, relacionándose de manera efectiva con el fin de resolver la necesidad, el servicio o producto planteado.
- Atiende al usuario con proactividad y asertividad.
- Se comunica correctamente tanto en forma oral como escrita. Demuestra capacidad de producir un canal de comunicación audible o visual para transmitir información en forma precisa
- Demuestra capacidad para aprender por él mismo, sin necesidad de un mediador (autoaprendizaje).
- Se comunica asertivamente. Comunica información clara y objetiva en relación con puntos de vista, deseos y sentimientos, con honestidad y respecto a las otras personas.
- Trabaja en equipo de manera responsable y ordenada.
- Muestra capacidad de negociación. Expone puntos de vista con el propósito de obtener un acuerdo o resultados.
- Evidencia innovación y creatividad. Desarrolla productos o procesos de manera novedosa y creativa.
- Demuestra liderazgo en el desempeño de su área de formación técnica para el logro de las metas y objetivos de la organización y el bien común.

- Manifiesta capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, en el ámbito de su área de formación técnica.
- Evidencia pensamiento crítico. Interpreta las opiniones o afirmaciones con argumentos válidos o veraces, aplicados al contexto de la vida cotidiana.
- Otras que el sector productivo y educativo requieran.

Para garantizar el logro de los resultados de aprendizaje y las competencias establecidas en el perfil de la persona estudiante, la modalidad dual cuenta con la persona mentora como uno de los componentes clave.

La ley N° 9728 en el artículo No 4, la define como:

Persona trabajadora de la empresa formadora que facilita el desarrollo del programa de la EFTP dual, bajo condiciones reales o simuladas de producción en la empresa, que cuenta con el perfil técnico establecido por las instituciones u organizaciones mencionadas en el artículo 1 y la capacidad docente para ejecutar programas educativos duales; certificada por el INA o por personas físicas o jurídicas a las que se les ha acreditado, por parte del INA, sus condiciones técnicas y metodológicas para impartir capacitación a personas mentoras de empresas formadoras.

Las funciones asignadas se establecen en el artículo No 22 del Reglamento General a la Ley de Educación y Formación Técnica Dual N°42307-MEP y se indican a continuación:

- Participar, junto con la contraparte técnica o persona docente del centro educativo en la coordinación y planificación de la ejecución del programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Coordinar el proceso de inducción de las personas estudiantes en la empresa formadora, para su adecuada adaptación y desempeño, propiciando su integración al equipo humano.
- Participar en la planificación específica, para el desarrollo de las actividades formativas de las personas estudiantes en la empresa, a partir de los instrumentos facilitados para tal fin por los centros educativos, de acuerdo con lo establecido en el programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Coordinar con la empresa formadora o con el Centro de Formación para la Empleabilidad en la planificación y organización de recursos, a fin de contar con los insumos necesarios para el desarrollo de las actividades formativas de las personas estudiantes.
- Facilitar y comunicar al centro educativo el desarrollo de los resultados de aprendizaje de la persona estudiante de manera gradual, conforme al nivel de complejidad de estos, según la secuencia establecida en el programa de estudios de la modalidad dual ETP.

- Aplicar la evaluación de los aprendizajes del proceso formativo de las personas estudiantes según las indicaciones e instrumentos facilitados por el centro educativo.
- Velar por la seguridad de las personas estudiantes, propiciando el desarrollo de una cultura de identificación, prevención y mitigación de riesgos, mediante las buenas prácticas, orientación y aplicación de medidas y uso de equipo de protección personal según corresponda.
- Comunicar en forma oportuna al centro educativo, y a las instancias competentes de la empresa formadora; cualquier situación que ponga en riesgo el normal desarrollo del proceso formativo de las personas estudiantes, así como cualquier situación fuera de lo establecido en el convenio de modalidad dual ETP.
- Mantener una estrecha comunicación con la persona docente, cuando lo estime necesario, para cumplir con el plan o programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Participar, previa coordinación, en reuniones de seguimiento, tanto con personal de la empresa formadora, como con representantes del centro educativo y/o estudiantes; a fin de realimentar el proceso de mejora continua de la implementación de programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Entregar los resultados del proceso de evaluación, de acuerdo con los plazos establecidos por el centro educativo. Como puede observarse, la persona mentora juega un rol muy importante en el proceso de aprendizaje de la persona estudiante, ya que tiene la responsabilidad compartida con la persona docente del centro educativo, de desarrollar las

competencias establecidas en el perfil. En este sentido, se deben de implementar mecanismos que propicien una estrecha comunicación entre la persona docente y las mentoras; y se brinde el seguimiento al proceso de aprendizaje del estudiantado.

Cabe recalcar que, al implementarse procesos de aprendizaje en modalidad dual, la persona estudiante cuenta con entornos de aprendizaje que facilitan la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas de alto valor, así como el desarrollo de habilidades socioafectivas, en el marco de una educación integral. Resulta de suma importancia, identificar y potenciar la participación de personas mentoras expertas en el campo profesional, que garanticen la transmisión de conocimientos y procesos de aprendizaje de calidad, así mismo, el cumplimiento de normas de salud y seguridad ocupacional y la normativa vigente.

Además, durante el desarrollo de aprendizajes en la empresa, el estudiantado de esta modalidad tiene la posibilidad de conocer la empresa y su cultura organizacional, relacionarse con los colaboradores y aprender de los roles que desempeñan en la empresa, además del desarrollo de un proceso de mediación en entornos reales, haciendo uso de equipamiento y tecnología de punta. Por otra parte, la empresa se beneficia pues cuenta con la posibilidad de incorporar

personas con conocimientos de los procesos internos de la empresa y alta capacidad para lograr resultados. Además, de minimizar el riesgo en la incorporación de nuevos perfiles a la organización.

Docente

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

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

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

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

En el marco de la implementación de la modalidad dual, la ley 9728 en el artículo N° 4, define la persona docente como:

Persona funcionaria del centro educativo que acompaña técnica y metodológicamente a la persona estudiante en todo el proceso de educación en el centro educativo, y coordina, con la persona mentora de la empresa o centro de formación para la empleabilidad, diferentes actividades que garanticen el logro de las competencias de acuerdo con los programas correspondientes.

Las funciones asignadas se establecen en el artículo N° 18 del Reglamento General a la Ley de Educación y Formación Técnica Dual N°42307-MEP y se indican a continuación:

- Respetar la dignidad de las personas estudiantes en su diversidad.
- Cumplir con los lineamientos y normativa establecida por el centro educativo en cuanto a la regulación de la participación de las personas estudiantes en la EFTP, así también, en materia de evaluación de los aprendizajes.
- Coordinar con la persona mentora de la empresa o centro de formación para la empleabilidad, la ejecución de los planes y programas educativos de EFTP dual, de acuerdo con los lineamientos y la normativa establecida por cada centro educativo.
- Entregar a la persona estudiante, la información sobre cualquier cambio que afecte su desempeño y el logro de su propósito formativo, de acuerdo con los plazos establecidos por el centro educativo.

- Entregar a la persona estudiante, los resultados del proceso de evaluación, de acuerdo con los plazos establecidos por el centro educativo o institución.
- Coordinar los servicios de apoyo educativo, para la atención de las personas estudiantes en los centros educativos, empresas o centros de formación para la empleabilidad, cuando así se requiera.
- Brindar y dar seguimiento a los apoyos educativos que en materia de estrategias metodológicas y de evaluación requiera la persona estudiante.
- Guardar la confidencialidad acerca de la información de carácter industrial o comercial a la que tenga acceso durante su etapa en la empresa o centro de formación para la empleabilidad.

Descripción del plan de estudios

El plan de estudios de la especialidad Electromecánica modalidad dual, se realiza con un enfoque curricular por competencias, favoreciendo el desarrollo de procesos educativos, que puedan guiar, la persona docente y la persona mentora, el proceso de construcción de conocimientos, en el centro educativo y el entorno empresarial y desarrolle

competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano, que le permitan a la persona estudiante insertarse exitosamente en el mundo laboral, desarrollar su propio negocio o continuar con estudios de educación superior.

Se incluyen saberes esenciales orientados a Educar para una nueva ciudadanía basándose en los pilares de la Educación para el Desarrollo Sostenible, la Ciudadanía digital con equidad social y la Ciudadanía planetaria con equidad social.

De manera transversal, el plan de estudios desarrolla saberes relacionados con la eficiencia energética y buenas prácticas que mitiguen los daños al ambiente y potencien nuestros recursos. Se incluyen saberes esenciales orientados al desarrollo de competencias para el desarrollo humano tales como: Autocontrol, proactividad, discernimiento y responsabilidad, compromiso ético, capacidad de negociación, resolución de problemas, pensamiento crítico, liderazgo, trabajo en equipo, comunicación asertiva, creatividad e innovación, orientación de servicio al cliente, Juicio y toma de decisiones, autoaprendizaje y comunicación oral y escrita.

Así mismo, se plantea el desarrollo de competencias genéricas como el uso de tecnologías de la información, el desarrollo de capacidades en los ámbitos del emprendimiento y la empresarialidad mediante la identificación de oportunidades de negocios, la aplicación de metodologías para la construcción de modelos de negocios; la creación de empresas de práctica y la creación de su proyecto de vida tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social; y el desarrollo de competencias lingüísticas en el idioma inglés como lengua extranjera, en las cuales se incorporan saberes propios de la Electromecánica. Todas ellas, constituyen parte del dominio que el estudiante debe tener, sobre el conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan el campo disciplinar



El programa de estudio se compone de seis subáreas atinentes al campo de las tecnologías de la información y la comunicación, áreas electromecánicas, así como idioma inglés con orientación a la electromecánica; las cuales se detallan a continuación:



Procesos metalmecánicos: tiene como propósito que el estudiante aprenda a utilizar herramientas eléctricas y manuales según características de material y trabajo a realizar, así como los principios metrológicos necesarios en el campo de la electromecánica. Se enfoca el aprendizaje de competencias en labores de soldadura blanda y por arco eléctrico y G.M.A.W., por último, se abordan competencias para el desempeño en labores referente a las estructuras que componen la maquinaria industrial.

Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión: promueve la incorporación de conceptos básicos relacionados con las variables eléctricas y los procesos de medición de las mismas, desarrollando conocimientos de análisis de circuitos en corriente directa y corriente alterna y las características fundamentales de ésta, adquieren destreza de interpretar códigos que se relacionan con los diversos componentes electrónicos, saberes básicos de interpretación de planos eléctricos, normativa vigente y los elementos que conforman la instalación eléctrica residencial.



Tecnologías de la Información aplicadas a Electromecánica: pretende que el estudiante pueda utilizar herramientas y tecnologías digitales mediante la aplicación de software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del internet; así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.



Máquinas y sistemas electromecánicos: la subárea se distribuye en los dos niveles superiores del programa y propone los saberes que fundamentan las máquinas eléctricas fijas y rotativas en corriente alterna y directa y sus sistemas de enfriamiento, de igual forma aborda los componentes de los sistemas de bombeo, su funcionamiento y se adiciona la aplicación teórica práctica de las líneas operativas en gestión del mantenimiento en equipos industriales. Desarrolla los principios técnicos teóricos y operativos que rigen el funcionamiento de sistemas electroneumáticos, electrohidráulicos, sistemas térmicos, ininterrumpidos de alimentación y grupo electrógenos son estudiados desde la óptica de funcionamiento y de su atención en incidentes de falla así como mantenimiento técnico en forma segura.

Sistemas de automatización y control: esta subárea se compone de una fase relacionada a desarrollar capacidades en los ámbitos del emprendimiento y la empresarialidad mediante la identificación de oportunidades de negocios, la aplicación de metodologías para la construcción de modelos de negocios; la creación de empresas de práctica y la creación de su proyecto de vida tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social; en una segunda fase se desarrollan conocimientos teóricos prácticos de control industrial que abarca redes de



datos y transporte de información, elementos semiconductores de potencia, dispositivos para el acondicionamiento de señales necesarias en proceso de control e integración en propuestas de solución a necesidades industriales por medio de plataformas programables; apoyando esas áreas se aborda las conceptualizaciones y características electrónicas de funcionamiento de las fuentes de alimentación.



English Oriented to Industrial Electromechanics: esta subárea incorpora por primera vez un inglés para fines específicos (ESP), en el cual se trabajan las cuatro competencias lingüísticas, utilizando los seis niveles del Marco Común Europeo de Referencia (MCER) con saberes esenciales propios del área de

Electromecánica.

