

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Viceministerio Académico

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

PROGRAMA DE ESTUDIO CENTRO EDUCATIVO

Mecánica de Precisión

- **MODALIDAD DUAL**

Educación Diversificada Técnica

“Encendamos juntos la luz”

Tabla de contenidos

| | |
|---|----|
| Portada | 1 |
| Créditos | 7 |
| Autoridades | 7 |
| Equipo técnico..... | 8 |
| Colaboradores del diseño curricular | 8 |
| Docentes validadores de Especialidad técnica | 9 |
| Instituciones u organizaciones colaboradoras..... | 9 |
| Presentación | 11 |
| Descripción de la carrera técnica | 16 |
| Modelo pedagógico | 18 |
| Enfoque curricular | 46 |
| Perfil de los actores del proceso de aprendizaje | 56 |
| Estudiante | 57 |
| <i>Competencia general</i> | 57 |
| <i>Competencias genéricas</i> | 59 |
| <i>Competencias para el desarrollo humano</i> | 61 |
| Diseño curricular | 72 |
| Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica..... | 74 |



| | |
|--|------------|
| Planeamiento del proceso de aprendizaje | 88 |
| Plan anual | 88 |
| Plan de práctica pedagógica | 90 |
| Evaluación de los aprendizajes | 94 |
| Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje | 102 |
| Estructura curricular | 108 |
| Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje nocturno | 109 |
| Mapa curricular, I nivel | 110 |
| Mapa curricular, II nivel | 112 |
| Mapa curricular, III nivel | 113 |
| Malla curricular | 115 |
| Nivel: Décimo | 115 |
| Nivel: Undécimo | 143 |
| Nivel: Duodécimo | 152 |
| Programa de estudio Primer Nivel | 163 |
| Subárea Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional | 164 |
| Subárea Mecanizado con máquinas herramientas | 199 |
| Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora | 245 |
| Subárea Tecnologías de Información aplicada a la Mecánica de precisión..... | 274 |
| Programa de estudio Segundo Nivel..... | 299 |



| | |
|---|-----|
| Subárea Mecanizado con máquinas herramientas | 299 |
| Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora | 334 |
| Subárea Emprendimiento e innovación para la Mecánica de Precisión | 355 |
| Programa de estudio Tercer Nivel/Duodécimo | 374 |
| Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora | 375 |
| Subárea Mecanizado con máquinas herramientas | 434 |
| English Oriented to Precision Mechanics | 461 |
| Description..... | 462 |
| Curriculum | 464 |
| Rationale | 467 |
| General Mediation Strategies and Pedagogical Approach | 475 |
| The Action Oriented Approach..... | 475 |
| Task Based Language Teaching (TBLT)..... | 478 |
| English for Specific Purposes (ESP) | 483 |
| The Methodology Used in the Classroom..... | 485 |
| Curricular Design Template Elements | 487 |
| Curriculum Template..... | 489 |
| Planning..... | 491 |
| Annual Learning Plan | 491 |
| Pedagogical Practice Plan | 493 |



| | |
|--|------------|
| Pedagogical Recommendations | 498 |
| Curricular Structure..... | 502 |
| Curricular Grid | 504 |
| Curriculum Scope and Sequence | 507 |
| Tenth Grade | 507 |
| Eleventh Grade..... | 516 |
| Twelfth Grade | 524 |
| Curricular Design – First Level..... | 529 |
| Curricular Design – Second Level | 654 |
| Curricular Design – Third Level..... | 766 |
| Referencias Bibliográficas..... | 834 |
| Webgrafía..... | 840 |
| Sitios web recomendados..... | 854 |
| Glosario de términos..... | 858 |
| Apéndices..... | 872 |
| Apéndice 1: Formato Cronograma de alternancia | 873 |
| Apéndice 2. Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje | 874 |
| Apéndice 3. Mapa curricular, I nivel | 875 |
| Mapa curricular, II nivel | 877 |
| Mapa curricular, III nivel | 878 |



| | |
|--|------------|
| Apéndice 5: Instrumento de evaluación del mentor..... | 881 |
| Lista de verificación / I nivel-Primer año | 881 |
| Lista de verificación / II nivel- Primer año-Segundo año | 903 |
| Lista de verificación / III nivel-Segundo año..... | 912 |
| Apéndice 6: Cronograma de alternancia, Modalidad Dual Plan a dos años | 925 |
| Cronograma de alternancia Plan a dos años..... | 925 |
| Apéndice 7. Estructura Curricular Plan a dos años | 926 |
| Apéndice 7. Plan de alternancia Plan a Dos años..... | 927 |
| Apéndice 8: Estándar de cualificación | 929 |

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 Académica

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

Joyce Mejías Padilla. Jefa Departamento de Especialidades Técnicas

Rocío Quirós Campos. Jefa Sección Curricular, DET

Equipo técnico

- **Elaboración del programa de estudio**

Randall Coto Brenes, Asesor Nacional de Mecánica.

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

Lizzette Vargas Murillo, National English Advisor.

- **Coordinación general y revisión**

Rocío Quirós Campos. Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP

- **Elaboración del Macro Curriculum del programa de estudio**

Rocío Quirós Campos. Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP

Colaboradores del diseño curricular

- **Validación de los elementos considerados en el diseño curricular programa centro educativo**

Asesores Nacionales Sección Curricular, 2019.

- **Diseño Plan de alternancia**

Randall Coto Brenes, Asesor Nacional de Mecánica

Rocío Quirós Campos. efa Sección Curricular

- **Línea Gráfica del formato utilizado en el programa de estudio**

Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática, DETCE

- **Diseño Gráfico de la portada**

Heidy Cordonero Solano, Dirección de Educación Técnica Y Capacidades Emprendedoras, MEP.

- **Diseño Gráfico de las Infografías**

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

Docentes validadores de Especialidad técnica

Helbert Morales Monge, docente de Automotriz, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

Roilán Gutiérrez Quirós, Coordinador Departamento, CTP Don Bosco.

Colaboradora en la Subárea de Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas.

Leydi Amador Castro, Asesora Nacional, Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

Departamento de Gestión de Empresas y Educación Cooperativa

Instituciones u organizaciones colaboradoras

- **Organización de Estados Iberoamericanos, OEI**

Pago de consultoría para el diagnóstico y propuesta de ruta del diseño de la Subárea Emprendimiento e

Innovación para las especialidades técnicas

- **Empresas colaboradoras**

Medtronic Costa Rica

SMC Ltd.

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

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

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



Presentación

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 activa 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.

De acuerdo con la Transformación curricular 2015, Fundamentación Pedagógica de la Transformación Curricular (2015), la educación técnica "Tiene como uno de sus propósitos dar respuesta a la carencia de talento humano



técnico nacional y mundial actual, los cuales demandan respuestas proactivas; donde la educación es motor de cambio y catalizador para construir un mejor futuro, más sostenible y solidario" (p 15).

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

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



Los programas de estudio de la Educación Técnica Profesional (ETP) 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 especialidades técnicas en la modalidad educativa dual, se conforma de dos programas de estudio: el programa del centro educativo y el de la empresa. El presente documento corresponde al programa de estudio para el abordaje del proceso educativo en el centro educativo, el cual favorece el desarrollo del proceso de aprendizaje mediante una estructura programática con resultados de aprendizaje, de manera que el docente, como mediador pedagógico, pueda guiar en forma ordenada el proceso de construcción de conocimientos en el aula y el entorno, y desarrolle competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano, que le permitan a la persona estudiante insertarse exitosamente en el mundo laboral de la carrera técnica seleccionada o desarrollar su propio emprendimiento.

MACRO CURRICULUM

Especialidad:
Mecánica de Precisión

COMPONENTES:

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

Descripción de la carrera técnica

La mecánica de precisión ha sido a través de la historia un campo técnico caracterizado por lo exactitud de su trabajo, las medidas con que se mecanizan las piezas son el eje central de la actividad. Su propósito es crear piezas de trabajo perfectas; es decir, productos únicos y diseñados con una forma, tamaño y diseño concretos, con el fin de conseguir una pieza que encaje exactamente en el lugar que le corresponde.

El mecanizado de precisión es un proceso de fabricación basado en un conjunto de operaciones de conformación de piezas, mediante la eliminación de material por arranque de viruta o abrasión. Se realiza a partir de productos semielaborados como lingotes u otras piezas, previamente conformadas en procesos como moldeo o forja. Los productos obtenidos pueden ser finales o semielaborados y requieren operaciones posteriores en maquinado convencional o mediante la tecnología Control Numérico Computadorizado (CNC).

Como carrera técnica, Mecánica de precisión ofrece las competencias específicas que le permiten al estudiante desempeñarse con éxito en el campo de la precisión, siendo capaz de fabricar componentes usados en industrias diversas como telecomunicaciones, instrumentos de medición, medicina, sector óptico, aeroespacial, entre otros.



También participa en el proceso de desarrollo, prueba y fabricación de maquinarias industriales, productos de consumo y otros equipos; realización de bocetos, registro y análisis de datos, realización de cálculos matemáticos, estimaciones y la debida comunicación de sus conclusiones.

El técnico 4 en Mecánica de precisión desarrolla habilidades para la comunicación en distintos contextos y con equipos de trabajo interdisciplinarios de la empresa, todo con apego al cuidado del ambiente desde su comunidad en particular.

Como parte del proceso de mediación pedagógica y bajo la supervisión del docente, el estudiante aprende los fundamentos de la especialidad y está en capacidad de ejercer funciones con creatividad y orientación a detalles en la conservación de registros exactos; demuestra habilidades matemáticas, mecánicas y técnicas; realiza trabajos de banco y elabora piezas mecánicas en máquinas convencionales y CNC.

En síntesis, la especialidad de Mecánica de precisión forma profesionales innovadores en la industria metalmecánica y ramas afines, con sentido de responsabilidad, actitudes, valores y competencias que contribuyen al desarrollo tecnológico, social y ambiental, lo que posibilita su incorporación al mundo laboral o desarrollar procesos productivos independientes, de acuerdo con sus intereses profesionales o las necesidades del entorno social.



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

Modelo Pedagógico

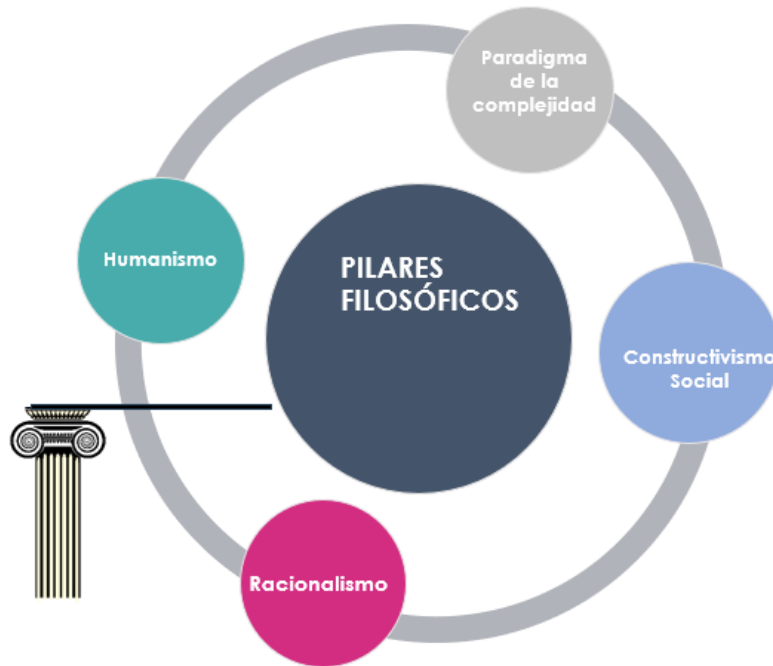
Constituye el fundamento teórico y epistemológico que orienta y dirige el desarrollo de la educación, según contexto.

Guía la acción en espacios áulicos, pues sus 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.

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 trasmisionista 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

“Encendamos juntos la luz”



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 contradicciones mentales que resultan de las interacciones con el medio. |



| 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 | 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. 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. |
| 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 condiciones para la instrucción, mantener y conducir la instrucción, manejar las técnicas de evaluación. | 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. <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. |

“Encendamos juntos la luz”



| Aspectos por considerar | Conductista | Modelos pedagógicos Constructivismo social |
|-------------------------|-------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> · 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 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.</p> <p>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</p> |

“Encendamos juntos la luz”



| 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. | 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. |
| 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 | En el marco del modelo conductista se parte del supuesto de que todas las personas estudiantes son | Se pone énfasis en la evaluación de los procesos de aprendizaje. |



| Aspectos por considerar | Modelos pedagógicos | |
|---|---|------------------------|
| | Conductista | Constructivismo social |
| iguales; por lo tanto, todos reciben la misma información. El estudiantado se evalúa generalmente de la misma manera, con los mismos instrumentos y pautas establecidas para calificarlos. 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. 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. 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. | <ul style="list-style-type: none"> · Se da la autoevaluación de las personas estudiantes, como capacidad de autorregulación y autoevaluación. Se evalúa el proceso y el resultado de su propio aprendizaje. · 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.