Orientaciones metodológicas para la implementación del proceso de aprendizaje en la empresa

Las condiciones sociales y culturales del nuevo siglo exigen una educación diferente, más acorde con las peculiaridades de niños, jóvenes y adultos de hoy; las cuales 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.

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. Las estrategias y técnicas de enseñanza aprendizaje se encargan de articular las actividades que la persona mentora propone a sus estudiantes.

La estrategia de enseñanza aprendizaje que combina actividades en el centro educativo y la empresa, se denomina Educación Dual. De acuerdo con Araya (2008):

El propósito principal de la formación dual está orientado a un proceso educativo integral, a través de una alianza estratégica entre la empresa y la academia. En este proceso, el estudiante alcanza un nivel de desarrollo en un puesto de trabajo que le permitirá competir como un profesional altamente calificado por sus cualidades humanas, intelectuales, prácticas y actitudinales. Por su parte, la empresa recibe un aporte de conocimiento, a partir del aporte del alumno, así también la institución educativa actualiza y enriquece su quehacer académico con base en las necesidades reales de formación, que sistematiza a partir de la experiencia del estudiante. La dualidad,

academia y empresa, ubica el principio fundamental de este hecho educativo admitiendo a la segunda como una nueva escuela, donde el estudiante aprende por medio de la práctica en situaciones o problemas reales de un puesto de trabajo y mediante la aplicación de principios teóricos logra la transformación de la realidad. (p.46)

Para garantizar el logro de los resultados de aprendizaje¹ y las competencias establecidas en el perfil de la persona estudiante, según los programas de estudio de la ETP, aprobados por el Consejo Superior de Educación para la implementación de la modalidad dual, surge como uno de sus componentes clave la persona mentora, quien tiene la responsabilidad de formar a la persona estudiante, mediante la exposición a entornos de aprendizaje reales, propios de la práctica profesional, lo cual le brinda una visión más compleja de ésta.

En concordancia con lo establecido en el modelo pedagógico, el aprendizaje en alternancia, siempre considera el entorno y el contexto, brindando la oportunidad de desarrollar tareas auténticas y vinculadas de modo significativo.

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

¹ 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).

Con la finalidad de facilitar la mediación pedagógica que realizan las personas docentes y mentoras, en la implementación de programas de estudio en modalidad dual, se citan 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 por seguir.
- 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).

La sistematización del proceso de aprendizaje en la empresa se implementa con el uso de la bitácora, el cual constituye un documento en el cual la persona estudiante evidencia diariamente, las actividades de aprendizaje realizadas durante el tiempo en el cual el proceso de aprendizaje se desarrolla en la empresa.

Para completar la bitácora, la persona estudiante consigna las actividades de aprendizaje realizadas, los aprendizajes logrados y las áreas por mejorar. (Ver apéndice 4)

La información que el estudiantado despliegue en la bitácora deberá ser presentada a la persona mentora para su visto bueno según la frecuencia establecida en el convenio de aprendizaje, la cual puede ser semanal, quincenal o mensual; según corresponda.

Evaluación del proceso de aprendizaje en la empresa

Hablar de evaluación por competencias significa incorporar nuevas estrategias de evaluación. 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 estas.

En este sentido, le corresponde a la persona mentora realizar juicios basados en el proceso y las evidencias de los estudiantes por medio de la observación y análisis de la evolución del dominio de niveles. Así mismo, debe aplicar la evaluación de los aprendizajes del proceso formativo de las personas estudiantes según las indicaciones e instrumentos facilitados por el centro educativo, así como entregar los resultados del proceso de evaluación, de acuerdo con los plazos establecidos por el centro educativo.

La persona mentora, es la responsable de la aplicación de instrumentos de evaluación sugeridos, los cuales se visualizan en la sección de apéndices del programa de estudio de empresa; de manera que, según sus observaciones, determine el nivel de logro mostrado por el estudiante en los niveles que se están desarrollando. Al final del periodo de evaluación, según lo establecido en el Reglamento de Evaluación de los aprendizajes, le corresponde generar un informe de logro, en el cual sintetiza el aprendizaje alcanzado por la persona estudiante durante el periodo ejecutado, según sus observaciones y valoraciones.

La bitácora (apéndice 2), los instrumentos de evaluación (apéndice 3) para su aplicación, así como los informes que desarrolla la persona mentora al final de cada período de evaluación, deben ser incluidos en el portafolio de evidencias; el cual constituye un concentrado de evidencias estructuradas, que permiten obtener información valiosa del desempeño de la persona estudiante durante el proceso de aprendizaje que se desarrolla tanto en la empresa como en el centro educativo. Muestra una historia documental construida a partir de las producciones relevantes de los estudiantes, a lo largo de la implementación del proceso educativo del plan de estudios. También es una herramienta muy útil pues facilita la evaluación realizada por el docente, al contener evidencias relevantes del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje

La modalidad dual se caracteriza por la implementación de procesos de alternancia combinada de enseñanza y aprendizaje en el centro educativo y la empresa. En esta modalidad educativa, el proceso de mediación pedagógica se realiza en dos lugares distintos, en el centro educativo realiza actividades teóricas-prácticas y en la empresa formadora ejecuta actividades didáctico-productivas que se complementan y se alternan, de acuerdo con el plan de estudio.

La dualidad, academia y empresa, ubica el principio fundamental de este hecho educativo admitiendo a la empresa como una nueva escuela, donde la persona estudiante aprende por medio de la práctica en situaciones o problemas reales de puestos de trabajo y mediante la aplicación de principios teóricos logra la transformación de la realidad. (Araya, 2008)

A partir de los programas de estudio aprobados, el centro educativo y la empresa ajustan el plan de alternancia, el cual constituye el plan de formación individual de la persona estudiante en la empresa y el centro educativo. Este plan brinda información de los temas o unidades de estudio por desarrollar, así como los escenarios en los que se implementará cada

resultado de aprendizaje (empresa-centro educativo). Debe de ser flexible y ajustarse a las realidades de la empresa, del centro educativo y del plan de estudio.

Cabe resaltar, que el programa de estudio de la empresa brinda información de los temas y resultados de aprendizaje, así como los tiempos sugeridos de formación por unidad de estudio. Estas unidades de estudio y los tiempos de formación que establece este programa requieren la implementación de ajustes, los cuales se realizan a partir del análisis de la naturaleza de la actividad productiva, los procesos y ciclos productivos que desarrolla la empresa, los resultados de aprendizaje y saberes esenciales establecidos en el plan educativo y las necesidades de equipamiento y talento humano cualificado que garanticen un aprendizaje de calidad.

En este tema, es conveniente destacar, que la Sección Curricular de la DETCE, apoyará a las empresas y centros educativos, en la realización de ajustes al plan de alternancia cuando así se requiera. La alternancia que se determine se documenta en el cronograma de alternancia y el plan de rotación. En este sentido, es importante que en el desarrollo del proceso educativo garantice el cumplimiento de lo establecido en el plan de estudio, considerando los tiempos de formación determinados en el plan de alternancia que fue acordado entre el centro educativo y la empresa.

Resulta relevante indicar, que la implementación del plan de alternancia requiere considerar que cuando la empresa carece de posibilidad material para el desarrollo de algún tema específico de los asignados, este deberá ser abordado en otra empresa, centro para la empleabilidad o inclusive el centro educativo, según corresponda, realizando los ajustes pertinentes en los tiempos de formación.

Para el desarrollo del programa de estudio de la empresa, esta debe aportar equipo, máquinas, herramientas y puestos de trabajo, así como las personas mentoras adecuadas, con la finalidad de que se transmitan los conocimientos, destrezas y habilidades que determina el perfil. De esta manera, queda asegurado el carácter integral y la orientación práctica de la formación.

Es de vital importancia garantizar el cumplimiento de los estándares que orientan la implementación de la modalidad dual y el desarrollo del plan de estudio; de forma que se asegure la calidad del proceso de aprendizaje, mediante la ejecución de estrategias de asesoría y seguimiento a lo largo de su duración. Para tal efecto, se planifican y realizan reuniones, asesorías, planes de visita a las empresas; tanto, por parte de las personas docentes, como de las personas asesoras de la DETCE a la empresas y centros educativos, con la finalidad de brindar seguimiento al proceso de aprendizaje en esta modalidad.

Las visitas a las empresas formadoras y a los centros educativos ayudan a garantizar la idoneidad del proceso. Adicionalmente, contribuyen al intercambio y la coordinación de las personas docentes, asesoras y personas mentoras de las empresas. Durante las visitas, se deben revisar las bitácoras de aprendizaje y portafolios de evidencias de las personas estudiantes. En este sentido, la importancia del proceso de seguimiento se extiende más allá de los aspectos informativos y pedagógicos, para constituirse en garantía de calidad. Las visitas, ayudan a obtener una visión actualizada de los conocimientos, destrezas y habilidades adquiridos por las personas estudiantes.

A continuación, se detalla el plan de alternancia propuesto diseñado para la especialidad Electromecánica, en el cual se determina la ejecución del proceso de aprendizaje con un valor porcentual del 46.27% del tiempo total establecido en la empresa y un 53.73% en el centro educativo. La duración del plan de estudios es de 2840 horas, distribuida en tres años

Con la finalidad de garantizar el derecho a la educación de todas las personas, propiciar el aprendizaje significativo, impulsar la conclusión de estudios a nivel diversificado que propicie la empleabilidad y la movilidad social ascendente, el diseño curricular que se muestra a continuación está dirigido a la población que se atiende en el servicio educativo de las secciones técnicas nocturnas y colegios técnicos profesionales nocturnos.

Adicionalmente, es importante indicar, que en el apartado de apéndices se incluye un formato para la realización del cronograma de aprendizaje, el plan de alternancia y mapa curricular en caso de que requieran ser ajustados los que a continuación se proponen. En este sentido, una vez acordado el plan de alternancia, mapa curricular y el cronograma de aprendizaje, deberán remitir los tres documentos citados, al asesor nacional del área curricular encargado de dar seguimiento a esa carrera técnica, para el visto bueno y seguimiento correspondiente, de manera que se documente en el expediente del proceso. De igual forma, cuando exista demanda de esta modalidad por parte del sector empleador; y el plan de alternancia requiera ser ajustado para su implementación en plan a dos años o en sección diurna, siempre los ajustes al plan de alternancia, mapa curricular y cronograma de alternancia propuestos requieren del visto bueno del asesor curricular correspondiente. En la sección de apéndices, se incluyen propuestas de plan de alternancia para la implementación de la modalidad dual en plan a dos años y sección diurna.

Es importante hacer notar que, ante la necesidad de realizar ajustes al plan de alternancia y mapa curricular propuestos en este programa, se deberá respetar la cantidad de lecciones asignadas a cada subárea en la estructura curricular presentada al CSE para esta especialidad en la modalidad tradicional. Por lo tanto, los ajustes que se realicen se limitarán a variaciones en la cantidad de lecciones asignadas a cada lugar de aprendizaje (empresa o centro educativo).

En otro orden de ideas, considerando que las personas estudiantes de la sección nocturna mayoritariamente realizan el aprendizaje en la empresa en la jornada diurna, es de suma importancia que, durante este período de alternancia, las personas docentes asignen actividades pedagógicas dirigidas a mantener la continuidad del proceso de aprendizaje, cuando el desarrollo del programa así lo amerite. En el caso específico de la subárea de inglés; y con el propósito de alcanzar el nivel de dominio lingüístico establecido en el programa de estudio, las personas estudiantes deberán desarrollar estrategias de mediación pedagógica a distancia, o presencial, de forma sincrónica o asincrónica durante los procesos de alternancia en la empresa.

Estructura curricular

Electromecánica	NÚMERO DE LECCIONES POR SUBÁREA POR NIVEL					
	Décimo		Undécimo		Duodécimo	
	Lecciones semanales	Lecciones anuales	Lecciones semanales	Lecciones anuales	Lecciones semanales	Lecciones anuales
NOMBRE DE LA SUBÁREA						
1. Procesos metalmecánicos	8	320	-	-	-	-
2. Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión	8	320	-	-	-	-
3. Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica	4	160	-	-	-	-
4. Máquinas y sistemas electromecánicos	-	-	12	480	12	300
5. Sistemas de automatización y control	-	-	8	320	8	200
6. English Oriented to Electromechanics	4	160	4	160	4	100
Práctica Profesional	-	-	-	-	-	320
Total 2840 horas ²	24	960	24	960	24	920

² Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje nocturno

NOMBRE DE LA SUBÁREA ELECTROMECAÁNICA MODALIDAD DUAL	PLAN DE ESTUDIO					
	I NIVEL		II NIVEL		III NIVEL	
	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa
1. Procesos metalmeccánicos	172	148	-	-	-	-
2. Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión	148	172	-	-	-	-
3. Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica	92	68	-	-	-	-
4. Máquinas y Sistemas Electromecánicos	-	-	256	224	148	152
5. Sistemas de automatización y control	-	-	182	138	108	92
6. English Oriented to Electromechanics	160	0	160	0	100	0

Práctica Profesional					-	320
Total 2840 lecciones³	572	388	598	362	356	564

³ Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Mapa curricular, I nivel

Subárea: Procesos metalmeccánicos, 320 lecciones.