“Encendamos juntos la luz”



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 mentoras 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



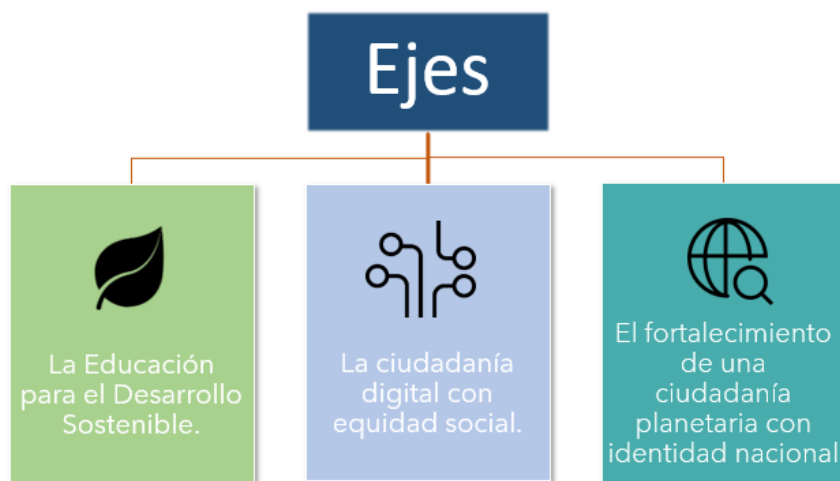
“Encendamos juntos la luz”



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. • Propicia alianzas estratégicas entre los diversos actores de la EFTP. |



Elementos por considerar

Características

Mediación pedagógica

- 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 auténticas. Se considera relevante para la implementación de la mediación pedagógica la aplicación de de proyectos, simulaciones, así como la experimentación activa. La simulación es una técnica que permite recrear situaciones o establecer la factibilidad de un experimento. A partir de la simulación, se logra visualizar a un sistema físico, haciendo una conexión entre lo abstracto y la realidad. Las simulaciones generan un ambiente de aprendizaje interactivo, lo que permite a los estudiantes explorar la dinámica de un proceso. En el caso de la experimentación activa, el estudiantado aprende y desarrolla capacidades a través de la experiencia en el mundo real. El aprendizaje constituye el proceso por el que se crea conocimiento mediante la transformación de la experiencia. Se fundamenta en la idea que el conocimiento se produce a través de las acciones provocadas por una experiencia concreta, la cual se transforma en una conceptualización abstracta y permite aplicarse a nuevas situaciones, formando un proceso continuo e interactivo que genera

“Encendamos juntos la luz”



| Elementos por considerar | Características |
|--|--|
| | <p>nuevos aprendizajes. El aprendizaje es un proceso de relación mutua entre experiencia y teoría. La experimentación activa, propicia el aprendizaje mediante el diseño de experimentos en laboratorio y en la empresa. En este sentido, no basta con una experiencia para producir conocimiento, es necesaria la modificación de las estrategias cognitivas de la persona estudiante. Por lo tanto, la experiencia cobra sentido cuando se vincula con el conocimiento previo y se desarrollan andamiajes conceptuales que permitan aplicar el nuevo conocimiento a nuevas situaciones.</p> <p>El proyecto como estrategia de aprendizaje permite que las personas estudiantes tomen una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje aplicando en situaciones contexto real, las competencias adquiridas en el proceso educativo. Mediante su aplicación, se busca enfrentar al estudiantado a experiencias de aprendizaje que los lleven a rescatar, comprender y aplicar los aprendizajes adquiridos, como herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en el entorno en donde se desenvuelven. Así mismo, propicia que las personas estudiantes se involucren en la solución de problemas y otras tareas significativas, permitiéndole trabajar de manera autónoma en la construcción de su propio aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 educativos 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. • 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. |
| <p>Rol de la persona estudiante</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Constituye el responsable directo en la construcción del conocimiento. • Cumple un papel activo y protagonista en el aprendizaje. |

“Encendamos juntos la luz”



Elementos por considerar

Características

- 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.
- Comparte conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes con la persona docente y el estudiantado, propiciando situaciones de aprendizaje multidireccionales y dinámicas, que surgen de su interacción con las personas mentoras y el entorno de las empresas formadoras a las cual asiste, como parte del aprendizaje en alternancia.

Rol de la persona docente

- 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.
- Fomenta el diálogo, la participación y la colaboración.
- Reconoce sus capacidades y limitaciones, en busca de un continuo desarrollo personal.



Elementos por considerar

Características

- 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.
- Realiza el proceso de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.
- Promueve situaciones de aprendizaje multidireccionales y dinámicas, a partir de su interacción con: la persona estudiante, personas mentoras y el entorno de las empresas formadoras a las cuales asiste el estudiantado a su cargo, durante los procesos de alternancia.

Rol de la persona mentora

- 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

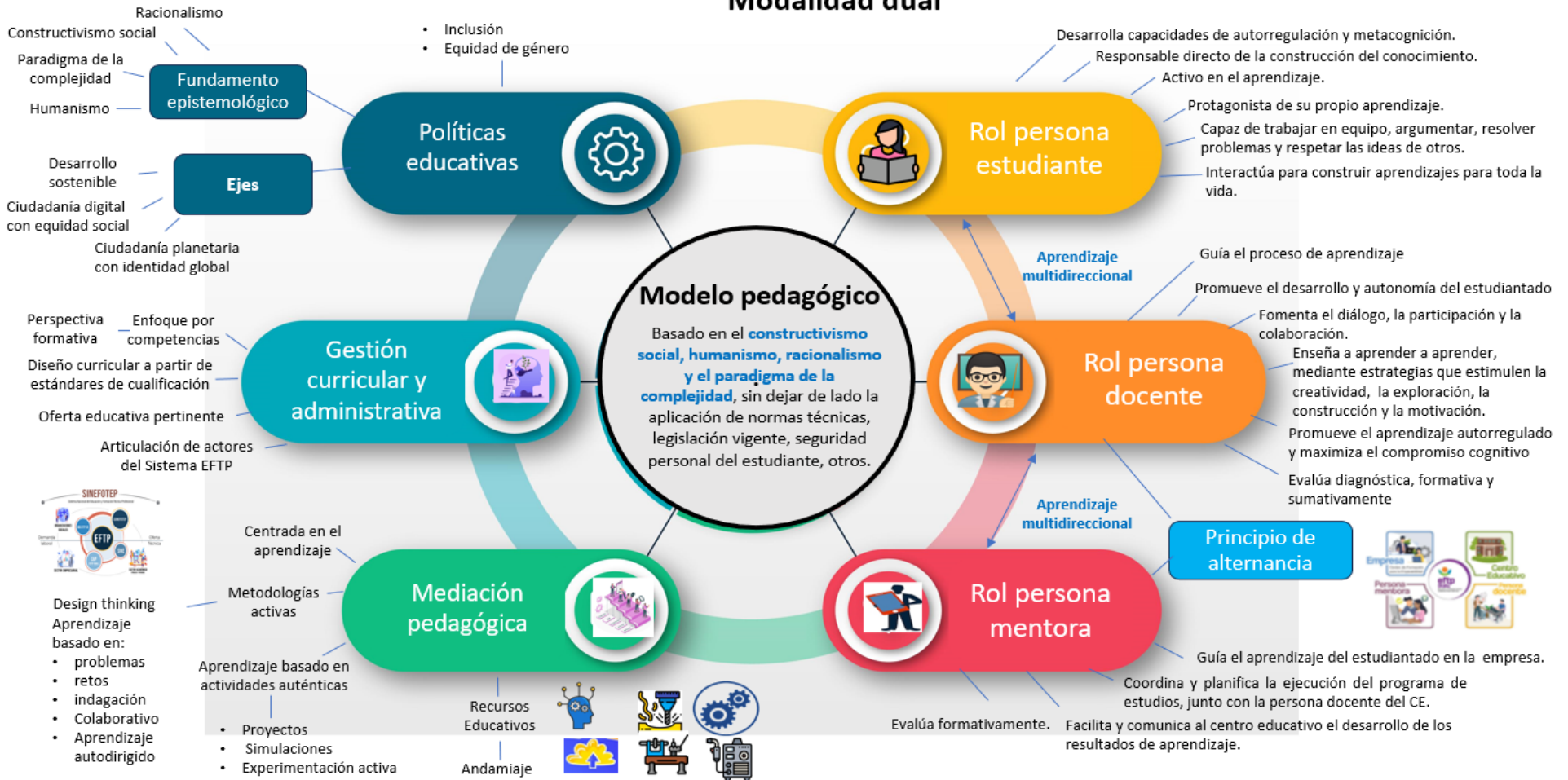
- Coordina el proceso de inducción de las personas estudiantes en la empresa formadora, para su adecuada adaptación y desempeño, propiciando su integración al equipo humano.
- Participa en la planificación específica de las actividades formativas de las personas estudiantes en la empresa, en cumplimiento 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.
- Promueve espacios y actividades de realimentación, que faciliten información relevante dirigida al fortalecimiento del aprendizaje de la persona estudiante y la actualización de la persona docente.

Diagrama 1

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

MODELO PEDAGÓGICO CARRERA TÉCNICA MECÁNICA DE PRECISIÓN

Modalidad dual



“Encendamos juntos la luz”

Finalmente, 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.



Enfoque curricular

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

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

Por otra parte, el Banco Mundial, la OIT y la UNESCO (2023) son del criterio que las tendencias asociadas a la Industria 4.0 inciden en la demanda de competencias, la distribución de oportunidades económicas, la evolución laboral de los mercados, el progreso tecnológico, la inteligencia artificial, la transformación demográfica y el cambio climático.

“Encendamos juntos la luz”



Ante este panorama, se requiere una educación técnica profesional de calidad para garantizar la transición exitosa al mercado laboral.

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

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

En este contexto el enfoque por competencias, desde la corriente o perspectiva formativa (tiene un respaldo epistemológico vinculado al constructivismo, neoconstructivismo, cognitivista y social constructivista), constituye uno de los factores principales para dinamizar la economía nacional. En la actualidad, se reconoce que las personas



aprenden a construir el sentido de su existencia mediante hechos y experiencias ya existentes, lo cual permite elaborar nuevos conocimientos.

El enfoque por competencias, desde una perspectiva social constructivista, demanda una vinculación directa con el desarrollo integral de las personas. El aprendizaje de una competencia no puede aislarse del desarrollo de la persona, su comunidad o su entorno laboral-social. Bajo esta corriente se reconoce que el conocimiento se construye a partir de la propia experiencia de quien aprende, de la información que recibe y la manera como lo procesa, coteja, integra, reconstruye e interpreta, pero, sobre todo, de cómo la comparte con los demás.

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



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

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

(p. 5)

En relación a la idea anterior, Jacques Delors planteó que la educación debe estructurarse en torno a cuatro pilares del conocimiento de Jacques Delors, el cual plantea que la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen en una sola, ya que hay entre ellas múltiples puntos de contacto, coincidencia e intercambio (Delors, 1994).

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

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

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



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

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

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

Tobón (2007) define las competencias como:

... procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas (p. 17).

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



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

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

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

Para Adam (2004) los resultados de aprendizaje:

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

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

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

Las competencias específicas tienen que ver con el conocimiento concreto de cada área temática o campo disciplinar. Las competencias genéricas constituyen parte del dominio que el estudiante debe tener sobre el conjunto



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

Perfil de los actores del proceso de aprendizaje

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.



Estudiante

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

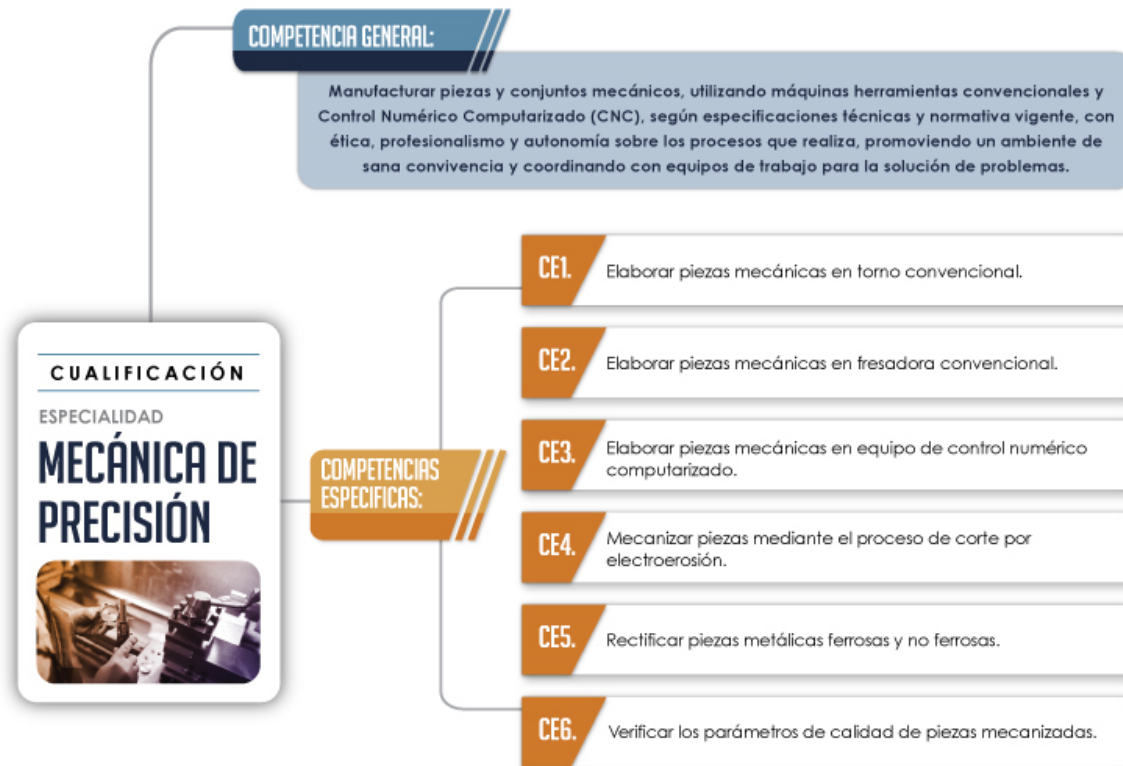
Competencia general

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

- Manufacturar piezas y conjuntos mecánicos, utilizando máquinas herramientas convencionales y Control Numérico Computarizado (CNC), según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo 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 Mecánica de Precisión, según análisis del contexto educativo y laboral



Todas las **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**, se llevan a cabo en cumplimiento las especificaciones técnicas y normativa vigente.