HERRAMIENTAS Y METROLOGÍA MECÁNICA				SOLDADURA				ESTRUCTURAS DE MAQUINARIA INDUSTRIAL			
EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	56	EMPRESA	52	CENTRO EDUCATIVO	60	EMPRESA	56	CENTRO EDUCATIVO	56
96 LECCIONES				112 LECCIONES				112 LECCIONES			

Subárea: Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión, 320 lecciones.

ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE DIRECTA				ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA				ELECTRÓNICA BÁSICA				INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
EMPRESA	32	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	32	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	24	EMPRESA	92	CENTRO EDUCATIVO	60
64 LECCIONES				64 LECCIONES				40 LECCIONES				152 LECCIONES			

Subárea: Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica., 160 lecciones.

HERRAMIENTAS PARA LA PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS	HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	INTERNET DE TODO Y SEGURIDAD DE LOS DATOS	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARA DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS
--	--	--	---

EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	24	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	28
36 LECCIONES				36 LECCIONES				44 LECCIONES				44 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Electromechanics, 160 lecciones.

ELECTRICITY AND MAGNETISM				HOW ELECTRICITY WORKS				SUITABLE ENVIRONMENT FOR ELECTROMECHANICAL TECHNICIANS			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 HORAS				32 HORAS				32 HORAS			

ELECTRO MECHANICAL MANUFACTURING PROCESS				BEING A SUCCESSFUL ELECTROMECHANICAL TECHNICIAN			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 HORAS				32 HORAS			

Mapa curricular, II nivel

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos, 480 lecciones.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS				GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO				SISTEMAS DE BOMBEO				EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN APLICADO A LA ELECTROMECAÁNICA			
EMPRESA	104	CENTRO EDUCATIVO	76	EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	24	EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	60	CENTRO EDUCATIVO	108
180 LECCIONES				48 LECCIONES				84 LECCIONES				168 LECCIONES			

Subárea: Sistemas de automatización y control, 320 lecciones.

CONTROL ELECTRÓNICO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				CONTROL ELÉCTRICO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				REDES DE DATOS Y TRANSPORTE DE INFORMACIÓN			
EMPRESA	32	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	64	EMPRESA	66	CENTRO EDUCATIVO	70
80 LECCIONES				104 LECCIONES				136 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Electromechanics. 160 lecciones.

ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION				THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION				MACHINERY AND INDUSTRIAL PROCESSES				TECHNICAL DOCUMENTS AND LOTO			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	44	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	36	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32

44 HORAS	36 HORAS	48 HORAS	32 HORAS
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Mapa curricular, III nivel

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos, 300 lecciones.

SISTEMAS TÉRMICOS				SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS				SISTEMAS ININTERRUMPIDOS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO (UPS)				GRUPO ELECTRÓGENOS Y TRANSFERENCIA			
EMPRESA	58	CENTRO EDUCATIVO	38	EMPRESA	46	CENTRO EDUCATIVO	38	EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	36	EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	36
96 LECCIONES				84 LECCIONES				60 LECCIONES				60 LECCIONES			

Subárea: Sistemas de automatización y control, 200 lecciones.

ENRUTAMIENTO Y CONMUTACIÓN DE REDES				REDES DE AUTOMATIZACIÓN			
EMPRESA	32	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	60	CENTRO EDUCATIVO	60
80 LECCIONES				120 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Electromechanics, 100 lecciones.

INTERNAL AND EXTERNAL CUSTOMER SERVICE				CONTROL AND AUTOMATION SYSTEMS				THERMAL AND POWER SOLUTIONS			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	36
32 LECCIONES				32 LECCIONES				36 LECCIONES			

Plan educativo para el técnico 4 en Electromecánica, Modalidad Dual

A continuación, se presenta, el plan educativo determinado, para los tres niveles que conforman el programa de estudio de empresa. En cada nivel se muestran las subáreas que la conforman, detallando en cada una, las temáticas, los resultados de aprendizaje y el tiempo estimado de formación en la empresa, determinada para su abordaje, según plan de alternancia propuesto. No obstante, tal como se explicó con anterioridad, puede sufrir ajustes.

En los apéndices de este programa, se incluyen los formatos para la presentación del cronograma de alternancia para la Modalidad Dual a tres años y en plan a dos años, la estructura curricular, plan de alternancia y el mapa curricular respectivamente.

Plan educativo

ELECTROMECAÁNICA

MODALIDAD DUAL

Primer nivel

Nivel: I

Subárea: Procesos metalmecánicos

Tema: Herramientas y metrología mecánica

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Explicar los términos utilizados en metrología mecánica y su aplicación en el campo de la electromecánica.	40 Lecciones
2. Realizar conversiones entre los sistemas de medida establecidos.	
3. Realizar trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales, utilizando herramientas manuales y eléctricas, considerando las medidas de seguridad y protección ambiental, orientadas a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades laborales y daños en los equipos.	
4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto en operaciones en equipo de banco.	
5. Promover el cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática y crítica.	

Tema: Soldadura

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. 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.	52 lecciones
2. Ejecutar procesos de soldadura por Arco Metálico Protegido (SMAW) e inversores, en juntas de filete o tope, en todas las posiciones, previamente preparadas las superficies, según normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.	
3. Ejecutar procesos de soldadura G.M.A.W en todas las posiciones, previamente preparadas las superficies, según normas técnicas vigentes, estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.	
4. Obtener conclusiones de aspectos relacionados con el impacto ambiental y la salud, que se genera producto de los desechos de procesos ejecutados en la industria Electromecánica.	

Tema: Estructuras de maquinaria industrial

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Identificar las técnicas empleadas para la fabricación y modificación piezas industriales en el torno mecánico, respetando normas de higiene, seguridad y medioambientales.	56 Lecciones
2. Instala y brinda mantenimiento a sistemas mecánicos y sus partes, según procedimientos técnicos, normativa vigente y de seguridad.	
3. Aplica los principios de tribología en el mantenimiento de máquinas industriales.	
4. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y maximizando el logro de rendimiento entre géneros.	

5. Desarrollar el programa de manejo de residuos en el entorno industrial, como buena práctica del desarrollo sostenible para la conservación del ambiente.	
---	--

Subárea: Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión.

Tema: Análisis de circuitos en corriente directa

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. 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.	32 lecciones
2. Estimar el impacto ambiental, social y a la salud que generan los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.	
3. Ejercitar la toma de decisiones mediante la resolución de casos en el proceso de aprendizaje de su área de formación técnica.	

Tema: Análisis de circuitos en corriente alterna

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Analizar el comportamiento de los circuitos en corriente Alterna bajo condiciones y características reales de funcionamiento y o diseño.	32 lecciones
2. Discriminar el impacto ambiental, social y a la salud que generen los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.	
3. Interpretar detalladamente la información, enunciados, forma de onda y características técnicas de los circuitos en corriente alterna y su relación con la vida cotidiana.	

Tema: Electrónica básica

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Determinar el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos, haciendo uso de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas, según la normativa y características técnicas vigentes.	16 lecciones
2. Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores unipolares mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos, según normativa y características técnicas vigentes.	
3. Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, el comportamiento de circuitos electrónicos multivibradores mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos, según normativa y características técnicas vigentes.	
4. 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.	
5. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.	

Tema: Instalaciones eléctricas

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Construir instalaciones eléctricas básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.	92 lecciones
3. Efectuar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones eléctricas básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.	
4. Generar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, se mitigue el impacto ambiental y el cambio climático.	
5. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.	

Plan educativo

ELECTROMECAÁNICA

MODALIDAD DUAL

Segundo nivel

“Encendamos juntos la luz.”

Nivel: II

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos

Tema: Máquinas eléctricas

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Instalar, conexionar y puesta en marcha de máquinas eléctricas, según sus características técnicas y parámetros de seguridad requeridos.	104 lecciones
2. Realizar labores de mantenimiento en máquinas eléctricas, respetando las pautas de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.	

Tema: Gestión del mantenimiento

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Ejecutar procesos de mantenimiento de forma responsable y autónoma, con base en la planificación previa.	24 lecciones
2. Realizar acciones para el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible en su comunidad.	

Tema: Sistemas de bombeo

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Ejecutar labores de instalación, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de bombeo, respetando los procedimientos de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente. 2. Fundamentar los cimientos para el desarrollo de una nueva ciudadanía, con base en la resiliencia a las necesidades sociales de la actualidad. 3. Identificar el impacto de la ciudadanía planetaria con identidad local en la especialidad de Electromecánica.	36 lecciones

Subárea: Sistemas de automatización y control

Tema: Control electrónico de máquinas eléctricas

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Realizar la instalación y mantenimiento de dispositivos electrónicos de cuatro capas, IGBT's y transistores de potencia, según sus características técnicas y parámetros de seguridad requeridos. 2. Realizar la instalación y el mantenimiento a circuitos electrónicos con sensores y transductores en equipos industriales, de acuerdo con las especificaciones técnicas y necesidades del proceso. 3. Identificar las fuentes generadoras de energía eléctrica, que intervienen en la matriz eléctrica nacional y promueven el desarrollo sostenible. 4. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita en el contexto de la labor técnica de la electromecánica.	32 lecciones

Tema: Control eléctrico de máquinas eléctricas

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en equipos y sistemas industriales que emplean amplificadores operacionales, dispositivos fotosensibles, fotoirradiadores y opto-acopladores, utilizando instrumentalización, herramienta y protocolos, acordes con la seguridad, especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.	40 lecciones
2. Desarrollar procedimientos de maniobra, mando, señalización y control de máquinas eléctricas, utilizando lógica cableada, elementos electromecánicos de estado sólido y micro PLC, respetando pautas de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.	
3. Desarrollar procedimientos de mantenimiento en sistemas de control eléctrico, en apego a los protocolos de seguridad, especificaciones técnicas y la normativa vigente	
4. Implementar acciones que favorezcan la realización actividades de manera colaborativa, con el propósito de alcanzar el cumplimiento de las metas comunes.	

Tema: Redes de datos y transporte de información

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Realizar la instalación y mantenimiento de la infraestructura física para redes de comunicación de datos, según la normativa internacional vigente, siguiendo las normas de salud ocupacional correspondientes	66 lecciones
2. Configurar los ajustes iniciales en el dispositivo de red, utilizando parámetros de la dirección IP, que proporcionan conectividad de extremo a extremo, en la red de pequeñas y medianas empresas.	

3. Configurar las direcciones IPv4 e IPv6, de manera que proporcionen conectividad en redes de pequeñas y medianas empresas.	
4. Configurar redes de segmentos conectados directamente, aplicando los protocolos respectivos.	
5. Emplear formas de comunicación asertiva en el entorno empresarial, considerando todos los niveles de jerarquía.	



Plan educativo

ELECTROMECAÁNICA

MODALIDAD DUAL

Tercer nivel

“Encendamos juntos la luz.”

Nivel: III

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos

Tema: Sistemas térmicos

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Realizar procedimientos de mantenimiento de fallas menores, que no requieren la intervención del circuito de refrigeración y su refrigerante; y ó conocimientos especializados en el campo de la refrigeración o climatización, acorde con los manuales y documentación técnica del fabricante.	58 lecciones
2. Realizar procedimientos de mantenimiento a calderas y sus los componentes periféricos, conforme con los manuales, protocolos de seguridad, especificaciones técnicas y normativa vigente.	
3. Utilizar tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico Electromecánico.	

Tema: Sistemas Electroneumáticos y Electrohidráulicos

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en sistemas neumáticos y electroneumáticos básicos industriales, según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.	46 lecciones
2. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en sistemas hidráulico y electrohidráulicos básicos industriales, según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.	
3. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.	

Tema: Sistemas Ininterrumpidos de Suministro Eléctrico (UPS)

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de 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.	24 lecciones

Tema: Grupo electrógenos y transferencia

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
1. Ejecutar procedimientos de detección y corrección de fallas, así como mantenimiento de grupos electrógeno en apego con protocolos de seguridad, especificaciones técnicas y la normativa vigente	24 lecciones
2. Realizar procedimientos para la instalación, configuración y mantenimiento en sistemas de transferencias eléctricas, respetando protocolos de seguridad y normativa eléctrica vigente.	