Competencias específicas

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

- Elaborar piezas mecánicas en torno convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.
- Elaborar piezas mecánicas en fresadora convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.
- Elaborar piezas mecánicas en equipo de control numérico computarizado, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.
- Mecanizar piezas mediante el proceso de corte por electroerosión, según especificaciones técnicas y normativa vigente.
- Rectificar piezas metálicas ferrosas y no ferrosas según especificaciones técnicas.
- Verificar los parámetros de calidad de piezas mecanizadas, según especificaciones técnicas.

Competencias genéricas

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

- Identifica oportunidades de negocios y aplica metodologías para la construcción de modelos de negocios.
- Elabora planes de negocios aplicando metodologías vigentes en el mercado.
- Desarrolla las etapas correspondientes para la creación de empresas de práctica y de su proyecto de vida, tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social.
- Utiliza herramientas y tecnologías digitales mediante la aplicación de software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del Internet; así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.
- Promueve y verifica acciones que respondan a la normativa ambiental.
- Aplica las normas de salud ocupacional, según protocolos establecidos.
- Aplica normas de aseguramiento de la calidad establecidas a nivel nacional e internacional.
- Coordina acciones con equipos de trabajo, de manera asertiva y propositiva.
- Propone soluciones creativas e innovadoras a procesos específicos del campo de formación técnica.
- Demuestra habilidad y destreza en las tareas propias de la especialidad.
- Comprende, interpreta y comunica información técnica propia de su campo de formación.
- Dirige procesos de producción, cumpliendo las instrucciones de los técnicos superiores.

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

Competencias para el desarrollo humano

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

- Desempeña las labores propias de su área de formación técnica con
 - *Autocontrol*: capacidad de control o dominio sobre uno mismo.
 - *Compromiso ético*: Capacidad o voluntad para hacer el bien a través de relaciones morales entre humanos.

- *Discernimiento:* Capacidad de comprender o declarar la diferencia entre varias cosas de un mismo asunto, involucra juicios morales o de actuación, resueltos con conciencia, aplicando un proceso lento de concentración para la toma de decisiones con ética y moral.
- *Responsabilidad:* Capacidad de analizar procesos e identificar y comprender el asunto para proponer un planteamiento eficaz y viable.
- Propone soluciones a los problemas que se presentan en el campo laboral mostrando capacidad para el análisis de procesos e identificación y comprensión de planteamientos eficaces y viables.
- Aplica los principios de atención al cliente.
- Demuestra capacidad para ser atento con otro aplicando las políticas de la empresa, relacionándose de manera efectiva con el fin de resolver la necesidad, el servicio o producto planteado.
- Atiende al usuario con proactividad y asertividad.
- Se comunica correctamente tanto en forma oral como escrita. Demuestra capacidad de producir un canal de comunicación audible o visual para transmitir información en forma precisa
- Demuestra capacidad para aprender por él mismo, sin necesidad de un mediador (autoaprendizaje).
- Se comunica asertivamente. Comunica información clara y objetiva en relación con puntos de vista, deseos y sentimientos, con honestidad y respecto a las otras personas.

- Trabaja en equipo de manera responsable y ordenada.
- Muestra capacidad de negociación. Expone puntos de vista con el propósito de obtener un acuerdo o resultados.
- Evidencia innovación y creatividad. Desarrolla productos o procesos de manera novedosa y creativa.
- Demuestra liderazgo en el desempeño de su área de formación técnica para el logro de las metas y objetivos de la organización y el bien común.
- Manifiesta capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, en el ámbito de su área de formación técnica.
- Evidencia pensamiento crítico. Interpreta las opiniones o afirmaciones con argumentos válidos o veraces, aplicados al contexto de la vida cotidiana.
- Otras que el sector productivo y educativo requieran.

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 de el 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.

Diseño curricular

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

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

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

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

Esquema formato del diseño curricular

| Especialidad ¹ : | Modalidad: | Campo detallado ² : | Nivel: |
|---|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Subárea: | Unidad de estudio: | | Tiempo estimado: |
| Competencias para el desarrollo humano: | | Eje política educativa ³ : | |
| Resultados de aprendizaje | | Saberes esenciales | Indicador de logro ⁴ |
| 1. | | | |
| 2. | | | |

Para la implementación del diseño curricular en modalidad dual, se diseña un plan de alternancia que orienta la ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje en dos lugares distintos: el centro educativo en el cual realiza actividades teóricas-prácticas y la empresa formadora, en la cual efectúa actividades didáctico-productivas que se complementan y se alternan.

¹ Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.

² Según el Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

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

⁴ Indicadores para la macroevaluación.



Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica

La educación ocupa un lugar central en la agenda de los países y esto se debe a razones como los rápidos avances en las tecnologías de la información y la comunicación, el cambio hacia economías basadas en el conocimiento y el énfasis en las habilidades críticas y capacidades requeridas al ciudadano del siglo XXI. Bajo esta premisa, el sistema educativo y la persona docente en particular deben facilitar una mediación pedagógica que permita la adquisición de conocimientos, el desarrollo de competencias y las herramientas que requiere una persona para su desempeño en la sociedad actual.

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



Por esta razón, el método de aprendizaje constituye un factor clave en la creación de nuevos ambientes de aprendizaje. En otras palabras, el método de aprendizaje es la vía o camino en la presentación de la información, los pasos que se siguen y hacen que los educandos participen de modo activo e interactivo, crítico, reflexivo y creativo, así como comprometido y responsable; de manera que los educandos no sean solo receptores de la información sistematizada y presentada por otros, sino todo lo contrario, que participen en la construcción del conocimiento y contribuyan al aprendizaje de los demás miembros de su grupo.

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

Biggs señala que la enseñanza “forma un sistema complejo, el cual incluye a nivel del aula al profesor, los estudiantes, el contexto, las actividades de aprendizaje y sus resultados” (Biggs, 1996, p. 350). Estos elementos necesitan estar alineados si queremos fomentar el aprendizaje de los estudiantes: “cuando hay alineamiento entre lo que queremos,



cómo enseñamos y cómo evaluamos, es probable que la enseñanza sea mucho más eficaz que cuando no lo hay" (Biggs, 2004, p.46).

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

Diagrama 1: La interconexión entre los 3 elementos centrales del planeamiento curricular



Como se muestra en el Diagrama 1, el alineamiento constructivo requiere que las personas docentes conozcamos, con claridad y precisión, lo que se consideran tres elementos centrales del planeamiento educacional:

- Los resultados de aprendizaje esperados (RAEs), antes llamados objetivos o metas, ahora competencias: ¿qué esperamos que nuestros estudiantes logren en nuestras carreras, cursos o clases?
- Las actividades de enseñanza y aprendizaje (AEAs): ¿qué van a hacer nuestros estudiantes para alcanzar los resultados esperados y qué vamos a hacer nosotros para apoyarlos?
- Los medios de evaluación: ¿cómo vamos a evaluar si nuestros estudiantes alcanzaron los resultados esperados?

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

Los métodos orientados a la acción tienen como objetivo estrategias didácticas que vinculen a la persona estudiante con situaciones de la vida y el trabajo. En este contexto, la didáctica orientada a la acción toma en consideración la resolución de problemas e incluye la planificación, la ejecución, el control y la evaluación. Por esta razón, no basta

“Encendamos juntos la luz”



con llevar a cabo acciones según las instrucciones, debido a que el propósito central de este enfoque pedagógico es el desarrollo de la competencia de acción.

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

Estos métodos se basan en el desarrollo de actividades complejas requeridas para la vida y para el mundo del trabajo, que el estudiantado ejecuta de forma independiente. Además de los proyectos, las simulaciones, los juegos de empresa, los estudios de casos y los juegos de rol, el método del texto guía es también un método orientado a la acción. Utiliza textos guía para estimular y estructurar los procesos de aprendizaje. Se trata, en particular, de las preguntas orientadoras, los principios rectores, los planes de trabajo y las fichas de control.

Los talleres de escenarios y de futuro también tienen cabida en el espectro de métodos utilizados para la enseñanza y el aprendizaje en educación y formación técnica profesional. Otras variantes dignas de mención que también pertenecen a los métodos orientados a la acción son: el análisis de problemas, el desarrollo de talleres, los ejercicios experimentales o la enseñanza orientada a la experimentación. (Bonz, B.2006)

Es importante señalar, que la incorporación de métodos de una didáctica orientada a la acción, el desarrollo de una mediación pedagógica orientada en metodologías activas, además de la planificación y el diseño de situaciones de aprendizaje auténticos, promueven un aprendizaje basado en actividades realistas y brindan información clara de los conocimientos y capacidades desarrolladas por las personas estudiantes. Así mismo, propician la motivación en las personas estudiantes, al comprometerse en actividades que tienen una clara importancia en entornos empresariales, en los cuales se facilita la aplicación de su aprendizaje, en la solución a problemas del mundo real o de un entorno laboral específico.

Las metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje se centran en el estudiantado y se caracterizan por concebir el aprendizaje como proceso y no únicamente como una recepción y acumulación de información. Otro elemento que fundamenta su aplicación es el aprendizaje autodirigido, es decir el desarrollo de habilidades metacognitivas, que promueve un mejor y mayor aprendizaje. Durante el aprendizaje autodirigido, las personas estudiantes trabajan en equipo, discuten, argumentan y evalúan constantemente lo que aprenden.

Estas metodologías enfatizan que la enseñanza debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional. Se deben presentar situaciones lo más cercanas posibles al contexto profesional en que el estudiante se desarrollará en el futuro. La contextualización de la enseñanza promueve la actitud positiva de las



personas estudiantes hacia el aprendizaje y su motivación; permitiendo, además, el enfrentarse a problemas reales, con un nivel de dificultad y complejidad similares a los que se encontrarán en la práctica profesional.

El Compendio de estrategias para la mediación pedagógica de la educación técnica profesional (2023) presenta metodologías activas que la persona docente y mentora pueden implementar; entre ellas:

- **Aula Invertida**, concebida como un modelo pedagógico que plantea la necesidad de transferir parte del proceso de enseñanza y aprendizaje fuera del aula, con el fin de utilizar el tiempo de clase para el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad que favorezcan el aprendizaje significativo.
- **Aprendizaje Reflexivo Basado en la Indagación**, similar al aprendizaje basado en proyectos; sin embargo, el rol del profesorado es diferente. En el aprendizaje reflexivo o basado en la indagación, la persona estudiante explora un tópico y elige el tema, desarrolla el plan de investigación y llega a conclusiones, aunque la persona docente esté disponible para proporcionar ayuda y orientación cuando sea necesario.
- **Aprendizaje basado en Problemas**, si bien esta estrategia se inicia con la formulación del problema planteado por el estudiantado o la persona docente, su propósito no solo se centra en la resolución del problema, sino en



el proceso de fundamentar la posible solución. Esto se aprecia cuando se asigna el mismo problema a varios grupos. Al presentar las soluciones se observa cuál estrategia o argumentación se adoptó en cada uno de los equipos.

- **Aprendizaje basado en Proyectos.** Se define el proyecto como el conjunto de actividades articuladas entre sí, con el fin de generar productos, servicios o comprensiones capaces de resolver problemas o satisfacer necesidades e inquietudes, según los recursos y el tiempo asignado. En virtud de lo anterior, el aprendizaje basado en proyectos es una estrategia metodológica de diseño y programación que implementa un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas (retos), mediante un proceso de investigación o creación por parte del estudiantado que trabaja de manera relativamente autónoma, con un alto nivel de implicación y cooperación y que culmina con un producto final presentado ante los demás.
- **Aprendizaje basado en Retos,** el cual tiene sus raíces en el aprendizaje vivencial y tiene como principio fundamental que los y las estudiantes aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, que cuando participan de manera pasiva en actividades estructuradas.

- **Design Thinking**, considerado un proceso repetitivo, no lineal. Se utiliza para comprender a los usuarios, cuestionar suposiciones, redefinir problemas y crear soluciones innovadoras para prototipos y pruebas. El pensamiento de diseño desarrolla las habilidades de la persona estudiante para comprender y abordar los cambios rápidos generados en entornos y comportamientos del usuario; por ejemplo, cuestiones con productos y servicios, problemas mal definidos o desconocidos, creación de prototipos y pruebas de usabilidad para descubrir nuevas formas de satisfacer las necesidades de los clientes.
- **Scamper**, constituye una estrategia que permite activar y desarrollar la habilidad del pensamiento creativo. Se basa en la idea de que, para generar algo original o creativo, no se tiene por qué establecer necesariamente algo nuevo, sino que se puede lograr a partir de cambios o nuevas combinaciones de algo ya existente.

De esta forma, un producto, servicio, proceso u otro, sea propio o de la competencia, se puede mejorar si se aplican una serie de preguntas relacionadas y se siguen las respuestas para visualizar hasta dónde llega el estudiantado. El procedimiento para aplicar esta estrategia incluye las siguientes etapas:

- Definición del problema: el problema a resolver puede ser encontrar o mejorar un producto o servicio.

- Formulación de preguntas: se formulan las preguntas utilizando los verbos del acrónimo SCAMPER: Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Eliminar, Reordenar.
- Evaluación y análisis: Con estas siete visiones diferentes de un mismo problema, producto o servicio por cambiar o mejorar, rápidamente se obtiene una serie de ideas para explorar. Cada una de ellas ofrece nuevas opciones a través de un modo sencillo y fácil de transitar.
- **Aprendizaje cooperativo.** Reviste de importancia como metodología para el desarrollo de estrategias de mediación pedagógica bajo el enfoque por competencias. Es la interdependencia que se logra a partir de las relaciones de cooperación entre los implicados en un aprendizaje. Ello no implica suprimir el trabajo individual, es necesario prepararse mejor para el esfuerzo grupal, con el objeto de alcanzar entre todos la tarea. Cooperar es compartir una experiencia vital significativa que exige trabajar juntos para lograr beneficios mutuos. La cooperación implica resultados en conjunto, mediante la interdependencia positiva que involucra a todos los miembros del equipo en lo que se hace, y en cuyo proceso cada uno aporta su talento (Ferreiro, 2007).

Por su parte; y de la misma forma que la utilización de metodologías activas promueve, la educación dual se desarrolla mediante la exposición de la persona estudiante a entornos de aprendizaje reales, propios de la práctica profesional,



lo cual le brinda una visión más compleja de ésta. En concordancia con lo establecido en el modelo pedagógico, ésta toma siempre en cuenta el entorno y el contexto, brindando la oportunidad de desarrollar tareas auténticas vinculadas de modo significativo al entorno.

En este contexto, el rol de la persona docente y mentora es proveer al estudiantado de entornos de aprendizaje que propicien el desarrollo de capacidades, fomente 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.

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).

Evidentemente, el papel de la persona docente como actor clave de la Educación Técnica Profesional, es fundamental para el alcance de aprendizajes significativos. Algunos aspectos por considerar en relación con el rol que se espera ejerzan en el proceso educativo, son los siguientes:

- Se espera sea experto en su campo profesional, así como especialista en el diseño de procesos de enseñanza-aprendizaje que respondan individualmente a una gran variedad de necesidades.
- Constituye un actor relevante en la preparación de jóvenes y adultos, para el mercado laboral mediante la enseñanza no solo de competencias profesionales, sino también de competencias transversales, como las genéricas y para el desarrollo humano.
- Apoya la transición de la “escuela al mundo del trabajo” de las personas estudiantes con diversos antecedentes, incluidos los que tienen dificultades con los estudios académicos y los adultos que necesitan nuevas, actualizadas o mejorar sus competencias.
- Prepara al estudiantado para el mundo laboral combinando sus diferentes conocimientos.
- Promueve el aprendizaje permanente, la formación integral y el desarrollo individual.
- Evalúa y reconoce individualmente las necesidades, experiencias y exigencias de sus alumnos integrándolas en la mediación pedagógica.



- Facilita la adaptación a las exigencias y al mundo del trabajo en constante cambio (digitalización, automatización, procesos de trabajo en la empresa, heterogeneidad, entre otros)
- Constituye el mediador entre el mercado laboral y la cualificación profesional. (OCDE, 2021).

Planeamiento del proceso de aprendizaje

Plan anual

El plan anual se realiza a partir del programa de estudio vigente y constituye el cronograma en el que se representa el desarrollo del programa de estudio en los meses y semanas que componen el curso lectivo. Representa la distribución en el tiempo, en la cual se desarrollarán las unidades de estudio con sus respectivos resultados de aprendizaje durante la implementación del proceso de aprendizaje en el centro educativo.

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

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



Plan de práctica pedagógica

Este plan debe ser preparado mensualmente. Es de uso diario y debe ser entregado al director o directora, de manera física o digital, en el momento en que la administración del centro educativo lo juzgue oportuno, de manera que se pueda comprobar que su desarrollo es congruente con lo planificado en el plan anual preparado al inicio del curso lectivo.

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

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



Además, se indica la subárea, la unidad de estudio y el tiempo estimado para su desarrollo. Estos aspectos, en concordancia con lo establecido en el plan anual y por ende, en la estructura, plan de alternancia mapa y malla curricular del programa de estudio.

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

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

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



Los indicadores de logro, establecidos por el docente en el plan de práctica pedagógica, deben tener concordancia con la información incluida en los instrumentos técnicamente elaborados para el proceso de evaluación y, en el caso de las evidencias, deben observarse en el portafolio de evidencias del estudiante.

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

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

Esquema formato del plan de práctica pedagógica

| PLAN DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA | | | | |
|---|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| Institución Educativa: | | | | |
| Nombre del docente: | | | Nivel: | |
| Especialidad: | | Modalidad: | | Campo detallado ⁵ : |
| Subárea: | | Unidad de estudio: | | Tiempo estimado: |
| Competencias para el desarrollo humano: | | | Eje de la política educativa ⁶ : | |
| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Estrategias para la mediación pedagógica | Evidencias | Tiempo Estimado (horas) |
| 1. | | Docente Estudiante | Conocimiento Desempeño Producto | |
| 2. | | Docente Estudiante | Conocimiento Desempeño Producto | |

⁵ Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

⁶ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.



Evaluación de los aprendizajes

Hablar de evaluación por competencias significa incorporar nuevas estrategias de evaluación. En este sentido, se enfatiza la importancia de implementar una evaluación orientada al aprendizaje, centrada en la participación del estudiantado, 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 de la persona 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. El profesorado hace juicios



basados en el proceso y las evidencias de sus estudiantes por medio de la observación y análisis de la evolución del dominio de niveles.

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

La evaluación ofrece estrategias que posibilitan conocer a profundidad los resultados obtenidos por los estudiantes y toman conciencia de lo que se espera de ellos. Mediante la evaluación basada en competencias, los estudiantes ofrecen a personas docentes, padres de familia, compañeros y comunidad en general “evidencias” de su desempeño por medio de nuevas herramientas y métodos de evaluación. Estas herramientas se apoyan en una perspectiva de corte constructivista y centran su dinámica en los procesos.

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

Para alcanzar la objetividad, cuando se emiten los juicios de valor, es importante establecer los indicadores de logro y las evidencias asociadas a los niveles de valoración establecidos, para que al finalizar se pueda proceder al análisis de la información recolectada y determinar si se han alcanzado las competencias y en qué niveles, lo que permite la toma de decisiones respecto al desarrollo de las competencias por parte de cada estudiante.

El Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes, mediante decreto ejecutivo, rige la evaluación costarricense y establece los componentes de la evaluación para cada una de las modalidades del sistema educativo. La nota en cada asignatura, para cada período, se obtiene de la sumatoria de los porcentajes correspondientes a las calificaciones obtenidas por la persona estudiante en los componentes. A continuación, se describen los componentes de la calificación para la implementación de los programas educativos de especialidades técnicas en modalidad dual, en los servicios educativos que se ofrecen: sección nocturna, plan a dos años, sección regular o tradicional (diurna), según corresponda. El valor porcentual de los componentes lo define el REA según corresponda.

- **Trabajo cotidiano:** Consiste en las actividades educativas que realiza el estudiantado con la guía y orientación de la persona docente según el planeamiento didáctico y el programa de estudios.

Para su calificación se deben utilizar instrumentos técnicamente elaborados, en los que se registre información relacionada con el desempeño de la persona estudiante. La misma se recopila en el transcurso del período y

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

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

- **Portafolio de evidencias:** Es 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. Además, constituye una herramienta muy útil pues facilita la evaluación realizada por el docente, al contener evidencias relevantes del proceso de aprendizaje del estudiantado.

La sistematización del proceso de aprendizaje en la empresa se implementa con el uso de la bitácora (apéndice 4), la cual constituye un documento en el que 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. La información que la persona estudiante despliegue en la

bitácora, deberá ser presentada de forma semanal, quincenal o mensual a la persona mentora para su visto bueno, de acuerdo con lo establecido en el convenio de aprendizaje.

Las personas mentoras son responsables de aplicar instrumentos de evaluación sugeridos (apéndice 3), como parte del proceso de evaluación formativa, de manera que según sus observaciones determine el nivel de desempeño de logro mostrado por las personas estudiantes en los niveles que se están desarrollando. Al final de periodo, las personas mentoras generan un informe de logro, en donde resume lo más significativo de los aprendizajes alcanzados por el estudiantado a su cargo en el periodo ejecutado.

La bitácora, los instrumentos de evaluación aplicados y los informes que desarrollan las personas mentoras al final de cada período de evaluación, deben ser incluidos en el portafolio de evidencias.

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

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

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

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

Actualmente, se cuenta con una gama de estrategias y herramientas que el profesorado puede utilizar como parte del proceso de evaluación de los aprendizajes: mapa conceptual, mental, mapas cognitivos, semánticos, portafolio de evidencias, línea de tiempo, video foros, estudios de casos, prácticas dirigidas, talleres, proyectos, plenarias, entre muchas otras. La persona docente debe confeccionar instrumentos de evaluación técnicamente elaborados, que

muestren los indicadores y permitan visualizar el nivel de logro alcanzado por la persona estudiante según el cumplimiento de la normativa vigente y las directrices ministeriales emanadas para tales efectos.

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

MICRO

CURRICULUM

Especialidad:
Mecánica de Precisión

COMPONENTES:

- Plan de alternancia
- Estructura Curricular
- Mapa Curricular
- Malla Curricular
- Plan educativo

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 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 Mecánica de Precisión, en el cual se determina la ejecución del proceso de aprendizaje con un valor porcentual del 52% del tiempo total establecido en la empresa y un 48% 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 incluyen los formatos 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.

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 alterancia en la empresa.

Estructura curricular⁷

| MECÁNICA DE PRECISIÓN | (Número de lecciones por subárea por Nivel) | | | | | |
|---|---|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | Décimo | | Undécimo | | Duodécimo | |
| | Lecciones semanales | Lecciones anuales | Lecciones semanales | Lecciones anuales | Lecciones semanales | Lecciones anuales |
| Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional | 4 | 160 | - | - | - | - |
| Mecanizado con máquinas herramientas | 8 | 320 | 8 | 320 | 8 | 200 |
| Diseño y manufactura asistida por computadora | 4 | 160 | 8 | 320 | 12 | 300 |
| Tecnología de la información aplicada a la Mecánica de Precisión (TI) | 4 | 160 | - | - | - | - |
| Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión | - | - | 4 | 160 | - | - |
| English Oriented to Precision Mechanics | 4 | 160 | 4 | 160 | 4 | 100 |
| Total 2840 horas⁸ | 24 | 960 | 24 | 960 | 24 | 600+320PP |

⁷ Aprobada por el CSE para esta especialidad en la modalidad regular o tradicional.

⁸ Incluye las 320 horas de la práctica profesional supervisada de duodécimo nivel.

Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje nocturno

| MECÁNICA DE PRECISIÓN - MODALIDAD DUAL NOMBRE DE LAS SUBÁREAS | 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. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional | 64 | 96 | - | - | - | - |
| 2. Mecanizado con máquinas herramientas | 120 | 200 | 100 | 220 | 60 | 140 |
| 3. Diseño y manufactura asistida por computadora | 96 | 64 | 100 | 220 | 120 | 180 |
| 4. Tecnologías de información aplicada a la Mecánica de Precisión (TI) | 120 | 40 | - | - | - | - |
| 5. Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión | - | - | 160 | - | - | - |
| 6. English Oriented to Precision Mechanics | 160 | - | 160 | - | 100 | - |
| Práctica Profesional | - | - | - | - | - | 320 |
| Total 2840 lecciones⁹ | 560 | 400 | 520 | 440 | 280 | 640 |

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

Mapa curricular, I nivel

Subárea: Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional, 160 lecciones

| METROLOGÍA Y CALIDAD | | | | AJUSTES Y TOLERANCIAS GD&T | | | | OPERACIONES DE BANCO | | | |
|----------------------|----|------------------|----|----------------------------|----|------------------|----|----------------------|----|------------------|----|
| EMPRESA | 48 | CENTRO EDUCATIVO | 28 | EMPRESA | 20 | CENTRO EDUCATIVO | 16 | EMPRESA | 28 | CENTRO EDUCATIVO | 20 |
| 76 LECCIONES | | | | 36 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | |

Subárea: Mecanizado con Máquinas Herramientas, 320 lecciones

| METALURGIA Y SIDERURGIA | | | | TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES | | | | TORNEADO CONVENCIONAL | | | |
|-------------------------|----|------------------|----|------------------------------|----|------------------|----|-----------------------|----|------------------|----|
| EMPRESA | 20 | CENTRO EDUCATIVO | 12 | EMPRESA | 16 | CENTRO EDUCATIVO | 08 | EMPRESA | 96 | CENTRO EDUCATIVO | 56 |
| 32 LECCIONES | | | | 24 LECCIONES | | | | 152 LECCIONES | | | |

| ROSCADO MECÁNICO | | | | CORTE CON PLASMA | | | | SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO | | | |
|------------------|----|------------------|----|------------------|----|------------------|----|------------------------------|----|------------------|----|
| EMPRESA | 32 | CENTRO EDUCATIVO | 16 | EMPRESA | 16 | CENTRO EDUCATIVO | 08 | EMPRESA | 20 | CENTRO EDUCATIVO | 20 |
| 48 LECCIONES | | | | 24 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | |

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora, 160 lecciones

| | | | |
|--|--|--------------------|--------------------|
| FUNDAMENTOS DE DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA | DIBUJO MECÁNICO ASISTIDO POR COMPUTADORA | CORTES Y SECCIONES | FUNDAMENTOS DE CNC |
|--|--|--------------------|--------------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----|------------------|----|---------------------|----|------------------|----|---------------------|----|------------------|----|---------------------|----|------------------|----|
| EMPRESA | 12 | CENTRO EDUCATIVO | 28 | EMPRESA | 12 | CENTRO EDUCATIVO | 28 | EMPRESA | 16 | CENTRO EDUCATIVO | 24 | EMPRESA | 24 | CENTRO EDUCATIVO | 16 |
| 40 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | |

Subárea: Tecnologías de Información para Mecánica de Precisión, 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 | | | |
| EMPRESA | 20 | CENTRO EDUCATIVO | 48 | EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 40 | EMPRESA | 20 | CENTRO EDUCATIVO | 32 |
| 68 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | | 52 LECCIONES | | | |

Subárea: English Oriented to Precision Mechanics, 160 lecciones

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|----|----------------------|---|------------------|----|---------------------|---|------------------|----|
| HANDLING ACCURACY VS PRECISION | | | | MANUFACTURING | | | | LAYOUT | | | |
| EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 60 | EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 48 | EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 52 |
| 60 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | | 52 LECCIONES | | | |

Mapa curricular, II nivel

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas, 320 lecciones

| GENERALIDADES DEL FRESADO CONVENCIONAL | | | | CONSTRUCCIÓN DE ENGRANAJES | | | | PROCESO DE SOLDADURA GTAW | | | | PROCESO DE SOLDADURA GMAW | | | |
|--|-----|----------------------|----|----------------------------|----|----------------------|----|---------------------------|----|----------------------|----|---------------------------|----|----------------------|----|
| EMPRESA | 108 | CENTRO EDUCATIV ○ | 52 | EMPRESA | 56 | CENTRO EDUCATIV ○ | 24 | EMPRESA | 28 | CENTRO EDUCATIV ○ | 12 | EMPRESA | 28 | CENTRO EDUCATIV ○ | 12 |
| 160 LECCIONES | | | | 80 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | |

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora, 320 lecciones

| DISEÑO MECÁNICO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD) | | | | SIMULADORES DE CÓDIGOS DEL CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO | | | | MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA (CAM) | | | |
|--|----|------------------|----|---|----|------------------|----|--|-----|------------------|----|
| EMPRESA | 60 | CENTRO EDUCATIVO | 60 | EMPRESA | 60 | CENTRO EDUCATIVO | 20 | EMPRESA | 100 | CENTRO EDUCATIVO | 20 |
| 120 LECCIONES | | | | 80 LECCIONES | | | | 120 LECCIONES | | | |

Subárea: Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión, 160 lecciones.

| OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS | MODELO DE NEGOCIOS | CREACIÓN DE LA EMPRESA | PLAN DE VIDA |
|---------------------------|--------------------|------------------------|--------------|
|---------------------------|--------------------|------------------------|--------------|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|------------------|----|--------------|---|------------------|----|--------------|---|------------------|----|--------------|---|------------------|----|
| EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 40 | EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 32 | EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 56 | EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 24 |
| 40 LECCIONES | | | | 32 LECCIONES | | | | 56 LECCIONES | | | | 24 LECCIONES | | | |

Subárea: English Oriented to Precision Mechanics, 160 lecciones

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------|----|---|---|------------------|----|------------------------|---|------------------|----|
| ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION | | | | MECHANICAL DESIGN AND SIMULATION | | | | MILLING MACHINE | | | |
| EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 60 | EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 60 | EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 40 |
| 60 LECCIONES | | | | 60 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | |

Mapa curricular, III nivel

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora, 300 lecciones

| | | | | | | | | | | | |
|---|----|------------------|----|--|----|------------------|----|---|----|------------------|----|
| DISEÑO MECÁNICO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD) | | | | PROGRAMACIÓN CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO PARA TORNEADO | | | | MANUFACTURACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADORA (TORNO) | | | |
| EMPRESA | 20 | CENTRO EDUCATIVO | 28 | EMPRESA | 32 | CENTRO EDUCATIVO | 16 | EMPRESA | 44 | CENTRO EDUCATIVO | 28 |
| 48 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | | 72 LECCIONES | | | |

| PROGRAMACIÓN CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO PARA FRESADO | | | | MANUFACTURACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADORA (FRESADORA) | | | |
|---|-----------|-------------------------|-----------|---|-----------|-------------------------|-----------|
| EMPRESA | 28 | CENTRO EDUCATIVO | 20 | EMPRESA | 56 | CENTRO EDUCATIVO | 28 |
| 48 LECCIONES | | | | 84 LECCIONES | | | |

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas, 200 lecciones

| CONSTRUCCIÓN BÁSICA DE MOLDES PARA SOPLADO | | | | RECTIFICADO PLANO | | | | EROSIONADO POR PENETRACIÓN | | | |
|---|-----------|-------------------------|-----------|--------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| EMPRESA | 76 | CENTRO EDUCATIVO | 28 | EMPRESA | 32 | CENTRO EDUCATIVO | 16 | EMPRESA | 32 | CENTRO EDUCATIVO | 16 |
| 104 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | |

Subárea: English Oriented to Precision Mechanics, 160 lecciones

| DESIGN AND MANUFACTURING | | | | COMPUTER AIDED DESIGN AND MANUFACTURING | | | |
|---------------------------------|----------|-------------------------|-----------|--|----------|-------------------------|-----------|
| EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 40 | EMPRESA | 0 | CENTRO EDUCATIVO | 60 |
| 40 LECCIONES | | | | 60 LECCIONES | | | |

Malla curricular

Nivel: Décimo

Mecánica de precisión

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Unidad de estudio
 Metrología y calidad.
 76 horas

Unidad de estudio
 Ajustes y tolerancias GD&T.
 36 horas

Unidad de estudio
 Operaciones de banco.
 48 horas

Resultados de aprendizaje

1. Describir el concepto de metrología y su aplicación en el campo de la Mecánica de precisión.
2. Contrastar mediante conversiones los sistemas de medida establecidos.
3. Efectuar mediciones utilizando instrumentos de medición directa e indirecta, según sistemas estandarizados de medidas y normas vigentes establecidas.

Resultados de aprendizaje

1. Reconocer la importancia del uso de las tolerancias en producción industrial en el campo de la mecánica de precisión.
2. Explicar factores que influyen en las diferencias de medida en piezas respecto con valores nominales.
3. Manufacturar piezas en máquinas herramientas aplicando los términos empleados en el campo de

Resultados de aprendizaje

1. Determinar el área del puesto de trabajo en el taller mecánico considerando aspectos de orden, distribución de la maquinaria, equipo, herramientas, higiene, seguridad ocupacional según normativa vigente y eficiencia energética.
2. Elaborar presupuestos considerando aspectos de diseño, procedimientos y tipos de proyectos, utilizando información técnica propia de su ámbito laboral.

Mecánica de precisión

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Unidad de estudio
 Metrología y calidad.
 76 horas

Unidad de estudio
 Ajustes y tolerancias GD&T.
 36 horas

Unidad de estudio
 Operaciones de banco.
 48 horas

Resultados de aprendizaje

4. Interpretar los términos de control de calidad, mediante el uso de sistemas orientados a la generación de productos para la satisfacción del cliente.
5. Examinar conceptos básicos de estadística y el papel que juega en la mecánica de precisión.
6. Utilizar gráficos de control de variables para la generación de informes de control.
7. Interpretar gráficos de control que visualicen atributos o anomalías del proceso de manufactura, según la

Resultados de aprendizaje

- la tolerancia, condiciones de calidad y productividad solicitada.
4. Verificar que el producto terminado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas para la detección de desvíos.
5. Interpretar con precisión evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.

Resultados de aprendizaje

3. Ejecutar operaciones de trazado utilizando los instrumentos correspondientes, y los elementos de protección personal.
4. Explicar el método de montaje de la hoja de sierra manual y mecánica, aplicando las técnicas y normas requeridas de higiene y seguridad ocupacional en el aserrado de perfiles.
5. Efectuar operaciones de aserrado manual y mecánico, aplicando normas preventivas de salud ocupacional y manejo de residuos.

Mecánica de precisión

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Unidad de estudio
 Metrología y calidad.
 76 horas

Unidad de estudio
 Ajustes y tolerancias GD&T.
 36 horas

Unidad de estudio
 Operaciones de banco.
 48 horas

Resultados de aprendizaje

aplicación en el control de la producción.

- 8. Discriminar los muestreos de aceptación según normalización vigente en la actividad productiva.
- 9. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto en operaciones en equipo de banco.

10. Promover el cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática y crítica.

Resultados de aprendizaje

- 6. Desarrollar programa de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones en equipo de banco para la conservación del ambiente.

Resultados de aprendizaje

6. Determinar los tipos de limas, los métodos y técnicas de limado en piezas metálicas y no metálicas.

- 7. Emplear métodos y técnicas de limado en piezas utilizadas en el taller, desarrollando conocimientos y habilidades en el área de la especialidad.
- 8. Explicar las características y estructura de los abrasivos, montaje y balanceo de la muela para el afilado de herramientas de corte, aplicando las normas de uso según indicaciones del fabricante.

9. Realizar el proceso del afilado de brocas helicoidales y cuchillas de

Mecánica de precisión

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Unidad de estudio
 Metrología y calidad.
 76 horas

Unidad de estudio
 Ajustes y tolerancias GD&T.
 36 horas

Unidad de estudio
 Operaciones de banco.
 48 horas

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

acero rápido para herramientas, (HSS) en el esmeril, aplicando normas de seguridad e higiene ocupacional correspondientes.

10. Realizar afilados de brocas de acero rápido de alta velocidad (HSS), utilizando plantillas específicas o goniómetros para el taladrado de agujeros, respetando las normas de seguridad establecidas.

11. Identificar las partes principales del taladro de pedestal y accesorios que se utilizan para la sujeción de piezas.

Mecánica de precisión

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Unidad de estudio
 Metrología y calidad.
 76 horas

Unidad de estudio
 Ajustes y tolerancias GD&T.
 36 horas

Unidad de estudio
 Operaciones de banco.
 48 horas

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

12. Determinar los accesorios utilizados para la sujeción de piezas en el taladro de columna, respondiendo a la implementación de rutinas de trabajo.

13. Ejecutar operaciones de taladrado manual y de columna, mejorando el desempeño en términos técnicos, conductuales y de gestión para el buen funcionamiento de la máquina herramienta.

14. Discriminar la terminología de las roscas de acuerdo con las normas internacionales ANSI e ISO en el uso de machuelos y terrajas, para

Mecánica de precisión

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Unidad de estudio
 Metrología y calidad.
 76 horas

Unidad de estudio
 Ajustes y tolerancias GD&T.
 36 horas

Unidad de estudio
 Operaciones de banco.
 48 horas

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

elaboración manual del roscado externo e interno.

15. Identificar los accesorios para la elaboración manual de roscas exteriores e interiores mediante terrajas y machuelos.

16. Construir roscas exteriores e interiores mediante machos y terrajas en materiales metálicos y no metálicos, utilizando lubricación o refrigeración con materiales certificados en la protección del ambiente.

17. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en

Mecánica de precisión

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Unidad de estudio
 Metrología y calidad.
 76 horas

Unidad de estudio
 Ajustes y tolerancias GD&T.
 36 horas

Unidad de estudio
 Operaciones de banco.
 48 horas

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

la ejecución de actividades propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.

18. Desarrollar programas de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones de banco.

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

| Unidad de estudio Metalurgia y siderurgia (32 horas) | Unidad de estudio Tecnología de los materiales (24 horas) | Unidad de estudio Torneado convencional (152 horas) |
|---|---|--|
| <p>Resultados de aprendizaje</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar los procesos metalúrgicos, para la obtención de metales de acuerdo con sus propiedades y aplicaciones en la industria metalmeccánica. 2. Interpretar las técnicas de clasificación y normalización de los materiales, aceros y aleaciones utilizadas en la industria metalmeccánica. 3. Explicar las fases del procedimiento siderúrgico y sus propósitos en la | <p>Resultados de aprendizaje</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar los principios de las propiedades mecánicas de los materiales. 2. Determinar el comportamiento de los materiales ante deformación plástica. 3. Comprobar las acciones externas a las que son sometidos los materiales sólidos. 4. Realizar pruebas de dureza utilizando el | <p>Resultados de aprendizaje</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mencionar las partes principales que conforman el torno mecánico y la realización de operaciones básicas. 2. Examinar las características, ventajas y desventajas, así como las aplicaciones del mecanizado por arranque de viruta. 3. Realizar el montaje de piezas con accesorios de sujeción en el torno mecánico. |

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

| Unidad de estudio Metalurgia y siderurgia (32 horas) | Unidad de estudio Tecnología de los materiales (24 horas) | Unidad de estudio Torneado convencional (152 horas) |
|---|---|---|
| <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>obtención del hierro y del acero empleados en la industria, tomando en consideración la eficiencia energética.</p> <p>4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de información de la Mecánica de Precisión obtenida partiendo de grandes volúmenes de datos.</p> <p>5. Discriminar el concepto de eficiencia energética y su importancia en la conservación del ambiente y</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>durómetro, aplicando las normas de salud ocupacional.</p> <p>5. Identificar las aplicaciones en la industria del mecanizado asistido: micromecanizado por láser y Mecanizado por ultrasonido.</p> <p>6. Discriminar los principales elementos que integran la economía Circular; y su contribución al desarrollo económico y</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>4. Ejecutar operaciones básicas en el torno paralelo mecánico, acatando normas de seguridad.</p> <p>5. Mecanizar piezas cilíndricas internas escalonadas, mediante barra para interiores contemplando las normas requeridas de higiene y seguridad ocupacional.</p> <p>6. Discriminar la variedad de afilados de las herramientas cortantes para la elaboración de ranuras externas e internas en el torno mecánico.</p> |