Subárea: Sistemas de automatización y control

Tema: Redes de automatización

Resultados de aprendizaje para el abordaje en la empresa	Tiempo de formación empresa
Utilizar tipos de programación, en código y lenguajes gráficos en PLC's y PAC's, para el establecimiento de rutinas de control industrial.	

2. Emplear PLC's y PAC's en conjunto con elementos de control en la automatización de procesos industriales, ya sea como unidad funcional y o en interacción de redes de automatización, abriendo la posibilidad de control a distancia.	60 lecciones
3. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol al realizar labores técnicas bajo presión.	

Referencias Bibliográficas

- (s.f.). Obtenido de
<https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%20C4%85%C5%BCki%20English%20for%20ET>
- Aguilar Morales, J., & Vargas Mendoza, J. (2010). *Comunicación Asertiva*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.
- Ahmed, P., Shepherd, C., Ramos, L., & Ramos, C. (2012). *Administración de la innovación*. México: Pearson.
- Alexander, C., & Sadiku, M. (2013). *Fundamentos de Circuitos Electrónicos (5° ed.)*. México: Mc Graw Hill.
- Alves, J. (2000). Liderazgo y clima organizacional. *Revista de Psicología del Deporte*, 123-133.
- Badecka-Kozikowaska, M. (2019). *English for Students of Electronics and Telecommunications*. Obtenido de
<https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%20C4%85%C5%BCki%20English%20for%20ET>
- Bados, A., & García, E. (2014). *Solución de problemas*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Bartolomé, A. (2016). *Recursos Tecnológicos para el aprendizaje*. EUNED.
- Bogantes, F. (1933). *Conociendo DETCE*. San José: Ministerio de Educación Pública.
- Bolyestad, R. (2011). *Introducción al análisis de Circuitos (12 ed.)*. México: Pearson Education.
- Bonz, B. (2006). Métodos de educación y formación profesional en la escuela. 328-347 p.
- 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.

- 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.
- Cisco. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/iot/introduction-iot>.
- CISCO. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/security/introduction-cybersecurity>.
- Comisión de Ética y Valores. (s.f.). *Manual de Ética y Valores*. Costa Rica: Ministerio de Cultura y Juventud.
- Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales. (2017). *Catálogo de Competencias Transversales para la Empleabilidad*. Chile: ChileValora.
- Cortés, A. P. (2003). *Técnicas de Negociación*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- 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>.
- 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
- 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.
- 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 (8º ed.)*. México: Pearson Education.
- Floyd, T. (2008). *Principios de Circuitos Electrónicos (8º ed.)*. México: Pearson Education.
- Franco, S. (2005). *Diseño con Amplificadores Operacionales y circuitos integrados analógicos*. México: 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>
- Gómez, J., Monroy, L. & Bonilla, C. (2019). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica.
- Gobierno de Navarra. (2012). *Normas edl aula y proactividad*. Navarra: Gobierno de Navarra.
- Guido, L. (2012). *Aprender a aprender*. México: RED Tercer Milenio.
- Harper, G. (2004). *Guía para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales (2º ed.)*. México: Limusa.
- Harper, G. (2006). *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Mediana y Alta Tensión (2º ed.)*. México: Limusa.
- <https://soyofimatica.com/hojas-de-calculo/>. (s.f.).
- <https://soyofimatica.com/procesador-de-texto/>. (s.f.).
- <https://www.aulacli.com/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/es/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.
- Lucci, M. (2006). Revista de currículum y formación del profesorado: La propuesta de Vygotsky: la psicología sociohistórica. *Pedagogía* 10(2).
- Malvino, A., & David, B. (2007). *Principios de Electrónica* (7° ed.). España: Mc Graw Hill.
- MÉNDEZ, R. (2010). RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN EL AULA: TÉCNICAS DE NEGOCIACIÓN Y COMUNICACIÓN. *Temas para la educación*.
- Mendoza, I. (s.f.). *Estrategias para lograr el aprendizaje autónomo*. Cajamarca: Universidad privada del Norte.
- Mengua, A., Sempere, F., Juárez, D., & Rodríguez, A. (2012). LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA MEJORA CONTINUA Y PROGRESO DE LAS EMPRESAS. *3Ciencias*.
- Ministerio de Energía y Ambiente. (s.f.). *Plan Nacional de Energía 2015-2030*. Costa Rica: Gobierno de la República.
- Molina, J. (2018). *Características del Social constructivismo*.
- 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^o ed.). México: Mc Graw Hill.
- Nilsson, J., & Riedel, S. (2005). *Circuitos Eléctricos* (7^o 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 .
- OECD (2021). *Teachers and Leaders in Vocational Education and Training*, OECD Reviews of Vocational Education and Training, OECD Publishing, Paris.
- 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* .
- Rodríguez, W. (1999). *Revista Latinoamericana de Psicología: El legado de Vygotski y de Piaget a la educación*. 31 (3).

- 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*.
- Tocci, R. N. (2007). *Sistemas Digitales principios y aplicaciones*. México: Pearson Education S.A.
- Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas*. México: Pearson Education, S.A.
- turismo, M. d. (2013). *Manual de buenas práctica para la atención de clienets*. Lima, Perú: Ministerio de comercio exterior y turismo.
- Unión General de trabajadores. (2001). *Estrategias y técnicas de negociación*. Escuela Julian Besteiro.
- Unit Plan Design Template* . (Junio de 2019). Obtenido de http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3_Recycled_Light_Source.pdf
- Villaseñor, J., & Hernández, F. (2013). *Circuitos Eléctricos y alicaciones digitales (2º ed.)*. México: Pearson Education.
- Virginia Evans, J. D. (2014). *Career Paths Electronics*. Unided Kingdom : Express Publishing .

web.wpi.edu. (Junio de 2019). *Lesson Plan Handbook*:. Obtenido de https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson_Plan_Handbook.pdf

www.ettoi.pl. (Junio de 2019). Obtenido de https://www.ettoi.pl/PDF_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf

Vosniadou, S., Lawson, M., Stephenson H. y Bodner, E. (2021). Enseñar a los estudiantes a aprender: Preparar el terreno para el aprendizaje permanente. Oficina Internacional de Educación de la UNESCO, Suiza.

https://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/spanish_33_teaching_students_how_to_learn_0.pdf

Zubiría, J. (2010). *Los modelos pedagógicas. Hacia una pedagogía dialogante*.

Apéndices

PROGRAMA DE ESTUDIO

Aprobado por el CSE, en la sesión 32-2023, acuerdo AC-CSE-281-32-2023 del 02/10/2023

S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T	
	Feb		Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Setiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			O
C																																	
E																																	
Práctica Profesional 320 horas																										5							
																										6							
																										4							

CE: Centro Educativo E: Empresa Primer Nivel= XX horas en la empresa (incluye las 320 horas de práctica profesional)

Apéndice 2. Plan de alternancia escenario de aprendizaje nocturno

NOMBRE DE LA SUBÁREA ELECTROMECAÁNICA MODALIDAD DUAL	PLAN DE ESTUDIO					
	I NIVEL		II NIVEL		III NIVEL	
	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa
1. Procesos metalmeccánicos						
2. Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión						
3. Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica						
4. Máquinas y sistemas electromecánicos						
5. Sistemas de automatización y control						
6. English Oriented to Electromechanics	160	0	160	0	100	0
Práctica Profesional	-	-	-	-	-	320
Total 2840 lecciones⁴						

⁴ Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Apéndice 3. Mapa curricular

I nivel

Subárea: Procesos metalmecánicos, 320 lecciones.

HERRAMIENTAS Y METROLOGÍA MECÁNICA				SOLDADURA				ESTRUCTURAS DE MAQUINARIA INDUSTRIAL			
EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO	
96 LECCIONES				112 LECCIONES				112 LECCIONES			

Subárea: Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión, 320 lecciones.

ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE DIRECTA				ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA				ELECTRÓNICA BÁSICA				INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO	
64 LECCIONES				64 LECCIONES				40 LECCIONES				152 LECCIONES			

Subárea: Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica., 160 lecciones.

HERRAMIENTAS PARA LA PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS	HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	INTERNET DE TODO Y SEGURIDAD DE LOS DATOS	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARA DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS
--	--	--	---

EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO													
36 LECCIONES				36 LECCIONES				44 LECCIONES				44 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Electromechanics, 160 lecciones.

ELECTRICITY AND MAGNETISM				HOW ELECTRICITY WORKS				SUITABLE ENVIRONMENT FOR ELECTROMECHANICAL TECHNICIANS			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 HORAS				32 HORAS				32 HORAS			

ELECTRO MECHANICAL MANUFACTURING PROCESS				BEING A SUCCESSFUL ELECTROMECHANICAL TECHNICIAN			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 HORAS				32 HORAS			

Mapa curricular, II nivel

Subárea: Máquinas y sistemas electromecánicos, 480 lecciones.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS				GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO				SISTEMAS DE BOMBEO				EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN APLICADO A LA ELECTROMECAÁNICA			
EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO	
180 LECCIONES				48 LECCIONES				84 LECCIONES				168 LECCIONES			

Subárea: Sistemas de automatización y control, 320 lecciones.

CONTROL ELECTRÓNICO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				CONTROL ELÉCTRICO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				REDES DE DATOS Y TRANSPORTE DE INFORMACIÓN			
EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO	
80 LECCIONES				104 LECCIONES				136 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Electromechanics. 160 lecciones.

ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION				THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION				MACHINERY AND INDUSTRIAL PROCESSES				TECHNICAL DOCUMENTS AND LOTO			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	44	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	36	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
44 HORAS				36 HORAS				48 HORAS				32 HORAS			

Mapa curricular, III nivel

Subárea: Máquinas y sistemas electromecánicos, 300 lecciones.

SISTEMAS TÉRMICOS				SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS				SISTEMAS ININTERRUMPIDOS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO (UPS)				GRUPO ELECTRÓGENOS Y TRANSFERENCIA			
EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO	
96 LECCIONES				84 LECCIONES				60 LECCIONES				60 LECCIONES			

Subárea: Sistemas de automatización y control, 200 lecciones.

ENRUTAMIENTO Y CONMUTACIÓN DE REDES				REDES DE AUTOMATIZACIÓN			
EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO		EMPRESA		CENTRO EDUCATIVO	
80 LECCIONES				120 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Electromechanics, 100 lecciones.

INTERNAL AND EXTERNAL CUSTOMER SERVICE				CONTROL AND AUTOMATION SYSTEMS				THERMAL AND POWER SOLUTIONS			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	36
32 LECCIONES				32 LECCIONES				36 LECCIONES			

Apéndice 4: Bitácora en la empresa

INFORMACIÓN DE GENERAL DEL CENTRO EDUCATIVO, EMPRESA Y ESTUDIANTE.