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

| Unidad de estudio Metalurgia y siderurgia (32 horas) | Unidad de estudio Tecnología de los materiales (24 horas) | Unidad de estudio Torneado convencional (152 horas) |
|--|--|--|
| Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje |
| <p>el aprovechamiento de los recursos naturales.</p> | <p>al crecimiento verde, tanto en el ámbito local como internacional.</p> <p>7. Determinar los principales elementos que integran la economía verde; y su contribución al desarrollo sostenible, social, económico y ambiental, tanto en el ámbito local como internacional.</p> | <p>7. Determinar la técnica para la fabricación de ranuras en piezas metálicas y no metálicas en el torno mecánico, aplicando normas de higiene, seguridad y cuidado del medio ambiente.</p> <p>8. Construir ranuras externas, internas y frontales utilizando el útil de corte de acuerdo con lo especificado en el plano mecánico.</p> |

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

| | | |
|---|---|---|
| <p>Unidad de estudio Metalurgia y siderurgia (32 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Tecnología de los materiales (24 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Torneado convencional (152 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| | | <p>9. Elaborar poleas en V sencillas y escalonadas, de acuerdo con la normalización establecida y acatando las normas de seguridad.</p> <p>10. Comprobar el afilado de la herramienta de corte para construcción de poleas, según especificaciones técnicas del plano y el ángulo de construcción.</p> <p>11. Discriminar los tipos de conos y métodos de</p> |

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

| | | |
|---|---|---|
| <p>Unidad de estudio Metalurgia y siderurgia (32 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Tecnología de los materiales (24 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Torneado convencional (152 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| | | <p>mecanizado utilizados en la industria mecánica.</p> <p>12. Aplicar fórmulas establecidas de acuerdo con funciones trigonométricas en el cálculo de conicidad.</p> <p>13. Realizar mecanizado de conos (internos y externos), aplicando las fórmulas establecidas y funciones trigonométricas correspondientes, cumpliendo normas de seguridad ocupacional.</p> |

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

| | | |
|---|---|--|
| <p>Unidad de estudio Metalurgia y siderurgia (32 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Tecnología de los materiales (24 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Torneado convencional (152 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| | | <p>14. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y maximizando el logro de rendimiento entre géneros.</p> <p>15. Desarrollar el programa de manejo de residuos en el taller de Precisión como buena práctica del desarrollo sostenible para la conservación del ambiente.</p> |

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio
 Roscado mecánico
 48 horas

Unidad de estudio
 Corte con plasma
 24 horas

Unidad de estudio
 Soldadura eléctrica por arco
 40 horas

Resultados de aprendizaje

1. Explicar el concepto técnico de roscado en el torno mecánico y los cuidados en el campo de la salud ocupacional.
2. Determinar la clasificación basada en los parámetros del roscado y sus aplicaciones principales.
3. Elaborar roscas en el torno mecánico, aplicando métodos de penetración recta y oblicua, de acuerdo con el ángulo del flanco normalizado, acatando

Resultados de aprendizaje

1. Describir el proceso de corte por plasma y el aporte brindado a la industria metalmeccánica.
2. Comparar las ventajas que proporciona el corte por plasma con el corte oxiacetilénico.
3. Explicar los tipos de corte que se emplean en el proceso por plasma y el tratamiento de desechos en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.

Resultados de aprendizaje

1. Identificar las partes y funcionamiento de las máquinas de soldadura por arco.
2. Explicar los fundamentos tecnológicos necesarios en la aplicación de la soldadura eléctrica por arco.
3. Clasificar los electrodos utilizados en soldadura eléctrica por arco, de acuerdo con características técnicas.

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

| Unidad de estudio Roscado mecánico 48 horas | Unidad de estudio Corte con plasma 24 horas | Unidad de estudio Soldadura eléctrica por arco 40 horas |
|--|--|---|
| <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>normas de salud ocupacional.</p> <p>4. Orientar la toma de decisiones en búsqueda del logro de las metas propuestas y la sana convivencia.</p> <p>5. Desarrollar el programa de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones de roscado mecánico en el torno para la conservación del ambiente.</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto del corte por plasma.</p> <p>5. Ejemplificar los objetivos del desarrollo sostenible según la agenda 2030 para el beneficio de las generaciones actuales y futuras</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>4. Realizar la preparación de la máquina y corte de piezas metálicas, acatando las normas de salud ocupacional.</p> <p>5. Ejecutar juntas de soldadura sobre materiales de bajo contenido de carbono en posición plana, respetando las normas de seguridad establecidas.</p> <p>6. Ejecutar juntas soldadas sobre materiales de bajo contenido de carbono en todas las posiciones,</p> |

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

| | | |
|--|--|--|
| <p>Unidad de estudio Roscado mecánico 48 horas</p> | <p>Unidad de estudio Corte con plasma 24 horas</p> | <p>Unidad de estudio Soldadura eléctrica por arco 40 horas</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| | | <p>acatando las normas de higiene y salud ocupacional.</p> <p>7. Emplear aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.</p> <p>8. Promover el cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática y crítica.</p> |

Mecánica de precisión

3. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Cortes y secciones (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC (40 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <p>1. Discriminar las normas de elaboración e interpretación de herramientas básicas del dibujo mecánico bidimensional aplicadas en el dibujo asistido por computadora.</p> | <p>1. Realizar dibujos mecánicos que contengan dentro de su geometría perfiles, chaflanes, para la realización de acotado y cambio de escala real.</p> | <p>1. Determinar el tipo de corte y sección que requieren los objetos según sus características.</p> <p>2. Explicar el tipo de corte y sección que requiere el diseño mecánico según características.</p> | <p>1. Explicar los modelos mecánicos o semiempíricos que se utilizan para la optimización de condiciones de corte, trayectorias de mecanizado y geometría de herramientas, en procesos de manufactura.</p> |
| <p>2. Aplicar elementos, geometrías, formatos,</p> | <p>2. Interpretar rutinas de dibujo en piezas mecánicas</p> | <p>3. Elaborar diseños de piezas</p> | |

Mecánica de precisión

3. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Cortes y secciones (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC (40 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <p>coordenadas y comandos básicos que se aplican en el dibujo asistido por computadora.</p> <p>3. Elaborar dibujos mecánicos mediante la utilización de comandos básicos, perspectivas, dimensionamiento, normas de acotación, y</p> | <p>según aplicación de comandos relacionadas con acotaciones, ajustes y tolerancias establecidas.</p> <p>3. Realizar perspectivas en el dibujo mecánico, considerando acotaciones para la interpretación de ajustes y</p> | <p>mecánicas y representaciones diédricas de la pieza mecánica, de acuerdo con lo establecido en las normas internacionales de calidad vigentes y respetando la representación de zonas ocultas.</p> <p>4. Implementar acciones</p> | <p>2. Determinar actividades realizadas en centros de torneado CNC.</p> <p>3. Explicar las actividades que se ejecutan en centros de maquinado CNC.</p> <p>4. Examinar el concepto, importancia,</p> |

Mecánica de precisión

3. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Cortes y secciones (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC (40 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <p>tolerancias en el CAD.</p> <p>4. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso de herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado propios de la especialidad de Mecánica de precisión.</p> | <p>tolerancias establecidas.</p> <p>4. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en ejecución de actividades del dibujo mecánico asistido por computadora y en relaciones con otras personas.</p> | <p>orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana.</p> <p>5. Planificar alternativas de solución, tanto individuales como colectivas, concientizando a otros respecto a los</p> | <p>ventajas y aplicaciones del mantenimiento de los equipos y herramientas, que se utilizan en el campo de la Mecánica Precisión.</p> <p>5. Diferenciar los comandos para la programación en tornos - fresadoras</p> |

Mecánica de precisión

3. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Cortes y secciones (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC (40 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <p>5. Utilizar tecnologías de información de los fundamentos de dibujo asistido por computadora como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones del diseño mecánico.</p> | <p>5. Realizar acciones para el cumplimiento de los los objetivos del desarrollo sostenible en su comunidad.</p> | <p>cambios que deben hacerse en los hábitos de consumo promovidos por la sociedad.</p> | <p>CNC y puntos de referencia.</p> <p>6. Emplear los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC, de acuerdo con diseño de pieza.</p> |
| | | | <p>7. Aplicar comandos referentes a</p> |

Mecánica de precisión

3. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Cortes y secciones (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC (40 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| | | | <p>funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC.</p> |
| | | | <p>8. Realizar la programación de forma manual, para la manufacturación de piezas en tornos - fresadoras CNC, contemplando la</p> |

Mecánica de precisión

3. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Cortes y secciones (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC (40 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| | | | <p>simulación previa al maquinado.</p> <p>9. Implementar acciones que favorezcan la realización de actividades en los fundamentos del control numérico computarizado de manera colaborativa con el propósito del</p> |

Mecánica de precisión

3. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Cortes y secciones (40horas)</p> | <p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC (40 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| | | | <p>cumplimiento de metas comunes.</p> <p>10. Utilizar tecnologías de información del diseño y manufactura asistida por computadora como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a fundamentos del</p> |
| | | | |

Mecánica de precisión

3. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | |
|---|---|--|--|
| Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora (40 horas) | Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas) | Unidad de estudio Cortes y secciones (40horas) | Unidad de estudio Fundamentos de CNC (40 horas) |
| Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje |
| | | | control numérico computarizado. |

Mecánica de precisión

4. Tecnologías de la Información aplicada para la Mecánica de precisión

| | | |
|---|---|--|
| <p>Unidad de estudio Herramientas para la producción de documentos. (72 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Herramientas para la gestión y análisis de la información. (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Internet de todo y seguridad de los datos. (48 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar funciones básicas de un procesador de textos en la elaboración de documentos. 2. Utilizar herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos. 3. Generar presentaciones con los elementos básicos de un editor, para la presentación de documentos de forma dinámica. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Examinar características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos. 2. Elaborar bases de datos mediante la ejecución de operaciones de manipulación de la información. 3. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y como se interconectan los objetos. 2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos. 3. Discriminar el impacto, beneficios y las aplicaciones de las tecnologías 4.0 al campo |

Mecánica de precisión

4. Tecnologías de la Información aplicada para la Mecánica de precisión

| | | |
|--|---|--|
| <p>Unidad de estudio Herramientas para la producción de documentos. (72 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Herramientas para la gestión y análisis de la información. (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Internet de todo y seguridad de los datos. (48 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <p>4. Describir elementos que integran el entorno web.</p> <p>5. Aplicar herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.</p> <p>6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.</p> | <p>partir de grandes volúmenes de datos.</p> <p>4. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.</p> | <p>de la Mecánica de precisión.</p> <p>4. Identificar el impacto de la automatización y el IIoT en la industria del mecanizado de precisión.</p> <p>5. Explicar la importancia de la protección de la información que se maneja en el ciber mundo y los tipos de ataques que pueden presentarse.</p> |

Mecánica de precisión

4. Tecnologías de la Información aplicada para la Mecánica de precisión

Unidad de estudio
 Herramientas para la
 producción de documentos.
 (72 horas)

Unidad de estudio
 Herramientas para la
 gestión y análisis de la
 información.
 (40 horas)

Unidad de estudio
 Internet de todo y seguridad
 de los datos.
 (48 horas)

Resultados de aprendizaje

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

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

6. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.
7. Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.
8. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.

Mecánica de precisión

4. Tecnologías de la Información aplicada para la Mecánica de precisión

| | | |
|--|---|---|
| Unidad de estudio Herramientas para la producción de documentos. (72 horas) | Unidad de estudio Herramientas para la gestión y análisis de la información. (40 horas) | Unidad de estudio Internet de todo y seguridad de los datos. (48 horas) |
| Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje |
| | | 9. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos. |

Nivel: Undécimo

Mecánica de precisión

1. Mecanizado con máquinas herramientas

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional (160 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Construcción de engranajes (80 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <p>1. Examinar las partes de la fresadora convencional y accesorios que se utilizan para el montaje de piezas y herramientas de corte.</p> <p>2. Calcular las revoluciones por minuto (r.p.m.), tomando en</p> | <p>1. Aplicar técnicas para la construcción de engranajes rectos a través de los métodos de la división directa, indirecta, compuesta, diferencial, múltiple.</p> <p>2. Realizar cálculos para la construcción de</p> | <p>1. Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de Soldadura con Electrodo de Tungsteno (G.T.A.W).</p> <p>2. Calibrar el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte y espesores, según indicaciones en el</p> | <p>1. Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de soldadura G.M.A.W.</p> <p>2. Preparar piezas para la aplicación de soldadura en condiciones de seguridad individual y colectivas necesarias para el buen funcionamiento del equipo, de acuerdo</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>consideración el material a mecanizar, tipo y diámetro de la herramienta de corte.</p> <p>3. Fabricar piezas en la fresadora, utilizando mecanizado en duro, aplicando los procedimientos establecidos y acatando las normas de seguridad y aspectos de eficiencia energética.</p> <p>4. Realizar taladrados pasantes y no pasantes, acatando los ajustes y tolerancias contempladas en el plano mecánico.</p> | <p>cremalleras y engranajes rectos, mediante la aplicación de fórmulas técnicas.</p> <p>3. Efectuar el cálculo de dimensiones en ruedas dentadas aplicando fórmulas, según el sistema normado para su respectivo tallado, acatando las normas de higiene y salud ocupacional.</p> <p>4. Construir engranajes y cremalleras con dentado recto, aplicando los cálculos requeridos, de acuerdo con el sistema normado especificado en el plano.</p> | <p>manual del fabricante.</p> <p>3. Ejecutar soldaduras en juntas de materiales de aluminio y acero inoxidable, tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos.</p> <p>4. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol.</p> <p>5. Analizar la importancia y avances del país y el mundo en el cumplimiento del Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante, de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS).</p> | <p>con indicaciones técnicas del fabricante.</p> <p>3. Utilizar posiciones del eje de la soldadura en diferentes planos a soldar, tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos en el proceso G.M.A.W.</p> <p>4. Aplicar principios de servicio con un enfoque orientado al cliente, en la puesta en marcha del plan de negocio en el proceso de la soldadura GMAW.</p> <p>5. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible: Acción por el clima.</p> |
| | <p>5. Ejecutar técnicas para la construcción de</p> | | |

5. Mecanizar piezas en la mesa circular mediante procedimientos establecidos, de acuerdo con especificaciones técnicas del plano mecánico, respetando normas de higiene y salud ocupacional.