BITÁCORA DE APRENDIZAJE EN LA EMPRESA

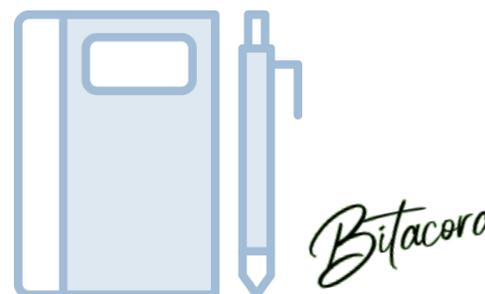
Semana del / /2023 al / /2023

Número de bitácora: _____



Día	Unidad de estudio	Actividades de aprendizaje realizadas	Aprendizajes logrados	Áreas por mejorar

- + Nombre y del mentor: _____
- + Firma del mentor: _____
- + Fecha de aprobación: _____



Observaciones:

Apéndice 5: Instrumento de evaluación del mentor



Lista de verificación / I nivel-Primer año

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Procesos Metalmecánicos

Tema: Herramientas y metrología mecánica.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Aplica los conceptos de metrología en el campo de la electromecánica.			
Reconoce las medidas de longitud en el Sistema Inglés y el Sistema Internacional y su conversión de un sistema de medidas a otro.			
Reconoce los instrumentos utilizados en la verificación y comprobación de medidas.			
Selecciona el instrumento requerido considerando el tipo de trabajo y los rangos de medida y precisión.			
Reconoce errores de medición que afectan a los instrumentos de medición.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Ejecuta mediciones directas e indirectas, según sistemas estandarizados de medidas, mostrando conducta responsable de acuerdo con normas establecidas.			
Realiza limpieza de instrumentos de medición con lubricantes biodegradables			
Distingue el uso de las herramientas considerando las características del material y las especificaciones técnicas del diseño.			
Realiza la revisión del estado de las herramientas según protocolo de uso y medida de seguridad ocupacional.			
Identifica los tipos de herramientas manuales y eléctricas utilizadas en trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales.			
Utiliza herramientas manuales y eléctricas aplicando normas básicas de seguridad, preservando su integridad y manteniendo el orden.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Desarrolla labores de sujeción, ajuste y transformación de materiales empleando herramientas manuales y eléctricas.			
Formula soluciones de manera creativa e innovadora a necesidades o problemas que surgen de la ejecución de actividades técnicas en operaciones en equipo de banco.			
Aprovecha oportunidades de su medio para contribuir desde sus propias capacidades a objetivos de diferentes grupos que promuevan valores democráticos.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Procesos metalmecánicos

Tema: Soldadura.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Desarrolla procesos de soldadura blanda en sistemas electrónicos empleando soldadura a base de aleaciones con y sin plomo respetando las medidas de seguridad y los protocolos establecidos.			
Aplica procedimientos de remoción de componentes en placas electrónicas de forma segura.			
Realiza la conexión segura del equipo de soldadura por arco eléctrico a la red eléctrica.			
Ejecuta procedimientos de mantenimiento en equipos y herramientas empleados en los procedimientos de soldadura por arco eléctrico.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Distingue las características de los electrodos revestidos que inciden en su cuidado, selección y parametrización del equipo de soldadura, que garantice la calidad y seguridad durante el proceso.			
Usa el equipo de protección personal al realizar procesos de soldadura como parte de la conducta segura y de autocuidado.			
Implementa los protocolos de seguridad que se aplican en los procesos de soldadura por arco eléctrico y G.M.A.W.			
Parametriza los equipos para soldadura de acuerdo con la técnica seleccionada y la normativa de seguridad vigente.			
Interpreta la simbología de soldadura según las norma AWS y DIN.			
Determina la disposición de insumos para realizar el proceso de soldadura en concordancia con planos, especificaciones			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
técnicas y la técnica de soldadura a empelarse.			
Prepara las piezas a soldar con anterioridad de acuerdo con las técnicas establecidas, planos y especificaciones técnicas según el proceso de soldadura a desarrollarse.			
Elabora juntas de piezas metálicas de filete y tope sin penetración en todas las posiciones, según normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.			
Selecciona el material de aporte, considerando características de la pieza en procesos de soldadura GM.A.W.			
Gradúa la presión y velocidad de salida del electrodo consumible, considerando la intensidad eléctrica del equipo y el tipo de material.			
Regula el flujo del gas, considerando la intensidad			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
eléctrica del equipo y tipo de material.			
Selecciona los elementos adecuados para el trabajo de soldadura G.M.A.W (antorcha, tungsteno, difusor y boquilla cerámica), considerando las condiciones de calor, resistencia y medidas del material.			
Calibra el equipo de soldadura G.M.A.W en concordancia con el tipo de material de aporte y sus espesores, de acuerdo con las indicaciones del manual del fabricante.			
Ejecuta el proceso G.M.A.W en diferentes juntas, considerando posición, velocidad y movimientos.			
Propone acciones que promueven la mitigación de daños al ambiente y a la salud causados por los desechos producto de las labores técnicas en Electromecánica.			
Total obtenido			

Lista de verificación



Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Procesos Metalmeccánicos

Tema: Estructuras de maquinaria industrial.

Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce las medidas de seguridad ocupacional necesarias en los procesos de torneado para el desarrollo seguro de las tareas.			
Identifica el funcionamiento de las herramientas disponibles para la fabricación y modificación de piezas en el torno mecánico paralelo.			
Identifica la técnica correspondiente para la fabricación de piezas industriales en el torno mecánico.			
Reconoce los diferentes sistemas mecánicos y de transmisión del movimiento y sus partes presentes en la maquinaria industrial.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica el funcionamiento de las diferentes piezas mecánicas.			
Ejecuta labores de instalación de sistemas mecánicos y sus diferentes partes, respetando los protocolos de seguridad.			
Ejecuta los procedimientos requeridos para el mantenimiento de los sistemas mecánicos y sus diferentes partes.			
Elabora informes técnicos considerando la calidad y normativa vigente así como el vocabulario técnico.			
Reconoce el concepto de lubricación y su importancia.			
Determina con base en información técnica la elección de agentes lubricantes según el proceso que se realiza.			
Desarrolla procedimientos de lubricación seguros y amigables con el ambiente al trabajar con sustancias lubricantes.			
Aplica el estilo de liderazgo positivo en procura del bien común y el cumplimiento de			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
metas trazadas en situaciones de aprendizaje propias de su contexto.			
Aplica el programa de manejo de residuos en el taller de precisión según lo establecido.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión.

Tema: Análisis de circuitos en corriente directa.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Distingue las partes del circuito eléctrico básico y las variables eléctricas que se precisan en él.			
Identifica los conceptos y comportamientos de las variables eléctricas que define los circuitos serie, paralelo y mixtos.			
Interpreta la codificación de los resistores, capacitores e inductores estableciendo sus parámetros técnicos de tensión, valor, potencia u otro según sea el caso.			
Distingue fallas en los componentes electrónicos mediante procedimientos técnicos de casafallas.			
Reemplaza componentes y dispositivos electrónicos pasivos			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
y activos de acuerdo a especificaciones técnicas y normativa de seguridad.			
Repara y mantiene equipos electrónicos básicos según requerimientos y estándares de calidad y seguridad			
Implementa procedimientos de medición de las variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos utilizando multímetros analógicos, digitales y virtuales en forma segura.			
Elabora informes técnicos de considerando la calidad, normativa vigente y políticas de la organización.			
Propone acciones creativas que propicien la mitigación de daños al ambiente.			
Identifica los riesgos a los que se enfrenta en la toma de decisiones durante el proceso de aprendizaje en su área de formación técnica.			
Discrimina aspectos del entorno a tomar en consideración para			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
la toma de decisiones en su área de formación técnica.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión.

Tema: Análisis de circuitos en corriente alterna.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica las características técnicas propias de la señal de corriente alterna.			
Efectúa procedimientos de medición de las variables eléctricas asociadas a la señal de corriente alterna, utilizando osciloscopios y multímetros en forma segura.			
Distingue fallas en los componentes electrónicos mediante procedimientos técnicos de casafallas.			
Reemplaza componentes y dispositivos electrónicos pasivos			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
ya activos de acuerdo a especificaciones técnicas y normativa de seguridad.			
Repara y mantiene equipos electrónicos básicos según requerimientos y estándares de calidad y seguridad			
Relaciona el comportamiento de los dispositivos pasivos enfocado en su efecto ante la tensión y corriente alterna, así como su expresión gráfica y matemática.			
Implementa procedimientos de medición de variables eléctricas presentes en el circuito eléctrico RC, RL y RLC, utilizando multímetros y osciloscopios en forma segura.			
Expone conclusiones y soluciones argumentando reflexivamente aspectos relevantes del comportamiento de los dispositivos electrónicos en circuitos alimentados por corriente alterna.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión.

Tema: Electrónica básica



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica componentes semiconductores mediante su simbología y aspecto físico al intervenir circuitos electrónicos.			
Desarrolla interconexiones en forma segura de diodos semiconductores, transistores BJT y unipolares en circuitos electrónicos evaluando su funcionamiento.			
Interpreta el comportamiento de diodos semiconductores, transistores BJT y unipolares aplicando métodos de inspección apoyado en documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.			
Distingue las aplicaciones y características técnicas de los			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
transistores unipolares con respecto a los bipolares en circuitos electrónicos para la selección de la opción funcional más eficiente.			
Establece el impacto de la educación en el desarrollo sostenible.			
Muestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión.

Tema: Instalaciones eléctricas.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Distingue los tipos de planos eléctricos según su aplicación en los procesos constructivos.			
Interpreta en forma ecléctica la información de los planos eléctricos para determinar los pasos a seguir en la construcción y o mantenimiento de la instalación eléctrica.			
Realiza y o interpreta el plano taller en la construcción de la instalación eléctrica.			
Desarrolla bosquejos de las necesidades eléctricas con el detalle técnico al supervisar el sitio de trabajo.			
Aplica la normativa eléctrica establecida en el Código Eléctrico Nacional vigente empleándola en la construcción			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
de instalaciones eléctricas de nivel básico.			
Clasifica los materiales y suministros eléctricos de acuerdo con los requerimientos de la instalación eléctrica a implementarse.			
Selecciona las canalizaciones y accesorios para la realización de los trabajos eléctricos a instalarse, considerando características técnicas, aplicación y normas vigentes.			
Realiza las operaciones de dimensionado, corte, doblado, fijación e identificación de canalizaciones, respetando la normativa vigente y las medidas de seguridad.			
Selecciona, verifica y utiliza conductores eléctricos según normativa vigente, dimensionado, planos eléctricos y necesidades técnicas de la instalación a implementar.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
<p>Ejecuta uniones de conductores eléctricos conforme con la normativa vigente y protocolos de seguridad.</p> <p>Identifica la estructura del sistema de acometida eléctrica y puesta a tierra según lo establece la normativa vigente y especificaciones técnicas del plano eléctrico.</p>			
<p>Ejecuta el proceso de construcción de la instalación eléctrica cumpliendo lo establecido en la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</p>			
<p>Aplica las medidas de seguridad ocupacional necesarias para el mantenimiento de la instalación eléctrica en forma segura.</p>			
<p>Ejecuta procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas en forma segura.</p>			
<p>Elabora informes técnicos referentes al mantenimiento preventivo y o correctivo</p>			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
comunicando los resultados en forma clara y precisa.			
Emplea estrategias de servicio al cliente en situaciones de aprendizaje propias del quehacer diario del técnico en Electromecánica y de la vida cotidiana.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a la Electromecánica.

Tema: Herramientas para la producción de documentos.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Elabora documentos aplicando las funciones del procesador de texto.			
Elabora hojas de cálculo utilizando las herramientas que contiene el software.			
Aplica las funciones y herramientas disponibles en la creación de documentos electrónicos			
Utiliza los componentes de los software para entorno web en el procesamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo.			
Desarrolla procesos de autoaprendizaje de manera individual y colaborativa.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a la Electromecánica.

Tema: Herramientas para la gestión y análisis de la información.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Utiliza las herramientas del software para el manejo de tablas, formularios, consultas.			
Compara mediante estadísticas información relevante para la toma de decisiones propia de su área de formación.			
Determina las implicaciones legales del uso incorrecto de los datos según la legislación vigente.			
Total obtenido			

PROGRAMA DE ESTUDIO

Aprobado por el CSE, en la sesión 32-2023, acuerdo AC-CSE-281-32-2023 del 02/10/2023

Lista de verificación



Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a la Electromecánica.

Tema: Internet de todo y seguridad de los datos

Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Determina las características y el valor de los datos personales y de una organización.			
Utiliza procedimientos para la integralidad de los datos mediante la verificación de controles, firmas y certificados digitales.			
Ejecuta procedimientos orientados a la protección y la integridad de los datos.			
Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante del proceso de transmisión y análisis de la información.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a la Electromecánica.

Tema: Fundamentos de programación para dispositivos electrónicos.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Utiliza diagramas de flujo en la representación de los pasos del algoritmo.			
Aplica las declaraciones de control para la creación de programas básicos en la solución de problemas lógico-matemáticos.			
Aplica métodos que favorecen la creación de código modular y reutilizable en programas básicos para la solución de problemas.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Level: I Level / I Year

Sub-area: English Oriented to Electromechanics

Scenario: Suitable Environment for Electromechanical Technicians

Theme: Healthy and Safety and Machine Structures, Tools and Metrology



Scale: Achieved = 1 / Not Achieved = 0.

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
Identifies types of PPE and training on how to use them properly in the company.			
Distinguishes special processes PPE requirements used in the company.			
Understands safety instructions for the use of electromechanical equipment, machines and tools at workplace.			
Understands the basic first aid supplies required in the event that someone is injured or becomes sick on the job.			
Talks about possible safeguards against workplace fires to prevent injuries and deaths in the company.			
Talks and makes comments about the motion transmission systems.			

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
Distinguishes proper maintenance and selection of tools, equipment and machines used in the workplace.			
Recognizes basic instruments used to measure electrical power in English used in the workplace.			
Describes in English the main causes of failures in electromechanical systems			
Total obtained			

Lista de verificación



Level: I Leve / I Year I

Sub-area: English Oriented to Electromechanics

Scenario: Electro Mechanical Manufacturing Process

Theme: Welding

Scale: Achieved = 1 / Not Achieved = 0.

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
Identifies vocabulary of types of welding equipment and machines.			
Understands the types of preventive maintenance and protocols for welding equipment used in the company.			
Reads manuals, catalogs and search technical information about electric welding.			
Explains the process of the electric arc welding machine installation.			
Discusses the best location for the welding equipment considering safety conditions such as: isolation of work areas, explosive and combustible elements, ventilation, leveling and adequate lighting.			
Total obtained			



Lista de verificación / II nivel- Primer año⁵-Segundo año⁶

⁵ Plan a dos años: las unidades “Máquinas eléctricas, Gestión del mantenimientos, Emprendimiento e innovación, así como Sistemas de bombeo” se trabajan en el Primer año.

⁶ Plan a dos años: las unidades no mencionadas en el punto anterior se consideran dentro de la malla curricular de Segundo año.

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Primer año (plan a dos años)

Subárea: Máquinas y sistemas electromecánicos

Tema: Máquinas eléctricas



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce los diferentes esquemas y símbolos normalizados de transformadores.			
Interpreta las características técnicas de las placas y hojas de datos de los transformadores.			
Reconoce los diferentes esquemas de máquinas eléctricas con base en los símbolos normalizados.			
Interpreta las características técnicas de las placas y hojas de datos de las máquinas eléctricas rotativas			
Aplica procedimientos seguros para el trabajo con máquinas eléctricas estáticas y rotativas.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica la importancia de los sistemas de enfriamiento en máquinas eléctricas.			
Interpreta planos eléctricos referentes a la instalación de las máquinas eléctricas.			
Realiza los preparativos espaciales, estructurales y logísticos necesarios para el emplazamiento de las máquinas eléctricas.			
Ejecuta las conexiones eléctricas y configuración de las maquinas eléctricas conforme con los requerimientos técnicos, normativa vigente y protocolos de seguridad.			
Ejecuta el protocolo de verificación, prueba y energización establecido atendiendo las normas vigentes y reglamentación de seguridad.			
Aplica protocolos y técnicas de seguridad para garantizar que los procesos de mantenimiento en máquinas eléctricas sean seguros.			
Desarrolla procedimientos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en máquinas eléctricas siguiendo los			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
protocolos y normas vigentes de seguridad, ambiente y calidad.			
Realiza acciones que mitiguen el impacto ambiental y a la salud relacionado con los desechos resultantes de los procesos realizados en el mantenimiento.			
Elabora informes técnicos relacionados con los procedimientos implementados y el detalle del estado antes y después de la intervención.			
Negocia la ejecución de propuestas de acuerdos viables en la elaboración de tareas de mantenimiento.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Primer año (plan a dos años)

Subárea: Máquinas y sistemas electromecánicos

Tema: Gestión del mantenimiento



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Aplica las normas de seguridad y procedimientos de seguridad ocupacional según el alcance del proceso de mantenimiento.			
Implementa los programas de mantenimiento de equipos electrónicos, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.			
Documenta los procedimientos de mantenimiento realizados empleando los formularios, codificación y la programación establecida para la potencialización de la productividad, manteniendo el ambiente de trabajo seguro.			
Desarrolla acciones acordes con el programa de mantenimiento en forma segura en equipos electromecánicos.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Máquinas y sistemas electromecánicos

Tema: Sistemas de bombeo



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce las partes y la función del sistema de bombeo.			
Instala y conecta sistemas de bombeo, según sus características técnicas y parámetros de seguridad requeridos.			
Aplica procedimientos de cebado en sistemas de bombeo, acorde con las normas de seguridad y responsabilidad ambiental.			
Identifica los bloques funcionales que requieren mantenimiento en sistemas de bombeo.			
Ejecuta labores de mantenimiento de sistemas de bombeo respetando pautas de seguridad e higiene y normativa vigente.			
Desarrolla una actitud resiliente en el que hacer diario del técnico.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Primer año (plan a dos años)

Subárea: Máquinas y sistemas electromecánicos

Tema: Emprendimiento e innovación aplicado a la electromecánica



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Discrimina los elementos a tomar en cuenta al emprender un proyecto.			
Identifica las oportunidades del mercado según las nuevas tendencias.			
Utiliza herramientas para la recolección de información que permita la detección de oportunidades de negocio.			
Interpreta los resultados obtenidos en función del mercado y los clientes potenciales.			
Formula soluciones para las necesidades y oportunidades del mercado o mejora las existentes.			
Propone acciones creativas que mitiguen los daños al ambiente como parte del desarrollo de emprendimientos sostenibles.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Determina el nivel de logro según los indicadores propuestos para la certificación.			
Selecciona estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos durante el proceso de validación de propuestas de negocios.			
Describe los resultados de la empresa a través de la revisión de indicadores de certificación.			
Expone propuestas de negocios considerando los derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales de la economía social solidaria.			
Sistematiza los resultados obtenidos durante el periodo de funcionamiento de la empresa, en función de la certificación de empresa.			
Aplica lecciones aprendidas en su desarrollo personal y profesional, adaptándose a un entorno cambiante.			
Examina las áreas de acción y los requerimientos que establecen las instituciones de apoyo para el			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
desarrollo y consolidación del emprendimiento.			
Identifica los procesos requeridos para la formalización del emprendimiento en las instituciones de apoyo.			
Diseña la propuesta de formalización considerando los requerimientos establecidos por la institución de apoyo seleccionada			
Identifica las competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del proceso educativo y su relación con el entorno.			
Emplea estrategias de servicio al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.			
Propone ideas innovadoras propias de su área de formación técnica, aplicando sus conocimientos, habilidades y destrezas como parte del proceso de gestión de su plan de vida.			
Enriquece su proyecto de vida aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles, los			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
obstáculos y las competencias desarrolladas.			
Toma conciencia de sus competencias y limitaciones y lo pone en práctica de acuerdo con su contexto.			
Desarrolla estrategias individuales y colectivas que propicien el logro de las metas propuestas.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Sistemas de automatización y control.

Tema: Control electrónico de máquinas eléctricas



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica la simbología y conexiones de los dispositivos de disparo U.J.T., PUT, DIAC,			
Determina las principales características técnicas de los disparo U.J.T., PUT, DIAC, con base en sus hojas de datos.			
Efectúa procesos de casa fallas y mantenimiento en circuitos electrónicos de disparo con dispositivos U.J.T., PUT, DIAC, en forma segura.			
Identifica la simbología y conexiones de los tiristores, IGBT's y transistores de potencia.			
Determina las principales características técnicas de los tiristores, IGBT's y transistores de potencia, con base en sus hojas de datos.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce las aplicaciones típicas de los tiristores, IGBT's y los transistores de potencia.			
Efectúa procesos de casa fallas y mantenimiento en circuitos electrónicos con dispositivos tiristores, Mosfet de potencia e IGBT, en forma segura			
Selección y ajusta de los sensores y transductores según las necesidades de procesamiento e interpretación de las variables a evaluarse.			
Comprueba el estado de operación de los sensores y transductores empleados en la industria			
Desarrolla procedimientos de búsqueda de fallas y mantenimiento de sensores y transductores, según lo dispuesto por el fabricante, las normas de seguridad y lineamientos de calidad.			
Genera informes técnicos escritos relacionados con el área de formación técnica.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Sistemas de automatización y control.

Tema: Control eléctrico de máquinas eléctricas



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Distingue las señales eléctricas de entrada y salida en las aplicaciones de los amplificadores operacionales.			
Interpreta las hojas de datos como recurso para establecer el funcionamiento de los amplificadores operacionales en los circuitos y o procesos de búsqueda de fallas.			
Desarrolla procedimientos de mantenimiento en equipos y sistemas industriales que emplean Amplificadores Operacionales, en forma segura.			
Desarrolla en forma segura procedimientos de medición de las diversas variables eléctricas presentes en dispositivos electrónicos fotosensibles,			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
fotoirradiadores y opto-acopladores de uso común.			
Resuelve fallas relacionadas con el funcionamiento de los componentes opto-electrónicos en las diversas aplicaciones industriales resguardando los protocolos de seguridad y calidad.			
Emplea diagramas eléctricos y electrónicos en formato DIN o NEMA para brindar servicio a los equipos industriales.			
Determina los tipos de protecciones según su aplicación y las características técnicas alineadas a cada uno, según la normativa vigente.			
Identifica la representación gráfica de las protecciones en los diversos tipos de planos.			
Selecciona los dispositivos de protección de sobrecorriente de circuitos ramales y alimentadores de acuerdo a planos, diagramas y especificaciones técnicas del proyecto.			
Realiza el montaje de los dispositivos de protección de			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
sobrecorriente de circuitos ramales y alimentadores, con base en planos y requerimientos técnicos, respetado la normativa vigente y las disposiciones de seguridad.			
Realiza pruebas de funcionamiento siguiendo protocolos de seguridad y empleando instrumentación.			
Identifica la funcionabilidad de cada elemento y su aporte funcional en la implementación de sistemas de control y automatización Industrial de las máquinas eléctricas.			
Selecciona los dispositivos y componentes considerando las necesidades técnicas de diseño y la normativa vigente.			
Integra los conocimientos y operacionalización de elementos electromecánicos, estado sólido, lógica cableada, así como sensórica, dispositivos de mando, control y señalización en la implementación de sistemas industriales atendiendo las características técnicas, de			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
dimensionalidad, funcionabilidad y seguridad.			
Realiza pruebas de funcionamiento de los circuitos de arranque de las máquinas eléctricas, en forma segura			
Desarrolla procedimientos de detección de fallas y mantenimiento en los elementos de los sistemas de control y automatización de procesos industriales, en forma segura.			
Ejecuta las acciones requeridas para el ensamblaje de tableros de control y comando, con componentes conectados según planos de circuito, respetando normas de seguridad y lineamientos técnicos vigentes.			
Realiza pruebas para la verificación de la conexión realizada mediante los instrumentos tecnológicos propios de la tarea.			
Determina los accesorios requeridos para la conexión de un módulo de Micro PLC.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Utiliza diagramas de flujo para la resolución de problemas de automatización de procesos en forma eficiente.			
Genera tablas de asignación de entradas y salidas del Micro PLC, acorde con los requerimientos de programación y ensamble de la solución planteada.			
Configura los parámetros de comunicación para establecer el enlace entre el software de programación y el dispositivo programable.			
Desarrolla soluciones de control industrial empleando lenguajes de programación en Micro PLC.			
Modifica programas desarrollados previamente para la mejora de su desempeño.			
Interpreta planos de conexiones de Micro PLC para su implementación en la industria.			
Detecta y resuelve fallas de operación relacionadas con la conexión y o programación,			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
respetando protocolos de seguridad y calidad.			
Coordina la colaboración y apoyo del equipo, para el cumplimiento de los resultados de aprendizaje trazados.			
Elabora informes técnicos reñacionados con los procedimientos implementados y el detalle del estado antes y después de la intervención.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Sistemas de automatización y control.

Tema: Redes de datos y transporte de información



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Distingue las características técnicas de los tipos de canalizaciones y cables según su categoría y tipos de chaqueta, utilizados en sistemas industriales de transporte de información tanto en cobre como en fibra óptica.			
Interpreta bosquejos, diagramas y planos unifilares, relacionados con redes de datos, que cumplan con las normativas nacionales e internacionales correspondientes.			
Realiza el armado del sistema de interconexión de dos gabinetes, por medio de patch panels.			
Instala canaletas y cables, según los bosquejos, planos o indicaciones técnicas aplicando procedimientos seguros y amigables con el ambiente.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Realiza pruebas para la verificación de la conexión realizada mediante los instrumentos tecnológicos propios de la tarea.			
Aplica procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas de redes de datos, utilizando: documentación técnica, protocolos para la detección y corrección de fallas así como herramientas pertinentes a la labor a realizar, según la normativa vigente, características técnicas y o documentación del fabricante, en forma segura.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Level: II Level / I Year

Sub-area: English Oriented to Electromechanics

Scenario: S3. Machinery and Industrial Processes

Theme: Electrical Machines, Pumps and Vacuum Systems, Control Logic and Industrial Sensors



Scale: Achieved = 1 / Not Achieved = 0.