6. Construir ranuras en perfiles mecánicos, mediante el cabezal divisor, utilizando herramientas de corte asignadas, a través de la aplicación de cálculos de división, velocidades de corte y avances recomendados.

7. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en

ruedas dentadas cónicas.

6. Determinar estrategias para el mejoramiento de las medidas de ahorro energético en el taller mecánico.

7. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y maximizando el logro de rendimiento entre géneros durante el desarrollo de la construcción de engranajes.

el desempeño de actividades durante el proceso del fresado convencional.

8. Demostrar disposición a trabajar colaborativamente para el cumplimiento de los objetivos comunes.

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--|
| |
|--|

Mecánica de precisión

2. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | |
|--|---|--|
| <p>Unidad de estudio Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (120 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado (80 horas)</p> | <p>Unidad de estudio Manufactura asistida por computadora (CAM) (120 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Discriminar los fundamentos y aplicaciones del diseño asistido por computadora. 2. Diseñar piezas mecánicas en tres dimensiones, de acuerdo con técnicas y herramientas propias del programa, aplicando las normas del dibujo. 3. Realizar ensambles en conjuntos mecánicos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el proceso de simulación para la elaboración de piezas definidas en el plano mecánico. 2. Determinar el proceso de simulación para la elaboración de piezas en el plano mecánico, según las especificaciones del fabricante del software. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Discriminar el proceso de manufactura de elementos mecánicos en máquinas herramientas de Control Numérico Computarizado (CNC). 2. Examinar las características, ciclos y especificaciones técnicas para el mecanizado de 3 y 4 ejes. |

acatando procedimientos establecidos y normativa vigente para la fabricación de piezas.

4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto haciendo uso del Diseño mecánico asistido por computadora.

5. Examinar necesidades o problemas que requieren solución en el contexto, que pueden ser abordados mediante la implementación de aplicaciones propias del campo de la Mecánica de Precisión.

3. Realizar simulaciones para la manufacturación de piezas contempladas en el plano mecánico, considerando las especificaciones del fabricante del software.

4. Emplear el aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.

5. Implementar procesos de mecanizado mediante el uso de simuladores.

3. Verificar las condiciones de operación de las máquinas herramientas de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de elementos mecánicos.

4. Realizar maquinado de elementos mecánicos de control numérico computarizado (CNC), acatando las normas de seguridad personal y las especificaciones técnicas del fabricante.

5. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.

6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.

Mecánica de precisión

3. Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de precisión.

| | | | |
|--|---|---|--|
| Unidad de estudio Oportunidades de negocios. (40 horas) | Unidad de estudio Modelo de negocios. (32 horas) | Unidad de estudio Creación de la empresa. (68 horas) | Unidad de estudio Plan de vida. (20 horas) |
| Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje |
| 1. Explicar características esenciales e importancia del emprendimiento en la mecánica de precisión, haciendo uso productivo de tecnologías. | 1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando herramientas y | 1. Describir los tipos de empresas con los cuales se pueden desarrollar negocios. 2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través | 1. Estimar el nivel alcanzado en la gestión del emprendimiento según metas y objetivos propuestos en el plan de negocio, para la obtención de la |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para identificación de oportunidades de negocio, según nuevas tendencias.</p> <p>3. Utilizar técnicas creativas que permitan generación de ideas de negocio innovadoras, brindando soluciones a necesidades detectadas en clientes potenciales.</p> <p>4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado.</p> <p>5. Valorar el impacto social, económico y</p> | <p>metodologías vigentes.</p> <p>2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables aplicando metodologías vigentes en el mercado.</p> <p>3. Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.</p> <p>4. Aplicar estrategias de negociación en el proceso de validación de propuestas de negocios.</p> | <p>del plan de negocio.</p> <p>3. Realizar labores en áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando principios de la administración y lo establecido en el plan de negocios.</p> <p>4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.</p> <p>5. Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de</p> | <p>certificación empresarial.</p> <p>2. Evaluar oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.</p> <p>3. Emplear aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.</p> <p>4. Planificar su vida, considerando sus competencias, recursos y el entorno, contribuyendo al desarrollo de una</p> |
|--|--|--|--|

ambiental que
generan las
propuestas de
proyectos de
negocios de
sostenibles.

5. Validar de
propuestas de
negocios de
tomando en
consideración el
compromiso con
la sociedad local
y global.

las tecnologías de
forma individual o
colaborativa.

cultura
emprendedora.

Nivel: Duodécimo

Mecánica de precisión

1. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas) | Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas) | Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas) | Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas) | Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas) |
| Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje | Resultados de aprendizaje |
| 1. Configurar parámetros del software de diseño de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante y normas de dibujo técnico. | 1. Verifica que la programación de maquinado de cuenta con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las | 1. Identificar aplicaciones y ventajas de la robótica de mecanizado y robótica CNC en la industria manufacturera. 2. Preparar las herramientas de | 1. Verificar que la programación de maquinado en la fresadora CNC, cuenta con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas | 1. Preparar el plan de trabajo, herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos, mediante el uso de tecnologías de manufactura |

Mecánica de precisión

1. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| <p>Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <p>2. Utiliza aplicaciones del software específico en el diseño de planos para la fabricación de moldes de soplado, considerando técnicas y</p> | <p>operaciones requeridas. 2. Realizar el proceso de programación de tornos de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de piezas de conjuntos</p> | <p>corte, accesorios e instrumentos de medición que se requieren para la manufacturación asistida por computadora de piezas en el torno CNC. 3. Verificar el equipo y las condiciones de operación</p> | <p>para las operaciones requeridas. 2. Implementar tecnologías CAD/CAM en la operación de equipos CNC para la elaboración de prototipos y</p> | <p>asistida/aditiva de piezas en fresadora CNC. 2. Explicar las características, aplicaciones y ventajas del mecanizado 5 ejes. 3. Verificar las condiciones de operación en la</p> |

Mecánica de precisión

1. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p>Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>herramientas propias del programa, respetando las normas del dibujo técnico.</p> <p>3. Diseñar planos para fabricación de moldes de soplado en dos dimensiones</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>mecánicos, aplicando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.</p> <p>3. Programar tornos de control numérico (CNC)</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>requeridos para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante el torno CNC.</p> <p>4. Ejecutar la manufacturación de piezas asistidas en el torno CNC, acatando las</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>modelos, mediante la manufactura aditiva, según especificaciones técnicas.</p> <p>3. Realizar el proceso de programación en las fresadoras de control numérico</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>manufacturación de piezas asistidas por computadora a través de la fresadora CNC.</p> <p>4. Fabricar piezas y partes de conjuntos mecánicos en máquinas</p> |

Mecánica de precisión

1. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje según la normativa vigente. 4. Dibujar planos de fabricación de moldes con software de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas</p> | <p>Resultados de aprendizaje para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo con procedimientos establecidos, especificaciones técnicas e indicaciones del fabricante.</p> | <p>Resultados de aprendizaje recomendaciones técnicas del fabricante y normas de salud ocupacional. 5. Manipular residuos y desechos generados durante los procesos de</p> | <p>Resultados de aprendizaje computarizado (CNC), para la manufacturación de piezas, aplicando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.</p> | <p>Resultados de aprendizaje fresadoras CNC, de acuerdo con fases programadas de mecanizado, aplicando normas de seguridad laboral y protección al ambiente.</p> |

Mecánica de precisión

1. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| <p>Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Númerico Computarizado para torneado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Númerico Computarizado para fresado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>propias del programa y aplicando las normas de dibujo técnico.</p> <p>5. Aplicar estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos.</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>4. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita según su contexto.</p> <p>5. Determinar las características de los tipos de información a</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>mantenimiento preventivo o correctivo de moldes de soplado, considerando los procedimientos y la normativa medioambiental vigente.</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>4. Realizar programaciones para centros de mecanizado de forma manual o mediante softwares (CAM), empleando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> <p>5. Demostrar conductas que reflejen compromiso ético, aplicando principios y valores en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las normas de</p> |

Mecánica de precisión

1. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| <p>Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <p>6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible: Producción y</p> | <p>partir de su origen y medio de divulgación.</p> | <p>6. Ejecutar procedimientos orientados a determinar el control de calidad dimensional al molde de soplado, previendo fallas, de acuerdo con parámetros establecidos,</p> | <p>técnicas del fabricante. 5. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y maximizando</p> | <p>convivencia con los que le rodean. 6. Desarrollar programas de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible para la conservación del ambiente,</p> |

Mecánica de precisión

1. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <p>Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| <p>consumo responsables.</p> | | <p>características del material y normas de cuidado del medio ambiente.</p> <p>7. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva.</p> <p>8. Demostrar modelos de vida</p> | <p>sus rendimientos y de quiénes de rodean.</p> <p>6, Aplicar la escala de valores y creencias para la toma de decisiones que permitan la sana convivencia.</p> | <p>durante el desarrollo de la manufacturación asistida por computadora.</p> |

Mecánica de precisión

1. Diseño y manufactura asistida por computadora

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| <p>Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)</p> | <p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)</p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Resultados de aprendizaje</p> |
| | | <p>sostenibles, a través del uso de fuentes de energía limpias provenientes del agua y del sol.</p> | | |

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio
 Construcción básica de
 moldes para soplado
 (104 horas)

Resultados de aprendizaje

1. Describir el proceso del moldeo por extrusión a través de la máquina sopladora y sus accesorios.
2. Explicar el funcionamiento de los moldes para soplado y sus aplicaciones en la industria.
3. Examinar los componentes y funcionalidad de los moldes de soplado.
4. Emplear materiales recomendados por el fabricante en la construcción

Unidad de estudio
 Rectificado plano
 (48 horas)

Resultados de aprendizaje

1. Identificar los procedimientos básicos del rectificado mecánico.
2. Examina la composición del disco abrasivo (muela), utilizado en el proceso de rectificado plano.
3. Ejecutar operaciones de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando el proceso de rectificado,

Unidad de estudio
 Erosionado por penetración
 (48 horas)

Resultados de aprendizaje

1. Explica los principios de mecanizado a través del proceso de arranque de material por descarga eléctrica.
2. Discriminar las alternativas de limpieza que presenta el electroerosionado durante la operación de arranque de material por descarga eléctrica.
3. Examinar las propiedades de los materiales empleados en la

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio
 Construcción básica de
 moldes para soplado
 (104 horas)

Resultados de aprendizaje

de moldes de soplado considerando sus propiedades físicas.

5. Construir cavidades y accesorios para moldes simples de soplado, en máquinas herramientas convencionales y de control numérico computarizado, de acuerdo con especificaciones técnicas, acatando las normas de seguridad establecidas.

6. Emplear aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de

Unidad de estudio
 Rectificado plano
 (48 horas)

Resultados de aprendizaje

de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente.

4. Explicar los beneficios que ofrece la tecnología de los balastros energéticos de alta frecuencia, en factores de confort y reducción de la fatiga visual en el taller mecánico.

5. Interpretar con precisión, evidencia, información, enunciados, gráficas y

Unidad de estudio
 Erosionado por penetración
 (48 horas)

Resultados de aprendizaje

fabricación de electrodos, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.

4. Explicar las ventajas del mecanizado electroquímico como alternativa al mecanizado convencional.

5. Ejecutar operaciones de electroerosionado, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente.

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio
 Construcción básica de
 moldes para soplado
 (104 horas)

Resultados de aprendizaje

competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de construcción básica de moldes para soplado y el de su plan de vida.

7. Determinar cómo los avances tecnológicos en la industria constituyen un pilar para el desarrollo productivo del país.

Unidad de estudio
 Rectificado plano
 (48 horas)

Resultados de aprendizaje

preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.

6. Promover el sentido de pertenencia humanitaria, aplicando actitudes socioemocionales que integren los valores en relación con las diferencias.

Unidad de estudio
 Erosionado por penetración
 (48 horas)

Resultados de aprendizaje

6. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana.

7. Desarrollar capacidades en las personas estudiantes que promuevan los valores de equidad (justicia e igualdad).

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Viceministerio Académico

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

PROGRAMA DE ESTUDIO EMPRESA

Mecánica de Precisión

- MODALIDAD DUAL

PRIMER NIVEL

Educación Diversificada Técnica



Subárea Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional



Descripción de la subárea Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

En la subárea Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional el estudiante desarrolla competencias para resolver operaciones como mediciones de objetos y conversión de medidas de magnitudes físicas mediante la aplicación de fórmulas, constantes u otros que se requieren, apegados a normas internacionales de medida y sistema requerido. Entre los instrumentos de medición utilizados por el estudiantado se citan los micrómetros externos - internos, indicadores de carátula, calibradores vernier, micrómetros de profundidad, medidores de altura y demás instrumentos propios de la especialidad.

La ejecución en operaciones de trazado, aserrado manual y mecánico para la transformación de metales mediante un conjunto de operaciones como el limado, tiene como finalidad elaborar y brindar acabado a mano en el banco de trabajo a la pieza, de acuerdo con forma y dimensiones con tolerancias establecidas en el plano y como resultado del dibujo técnico, el cual engloba trabajos referentes a croquis, bocetos y representaciones de todo tipo de elementos mecánicos.