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
Recognizes specific terminology and its meaning related to characteristics of electrical machines that are operated in the workplace.			
Follows instructions to operate the electrical machines in the workplace according to the safety parameters.			
Follows a conversation or informal interview about electric machines troubleshooting in the workplace.			
Understands written and oral instructions about installing, connecting and maintenance of electrical machines, according to their technical characteristics and			

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
the required safety parameters of the company.			
Distinguishes key words, short phrases and basic descriptions of main concepts related to types of pumps and vacuum systems used in the company.			
Understands information about possible vacuum failure.			
Explains common pumps and vacuum failures and maintenance processes used in the company.			
Gives a short talk about possible safety measures and troubleshooting related to pumps and vacuum systems.			
Uses technical vocabulary to give an oral or written troubleshooting or maintenance technical report based on a job performance.			
Interprets information given in different texts and catalogs about effective application of control logic function and electronic sensors and the reason why electrical symbols are used.			

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
Talk about the technical needs of Programmable Logic Control and sensors.			
Total obtained			

Lista de verificación

Level: II Level / I Year

Sub-area: English Oriented to Electromechanics

Scenario: Technical Documents and LOTO

Theme: Technical Reporting and Electronic Logbook, Control Hazardous Energy



Scale: Achieved = 1 / Not Achieved = 0.

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
Writes an electronic technical report following the format indicated by the company.			
Describe (Lockout and Tagout) LOTO procedures that should be followed to prevent hazard during maintenance			
Communicate detailed information reliably about the requirements of a Lockout / Tagout device procedure.			
Total obtained			



Lista de verificación / III nivel-Segundo año⁷

⁷ La totalidad de este apartado se incluye en el segundo año del Plan a dos años.

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos.

Tema: Sistemas térmicos.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Aplica los aspectos de seguridad que se deben considerar al seleccionar refrigerantes.			
Examina los datos técnicos contenidos en manuales y catálogos de refrigerantes para refrigeración y aire acondicionado.			
Aplica técnicas seguras para la detección de fallas en sistemas de refrigeración y su adecuado escalamiento.			
Realiza mantenimiento correctivo de fallas menores que no requieran la intervención del circuito de refrigeración y su refrigerante y ó conocimientos especializados en el campo de la refrigeración o climatización, acorde con los manuales y documentación técnica del fabricante.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Aplica rutinas de mantenimiento preventivo en sistemas de refrigeración, acordes con la normativa vigente y medidas de seguridad.			
Aplica rutinas de mantenimiento preventivo en sistemas de GLP, acordes con la normativa vigente y medidas de seguridad.			
Demuestra técnicas seguras para la detección de fallas en sistemas de GLP, con base en la normativa vigente, y su adecuado de escalamiento a un especialista y/o jefatura.			
Ejecuta procedimientos de mantenimiento de sistemas de vapor, respetando las normas de seguridad y recomendaciones técnicas de los fabricantes.			
Despliega pruebas de funcionamiento de los sistemas de vapor, respetando las normas de seguridad y recomendaciones técnicas de los fabricantes			
Implementa procedimientos de diagnóstico de fallas en apego a manuales, protocolos de seguridad,			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
especificaciones técnicas y la normativa vigente.			
Identifica los procesos de tratamiento que se le realizan al agua de alimentación para el sistema de vapor.			
Realiza procedimientos de purga de la caldera de manera segura.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos.

Tema: Sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identificar la simbología de los diferentes actuadores y válvulas utilizadas en los Sistemas neumáticos industriales.			
Diagnostica y repara circuitos neumáticos industriales en forma segura.			
Identifica los dispositivos eléctricos utilizados en técnicas de mando electroneumático.			
Interpreta la simbología normalizada para componentes electroneumáticos de control.			
Distingue cómo se representa el funcionamiento de un sistema secuencial con un diagrama de funciones y su aplicación en el proceso de detección de fallas de un sistema.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Diagnostica y brinda mantenimiento a las averías en sistemas electroneumáticos industriales.			
Reconoce los dispositivos de preparación y distribución del fluidos utilizados en los sistemas hidráulicos industriales			
Identificar la simbología de los diferentes actuadores y válvulas utilizadas en los Sistemas hidráulicos industriales.			
Identifica la simbología hidráulica normalizada.			
Diagnostica y repara circuitos hidráulicos industriales.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos.

Tema: Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (ups).



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Diferencia las conexiones de los tipos de UPS, de acuerdo con su tensión de alimentación.			
Identifica el nivel de redundancia del sistema UPS, de acuerdo con su conexión y/o diagrama unifilar del sitio.			
Realiza cálculos de los porcentajes de carga y de corriente máxima que soporta el UPS con los datos de placa o del manual			
Calcula los tiempos aproximados de autonomía del banco de batería, utilizando las fichas técnicas de los fabricantes de las baterías.			
Selecciona el calibre de cable adecuado y la protección requerida, para conectar un sistema UPS,			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
utilizando los manuales de los fabricantes o realizando los cálculos respectivos según la normativa vigente.			
Conecta, verifica y pone en marcha un sistema UPS, utilizando los manuales del fabricante, el equipo de protección personal correspondiente y las buenas prácticas de la industria.			
Ejecuta pruebas de funcionamiento del sistema UPS.			
Ejecuta labores de mantenimiento preventivo y correctivo a sistemas UPS y sus bancos de baterías.			
Diagnostica en forma segura averías en un sistema UPS, determinando el bloque exacto que presenta problemas.			
Realiza el cambio o sustitución de bancos de baterías defectuosos, siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante y las normas de salud ocupacional aplicables.			
Realiza acciones que mitiguen el impacto ambiental y a la salud relacionado a los desechos			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
resultantes de los procesos realizados en el mantenimiento.			
Conexiona los sistemas de comunicación de las UPS según las disposiciones técnicas, norma y seguridad.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos.

Tema: Grupo electrógenos y transferencia.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica los parámetros técnicos de potencia máxima, consumo de combustible y otros, con base en las especificaciones técnicas del fabricante.			
Conexiona los sistemas de comunicación de los grupos electrógenos según las disposiciones técnicas, normas y seguridad.			
Ejecuta labores preventivas al grupo electrógenos.			
Realiza la detección de averías del grupo electrógeno, determinando el bloque exacto que presenta problemas.			
Soluciona las fallas características que se presentan en la operación del grupo electrógenos, conforme la normativa técnica, seguridad y ambiental			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Instala la transferencia eléctrica siguiendo los procedimientos, en forma segura.			
Configura los principales parámetros eléctricos de la transferencia.			
Realiza procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas de transferencias eléctricas apegándose a protocolos de seguridad y normativa eléctrica.			
Muestra efectividad personal durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Sistemas de automatización y control.

Tema: Enrutamiento y conmutación de redes.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Configura el enrutador.			
Configura las VLAN Troncal y DTP			
Soluciona problemas del conmutador de capa 3.			
Configura DHCPv4 y DHCPv6.			
Soluciona problemas de DHCPv4 y DHCPv6.			
Configura los protocolos de seguridad en el conmutador.			
Resuelve problemas de configuración de redes de área local inalámbricas			
Configura rutas estáticas y predeterminadas IPv4 e IPv6 en el enrutador.			
Soluciona problemas que puedan presentar las rutas estáticas y predeterminadas.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Sistemas de automatización y control.

Tema: Redes de automatización.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Interpreta planos de conexiones de los PLC's para su implementación en la industria.			
Desarrolla soluciones de control industrial empleando lenguajes de programación, para PLC's y PAC's.			
Modifica programas desarrollados previamente para la mejora de su desempeño.			
Resuelve fallas relacionadas con la conexión y/ o programación, respetando los protocolos de seguridad y calidad.			
Configura los protocolos de comunicación industrial y su implementación en la industria.			
Utiliza redes de comunicación industrial y convertidores de			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
protocolos industriales para efectuar labores de control industrial.			
Aplicación PWM en los procesos de control de máquinas eléctricas.			
Aplica criterios técnicos seguros para la selección de variadores de frecuencia de tipo escalar o polar, según las características de la carga a manejar			
Ejecuta procedimientos de puesta en marcha de variadores y arrancadores suaves para cada motor o aplicación específica interactuando con la unidad programable de control.			
Aplica conceptos y procedimientos para la detección de fallas, en forma segura, en arranques suaves y variadores de frecuencia en procesos de control industrial.			
Integra los conocimientos y operacionalización de controladores, sensórica, dispositivos de mando y control en la implementación de sistemas industriales.			
Ejecuta procedimientos de instalación mecánica y eléctrica de PLC's, PAC's, HMI y dispositivos de			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
maniobra y control para el logro del proceso industrial automatizado			
Ejecuta procesos remotos de monitoreo de la aplicación, así mismo como del control de todo el proceso industrial.			
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.			
Total obtenido			

Lista de verificación

Level: III Level / II Year

Sub-area: English Oriented to Electromechanics

Scenario: Internal and External Customer Service

Theme: Basic Skills for Customer Service, Providing Technical Maintenance



Scale: Achieved = 1 / Not Achieved = 0.

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
Maintains a conversation or discussion about the importance of giving effective customer service for internal and external clients when providing assistance or support.			
Understands simple technical information about the importance of productive maintenance.			
Understands 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			
Writes a short, simple report about maintaining equipment.			

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
Total obtained			

Lista de verificación

Level: III Level / II Year

Subárea: English Oriented to Electromechanics

Scenario: Thermal and Power Solutions

Theme: Thermal Systems



Scale: Achieved = 1 / Not Achieved = 0.

Performance Indicator	Achieved	Not Achieved	Observations
Takes part in a discussion adding ideas and opinions about thermal energy in the workplace.			
Understands the main point written or orally about heat and cold in thermal systems used in the company.			
Talks about the benefits of thermal systems in the company.			
Total obtained			

Apéndice 7: Estructura curricular modalidad dual, Plan a dos años



Electromecánica Modalidad Dual Plan dos años Nombre de la subárea	NÚMERO DE HORAS POR SUBÁREA POR NIVEL					
	I Año			II Año		
	Lecciones semanales	Nº Semana	Lecciones anuales	Lecciones semanales	Nº Semana	Lecciones anuales
1. Procesos metalmeccánicos.	8	40	320	-	-	-
2. Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión.	10	40	400	-	-	-
3. Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica.	4	40	160	-	-	-
4. Máquinas y sistemas electromecánicos.	8	40	320	14	28	392
5. Sistemas de automatización y control.	-	-	-	20	28	560
6. English Oriented to Electromechanics.	8	40	320	4	28	112
Práctica Profesional	-	-	-	-	-	320
Total 2904 horas⁸	38	40	1520	38	28	1384

⁸ Incluye las 320 horas de la práctica profesional en el II Nivel.

Apéndice 8: Plan de alternancia modalidad dual, Plan a dos años

NOMBRE DE LA SUBÁREA ELECTROMECAÁNICA MODALIDAD DUAL	PLAN DE ESTUDIO			
	I NIVEL		II NIVEL	
	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa
1. Procesos metalmecánicos.	158	162	-	-
2. Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión.	176	144	-	-
3. Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica.	96	64	-	-
4. Máquinas y Sistemas Electromecánicos.	220	180	196	196
5. Sistemas de automatización y control.	-	-	340	220
6. English Oriented to Electromechanics.	256	64	88	24
Práctica Profesional	-	-	-	320
Total 2904 lecciones⁹	906	614	624	760

⁹ Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Apéndice 9: Mapa curricular Modalidad Dual, Plan a dos años.

Primer año

Subárea: Procesos Metalmecánicos, 320 lecciones.

HERRAMIENTAS Y METROLOGÍA MECÁNICA				SOLDADURA				ESTRUCTURAS DE MAQUINARIA INDUSTRIAL			
EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	56	CENTRO EDUCATIVO	56	EMPRESA	66	CENTRO EDUCATIVO	54
88 LECCIONES				112 LECCIONES				120 LECCIONES			

Subárea: Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión, 320 lecciones.

ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE DIRECTA				ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA				ELECTRÓNICA BÁSICA				INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
EMPRESA	30	CENTRO EDUCATIVO	30	EMPRESA	30	CENTRO EDUCATIVO	30	EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	36	EMPRESA	60	CENTRO EDUCATIVO	80
60 LECCIONES				60 LECCIONES				60 LECCIONES				140 LECCIONES			

Subárea: Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica, 160 lecciones.

HERRAMIENTAS PARA LA PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS	HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	INTERNET DE TODO Y SEGURIDAD DE LOS DATOS	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARA DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS
--	--	--	---

EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	12	CENTRO EDUCATIVO	36
36 LECCIONES				36 LECCIONES				40 LECCIONES				48 LECCIONES			

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos, 400 lecciones.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS				GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO				EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN APLICADO A LA ELECTROMECAÁNICA			
EMPRESA	90	CENTRO EDUCATIVO	90	EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	70	CENTRO EDUCATIVO	110
180 LECCIONES				40 LECCIONES				180 LECCIONES			

Sub-area: English Oriented to Electromechanics, 320 hours.

ELECTRICITY AND MAGNETISM				HOW ELECTRICITY WORKS				SUITABLE ENVIRONMENT FOR ELECTROMECHANICAL TECHNICIANS			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	16
32 HORAS				32 HORAS				32 HORAS			

ELECTRO MECHANICAL MANUFACTURING PROCESS				BEING A SUCCESSFUL ELECTROMECHANICAL TECHNICIAN			
EMPRESA	8	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 HORAS				32 HORAS			

ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION				THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION				MACHINERY AND INDUSTRIAL PROCESSES			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	32	CENTRO EDUCATIVO	16
44 HORAS				36 HORAS				48 HORAS			

TECHNICAL DOCUMENTS AND LOTO			
EMPRESA	8	CENTRO EDUCATIVO	24
32 HORAS			

Segundo año

Subárea: Máquinas y Sistemas Electromecánicos, 392 lecciones.

SISTEMAS DE BOMBEO				SISTEMAS TÉRMICOS				SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS				SISTEMAS ININTERRUMPIDOS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO (UPS)				GRUPO ELECTRÓGENOS Y TRANSFERENCIA			
EMPRESA	3	CENTRO EDUCATIVO	4	EMPRESA	4	CENTRO EDUCATIVO	3	EMPRESA	4	CENTRO EDUCATIVO	3	EMPRESA	3	CENTRO EDUCATIVO	3	EMPRESA	3	CENTRO EDUCATIVO	3
	6	8			6	8			6	8			4	36			4		36
84 LECCIONES				84 LECCIONES				84 LECCIONES				70 LECCIONES				70 LECCIONES			

Subárea: Sistemas de automatización y control, 560 lecciones.

CONTROL ELECTRÓNICO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				CONTROL ELÉCTRICO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				REDES DE DATOS Y TRANSPORTE DE INFORMACIÓN			
EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	72	EMPRESA	44	CENTRO EDUCATIVO	100
84 LECCIONES				108 LECCIONES				144 LECCIONES			

ENRUTAMIENTO Y CONMUTACIÓN DE REDES				REDES DE AUTOMATIZACIÓN			
EMPRESA	44	CENTRO EDUCATIVO	60	EMPRESA	60	CENTRO EDUCATIVO	60
104 LECCIONES				120 LECCIONES			

Sub-area: English Oriented to Electromechanics, 112 Hours.

INTERNAL AND EXTERNAL CUSTOMER SERVICE				CONTROL AND AUTOMATION SYSTEMS				THERMAL AND POWER SOLUTIONS			
EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	40	EMPRESA	8	CENTRO EDUCATIVO	28
36 LECCIONES				40 LECCIONES				36 LECCIONES			

Apéndice 10: Mapa curricular Modalidad Dual, Diurno.

Plan de alternancia escenario de aprendizaje diurno

NOMBRE DE LA SUBÁREA ELECTROMECAÁNICA MODALIDAD DUAL	PLAN DE ESTUDIO					
	I NIVEL		II NIVEL		III NIVEL	
	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa
7. Procesos metalmecánicos	192	128	-	-	-	-
8. Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión	184	136	-	-	-	-
9. Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica	160	0	-	-	-	-
10. Máquinas y sistemas electromecánicos	-	-	336	144	168	132
11. Sistemas de automatización y control	-	-	232	88	160	40
12. English Oriented to Electromechanics	160	0	160	0	100	0
Práctica Profesional					-	320
Total 2840 lecciones¹⁰	696	264	728	232	428	564

¹⁰ Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Apéndice 11: Mapa curricular Modalidad Dual, Diurno

Mapa curricular, I nivel

Subárea: Procesos metalmecánicos, 320 lecciones.

HERRAMIENTAS Y METROLOGÍA MECÁNICA				SOLDADURA				ESTRUCTURAS DE MAQUINARIA INDUSTRIAL			
EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	56	EMPRESA	32	CENTRO EDUCATIVO	80	EMPRESA	56	CENTRO EDUCATIVO	56
96 LECCIONES				112 LECCIONES				112 LECCIONES			

Subárea: Instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna en baja tensión, 320 lecciones.

ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE DIRECTA				ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA				ELECTRÓNICA BÁSICA				INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	40	EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	40	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	24	EMPRESA	72	CENTRO EDUCATIVO	80
64 LECCIONES				64 LECCIONES				40 LECCIONES				152 LECCIONES			

Subárea: Tecnologías de información aplicada a la Electromecánica., 160 lecciones.

HERRAMIENTAS PARA LA PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS	HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	INTERNET DE TODO Y SEGURIDAD DE LOS DATOS	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARA DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS
--	--	--	---

EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	36	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	36	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	44	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	44
36 LECCIONES				36 LECCIONES				44 LECCIONES				44 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Electromechanics, 160 lecciones.

ELECTRICITY AND MAGNETISM				HOW ELECTRICITY WORKS				SUITABLE ENVIRONMENT FOR ELECTROMECHANICAL TECHNICIANS			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 HORAS				32 HORAS				32 HORAS			

ELECTRO MECHANICAL MANUFACTURING PROCESS				BEING A SUCCESSFUL ELECTROMECHANICAL TECHNICIAN			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 HORAS				32 HORAS			

Mapa curricular, II nivel

Subárea: Máquinas y sistemas electromecánicos, 480 lecciones.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS				GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO				SISTEMAS DE BOMBEO				EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN APLICADO A LA ELECTROMECAÁNICA			
EMPRESA	84	CENTRO EDUCATIVO	96	EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	24	EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	168
180 LECCIONES				48 LECCIONES				84 LECCIONES				168 LECCIONES			

Subárea: Sistemas de automatización y control, 320 lecciones.

CONTROL ELECTRÓNICO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				CONTROL ELÉCTRICO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				REDES DE DATOS Y TRANSPORTE DE INFORMACIÓN			
EMPRESA	32	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	64	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	120
80 LECCIONES				104 LECCIONES				136 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Electromechanics. 160 lecciones.

ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION				THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION				MACHINERY AND INDUSTRIAL PROCESSES				TECHNICAL DOCUMENTS AND LOTO			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	44	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	36	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
44 HORAS				36 HORAS				48 HORAS				32 HORAS			

Mapa curricular, III nivel

Subárea: Máquinas y sistemas electromecánicos, 300 lecciones.

SISTEMAS TÉRMICOS				SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS				SISTEMAS ININTERRUMPIDOS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO (UPS)				GRUPO ELECTRÓGENOS Y TRANSFERENCIA			
EMPRESA	48	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	48	EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	36	EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	36
96 LECCIONES				84 LECCIONES				60 LECCIONES				60 LECCIONES			

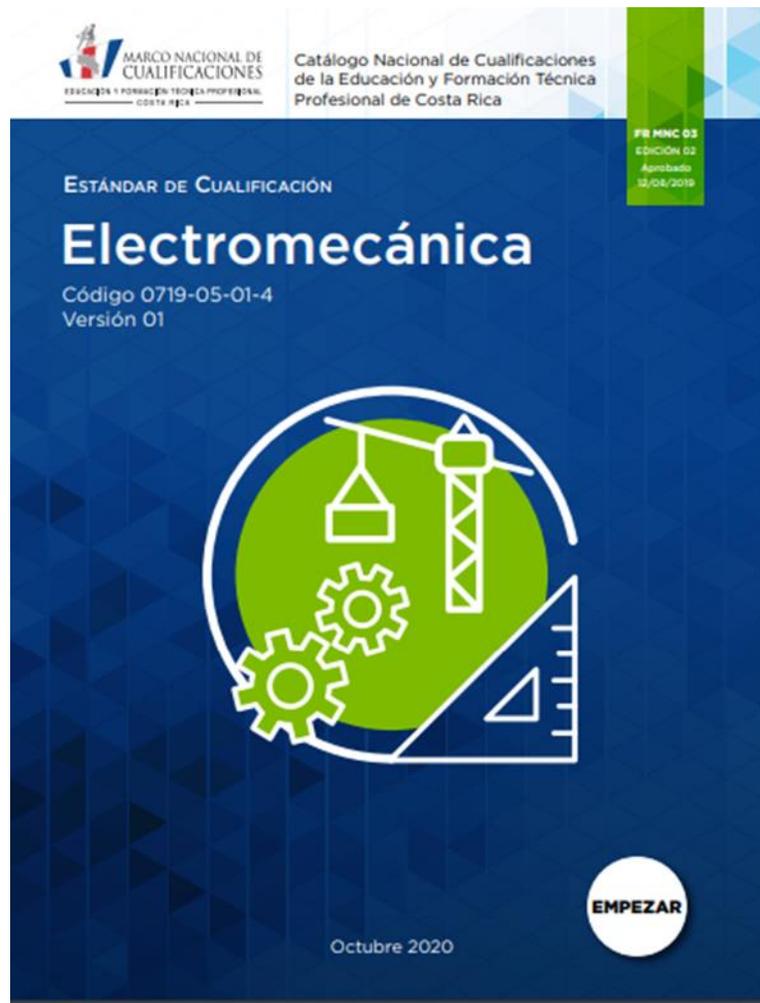
Subárea: Sistemas de automatización y control, 200 lecciones.

ENRUTAMIENTO Y CONMUTACIÓN DE REDES				REDES DE AUTOMATIZACIÓN			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	80	EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	80
80 LECCIONES				120 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Electromechanics, 100 lecciones.

INTERNAL AND EXTERNAL CUSTOMER SERVICE				CONTROL AND AUTOMATION SYSTEMS				THERMAL AND POWER SOLUTIONS			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	36
32 LECCIONES				32 LECCIONES				36 LECCIONES			

Apéndice 11: Estándar de cualificación.



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

Electromecánica

5

0719-05-01-4

I. Identificación de la cualificación

1

Código Cualificación: 0719-05-01-4

2

Cualificación (Nombre): Electromecánica

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: 0719 Ingeniería y profesiones afines no clasificadas en otra parte

7

Campo Profesión: 0719- 05 Electricidad y electrónica

8

Campo Cualificación: 0719-05-01 Electromecánica

9

Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación: 3 años

10

Fecha de actualización: octubre 2023

11

Nivel de escolaridad requerido para el ingreso: III Ciclo de Educación General Básica

12

Nivel de escolaridad requerido para la titulación: Educación Diversificada

Electromecánica

6

0719-05-01-4

13

Competencia general: Ejecutar el diagnóstico, mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo, monitoreo e instalación de la maquinaria y equipos industriales, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos, mostrando una actitud positiva para el aprendizaje, asimismo, coordinando con los integrantes del equipo para la solución de problemas.

14

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

- CE1 Elaborar dibujos, planos, plantillas y modelos a mano y utilizando herramientas tecnológicas, según especificaciones técnicas y procedimientos establecidos por la organización.
- CE2 Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables y magnitudes de instalaciones eléctricas en corriente directa y alterna, monofásicas, bifásicas y trifásicas, en baja tensión, en interacción con sistemas electrónicos y mecánicos, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- CE3 Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables de medición de máquinas eléctricas, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, según normativa de seguridad, ambiente, calidad y procedimientos técnicos.
- CE4 Realizar instalación, configuración, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables de medición en sistemas de automatización y control industrial por lógica cableada, en interacción con sistemas, electrónicos y mecánicos, según procedimientos técnicos, normativa técnica vigente y de seguridad, protección ambiental y calidad.
- CE5 Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables de medición a sistemas de bombeo, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, según procedimientos técnicos, normativa técnica vigente y de seguridad, protección ambiental y calidad.

CATALOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

Electromecánica

7

0799-05-01-4

- CE6 Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y registro de variables de medición usadas en la producción, almacenamiento y calidad del aire comprimido para sistemas electroneumáticos, en interacción con sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, según procedimientos técnicos, normativa técnica vigente y de seguridad, protección ambiental y calidad.
- CE7 Realizar instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y registro de variables de medición a sistemas de transmisiones mecánicas, interconectados con los sistemas eléctricos y electrónicos, según procedimientos técnicos, normativa técnica vigente y de seguridad, protección ambiental y calidad.
- CE8 Ejecutar soldaduras calificadas con el proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) en junta metálica previamente preparada, según normas técnicas y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.

Para más detalles e información del Estándar de cualificación: 0719-05-01-4, Electromecánica