Cabe indicar que se prepara al estudiante mediante elementos cognoscitivos y destrezas psicomotoras en la primera etapa del dibujo lineal, enfatizándose en la percepción, descripción de objetos y figuras, complementando con el estudio de cortes y secciones, a través de instrumentos y materiales para el dibujo técnico. Se emplea un lenguaje gráfico universalizado, con la utilización de softwares específicos de la especialidad para la elaboración de diferentes dibujos mecánicos, interpretación de información descrita en planos mecánicos para la ejecución de procesos de manufactura.

En el tema operativo inicial en máquinas herramientas, el estudiante aprenderá el manejo del taladro de pedestal, el cual tiene por objetivo hacer agujeros por arranque de viruta, utilizando la broca helicoidal sobre materiales cuya posición, diámetro y profundidad han sido determinados previamente.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

| UNIDADES DE ESTUDIO | SEMANAS | HORAS ANUALES |
|------------------------------|---------|---------------|
| 1 Metrología y calidad | 19 | 76 |
| 2 Ajustes y tolerancias GD&T | 9 | 36 |

| | | |
|------------------------|-----------|------------|
| 3 Operaciones de banco | 12 | 48 |
| TOTAL | 40 | 160 |

| | | | |
|--|--|--|----------------------|
| Especialidad ¹⁰ : Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado ¹¹ : 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería. | Nivel: Décimo |
| Subárea: Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional. | Unidad de estudio: Metrología y calidad. | Tiempo estimado: 76 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: Innovación y creatividad | Eje política educativa ¹² : Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|---|--|---|
| 1. Describir el concepto de metrología y su aplicación en el campo de la Mecánica de precisión. | <ul style="list-style-type: none"> Definición, características y aplicación de: Metrología. Mantenimiento de las herramientas e instrumentos de metrología. | <ul style="list-style-type: none"> Explica conceptos de metrología y su aplicación en campo de la precisión. |

¹⁰ Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.

¹¹ Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

¹² Política Educativa “Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”.

¹³ Indicadores para la macroevaluación.

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|--|--|--|
| | Instrumentos de verificación y comprobación. Instrumentos de metrología directa e indirecta. Sistema internacional de medidas. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los instrumentos utilizados en campo de la precisión para verificación y comprobación de medidas. • Menciona conceptos básicos relacionados con la manipulación de instrumentos de medición. |
| 2. Contrastar mediante conversiones los sistemas de medida establecidos. | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema internacional: <ul style="list-style-type: none"> • Definición del metro. • Múltiplos y submúltiplos del metro. • Sistema anglo americano. • Conversión de unidades de medida. • Conversión de medidas (sistema inglés al métrico y viceversa). • Conversión de magnitudes físicas: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe el sistema internacional de medidas. • Compara mediante prácticas conversiones de unidades de medida. • Realiza conversiones de unidades de medida. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Densidad. • Eléctricas. • Torque. | <ul style="list-style-type: none"> • Ejemplifica conversiones de magnitudes físicas. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|---|--|---|
| <p>3. Efectuar mediciones utilizando instrumentos de medición directa e indirecta, según sistemas estandarizados de medidas y normas vigentes establecidas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Revoluciones por minuto (rpm). • Velocidad angular. • Presión. • Tiempo. <p>Error de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debidos al instrumento de medida: <ul style="list-style-type: none"> • Error de alineación. • Error de diseño y fabricación. • Error por desgaste del instrumento. • Error por precisión y forma de los contactos. • Debidos al operador: <ul style="list-style-type: none"> • Error de mal posicionamiento. • Error de lectura y paralaje. • Error por fatiga o cansancio. • Debido a factores ambientales: <ul style="list-style-type: none"> • Error por variación de temperatura. • Agentes exteriores. • (Humedad, presión atmosférica, polvo y suciedad en general). • Debido a las tolerancias geométricas de la pieza: | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce errores de medición que afectan a los instrumentos de medición. • Describe el método y normas de manipulación de los instrumentos medición. • Diferencia instrumentos de medición directa e indirecta. • Ejecuta mediciones directas e indirectas, según sistemas estandarizados de medidas, mostrando conducta responsable de acuerdo con normas establecidas. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Errores de deformación. • Errores de forma. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|---------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Errores de estabilización o envejecimiento. • Cambios de estructura interna del material, (tratamientos térmicos). • Instrumentos de medición directa: <ul style="list-style-type: none"> • Calibradores Vernier. • Goniómetro. • Micrómetros externos. • Micrómetros internos. • Metro. • Regla graduada. • Bloques patrón. • Calibres de espesores. • Calibres pasa no pasa. • Escuadra de combinación. • Cinta métrica. • Calibrador de profundidad. • Entre otros. • Instrumentos de medición indirecta: <ul style="list-style-type: none"> • Comparadores ópticos. • Rugosímetro. • Escuadras falsas. • Regla de senos. • Reloj comparador. • Entre otros. | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza la limpieza de instrumentos de medición con lubricantes biodegradables. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de instrumentos de medición. • Cuidados durante la manipulación de instrumentos de medición. • Limpieza de los instrumentos de medición. | |
| <p>4. Interpretar los términos de control de calidad, mediante el uso de sistemas orientados a la generación de productos para la satisfacción del cliente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos control de calidad. <ul style="list-style-type: none"> • Control • Calidad • Calidad absoluta • Calidad relativa • Control de calidad • Control total de la calidad: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control de calidad: • Objetivos generales. • Diseño de producto. • Mercado de proveedores. • Mercado de consumidores. • Proceso. • Beneficios. • Factores que controlan la calidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica los términos relacionados con el control de calidad y control total de la calidad. • Describe los factores que controlan la calidad. • Discrimina aspectos de la calidad en los sistemas modernos de manufactura. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad de la calidad. • Calidad en sistemas moderno de manufactura. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|--|--|---|
| 5. Examinar conceptos básicos de estadística y el papel que juega en la mecánica de precisión. | <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos en el campo estadístico: <ul style="list-style-type: none"> • Unidad estadística. • Característica. • Observación. • Población. • Muestra. • Selección de conveniencia. • Muestras: <ul style="list-style-type: none"> • Muestra aleatoria. • Muestra intencional. • Fuentes de información: <ul style="list-style-type: none"> • Datos existentes. • Datos no existentes. • Fuentes primarias. • Fuentes secundarias. • Métodos de recolección de datos no existentes: <ul style="list-style-type: none"> • Observación. • Entrevista. • Registro. • Correo. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce conceptos básicos de campo estadístico. • Diferencia los tipos de muestras y fuentes de información. • Aplica las técnicas de la estadística descriptiva para el procesamiento de datos. • Investiga el origen de los datos mediante los elementos básicos de la estadística, los métodos de selección, las muestras y fuentes de información para su organización, procesamiento y análisis descriptivo de la información. • Clasifica los métodos y características de |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|--|--|--|
| | | <p>recolección de datos existentes y no existentes, ventajas y desventajas para utilizarlo en investigaciones estadísticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina el procesamiento de la información e interpretación del informe según lo que acontece en la empresa. |
| <p>6. Utilizar gráficos de control de variables para la generación de informes de control.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Definición de gráfico de control. • Etapas de un gráfico de control. • Causas de variación. • Gráficos de control para variables. • Gráfico de promedios e intervalos: Construcción del gráfico. Análisis del gráfico. Seguimiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica los gráficos de control y sus etapas. • Distingue causas de variación. • Verifica la efectividad y la eficacia de los cambios que sufre el proceso en las etapas de gráficos de control. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de series de tiempo: Modelos ARMA(n, n-1). | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|--|---|---|
| <p>7. Interpretar gráficos de control que visualicen atributos o anomalías del proceso de manufactura, según la aplicación en el control de la producción.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Unidades defectuosas vs unidades disconformes. • Gráfico para fracción defectuosa o disconforme. • Gráfico para número de defectuosos. • Gráfico para disminuciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica seguimiento a los gráficos de promedios e intervalos. • Reconoce las características de unidades defectuosas vs unidades disconformes. • Distingue los tipos de gráficos. • Compara gráficos para la valoración de unidades defectuosas vs unidades disconformes. • Manipula gráficos de control para atributos de acuerdo con aplicaciones en la inspección de la producción. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Emplea gráficos de control según las |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|---|--|---|
| | | características requeridas. |
| 8. Discriminar los muestreos de aceptación según normalización vigente en la actividad productiva. | <ul style="list-style-type: none"> Definición de muestreo de aceptación. Manual de inspección. Muestreo de aceptación para atributos. Planes de muestreo para variables. | <ul style="list-style-type: none"> Reconoce los muestreos de aceptación según normalización vigente. Describe información propia de los manuales de inspección y planes de muestreo de variables. Realiza inspecciones de acuerdo con manuales vigentes. Ejecuta acciones para la toma de decisiones producto de los resultados de la inspección. |
| 9. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto en operaciones en equipo de banco. | <ul style="list-style-type: none"> Innovación y creatividad: <ul style="list-style-type: none"> Precondición de la creatividad. | <ul style="list-style-type: none"> Identifica el concepto de innovación y creatividad. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Métodos y técnicas de creatividad. • Creatividad en proceso de pensamiento. • Fases de la resolución creativa de problemas. • Lugares en donde se generan las ideas creativas. <p>¿Qué influye en la creatividad?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia formas y fases para la resolución de problemas con creatividad e innovación. • 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. |
| <p>10. Promover el cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática y crítica.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Formación continua de las personas. • Mediación pedagógica. • Fomento de ambientes de aprendizaje. • Evaluación formativa y transformadora. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia del cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática. • Aprovecha oportunidades de su medio para contribuir desde sus propias capacidades a objetivos de diferentes |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹³ |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | grupos que promuevan valores democráticos. |

| | | | |
|--|---|--|---------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería. | Nivel: Décimo |
| Subárea: Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional. | Unidad de estudio: Ajustes y tolerancias GD&T. | Tiempo estimado: 36 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 14. Pensamiento crítico | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| 1. Reconocer la importancia del uso de las tolerancias en producción industrial en el campo de la mecánica de precisión. | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de tolerancia. • Importancia del uso de la tolerancia en producción industrial. • Calidades de mecanizado. • Juego u holgura. • Aprieto. • Utilización de tablas para el ajuste de piezas mecánicas. • Ajuste de eje y agujero único. • Instrumentos de alta precisión. • Calibres pasa no pasa. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de tolerancia. • Menciona la importancia del uso de la tolerancia en producción industrial. • Explica el propósito del uso de tablas para el ajuste de piezas mecánicas. |
| 2. Discriminar factores que influyen en las diferencias de medida en piezas respecto con valores nominales. | <ul style="list-style-type: none"> • Imperfecciones de la máquina. • Imperfecciones de la herramienta de medición. • Errores durante el maquinado. • Temperatura. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe imperfecciones de la máquina y herramienta de medición que intervienen en los valores nominales. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Factores humanos. • Principio de intercambiabilidad. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Determina errores de medición en piezas debido a factores humanos y de temperatura. • Comprueba el principio de intercambiabilidad a través de la sustitución de piezas. |
| <p>3. Manufacturar piezas en máquinas herramientas aplicando los términos empleados en el campo de la tolerancia, condiciones de calidad y productividad solicitada.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tolerancias de forma: <ul style="list-style-type: none"> • Planicidad. • Rectitud. • Circularidad. • Cilindricidad. • Tolerancia de orientación: <ul style="list-style-type: none"> • Paralelismo. • Perpendicularidad. • Angularidad. • Tolerancias de posición, simetría y concentricidad. • Medición durante el proceso. • Condiciones ambientales en el área de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce tolerancias de forma, orientación, posición, simetría y concentricidad. • Diferencia tolerancias de forma, orientación, posición, simetría y concentricidad. • Aplica conceptos de acuerdo con el campo de la tolerancia. • Determina la tolerancia de orientación en la construcción de piezas, según procedimientos |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Calibración de instrumentos de medición. • Uso de equipo de protección. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | | <p>de medición establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza lectura de croquis y planos de acuerdo con especificaciones técnicas. • Elabora perfiles mecánicos ejecutando la calibración de instrumentos de medición, según certificado de calibración correspondiente. |
| <p>4. Verificar que el producto terminado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas para la detección de desvíos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de croquis, planos mecánicos. • Interpretación de especificaciones técnicas para la fabricación de piezas. • Acatamiento de tolerancias indicadas en el plano mecánico. • Acabado superficial de la pieza. | <ul style="list-style-type: none"> • Examina registros de control de calidad para la detección de niveles de rechazo o productos no conformes. • Comprueba las tolerancias indicadas en el plano mecánico. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Normas de higiene, seguridad y cuidado del medio ambiente. • Verificación de la pieza elaborada. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 5. Interpretar con precisión evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana. | <ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Elementos. • Problemas del pensamiento egocéntrico. • Razonamiento. • Características intelectuales. • Pensamiento crítico. | <ul style="list-style-type: none"> • Reporta anomalías en caso de existir y sugiere mejoras de proceso. • Describe la importancia del pensamiento crítico en la evaluación de la información relevante. • Explica elementos y características del pensamiento crítico. • Llega a conclusiones y soluciones argumentando reflexivamente sobre aspectos del área técnica y de la cotidianidad. |
| 6. Desarrollar programa de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones en equipo de banco para la conservación del ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> • Adecuada disposición en manejo de residuos. • Desarrollo del plan integral en manejo de residuos. • Uso de materiales no contaminantes y biodegradables | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los aspectos que deben considerarse en el desarrollo del plan integral de manejo de residuos. • Explica la importancia del manejo de residuos |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | <p>en el desempeño de la especialidad técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntualiza aspectos relacionados al manejo de residuos. • Aplica programa de manejo de residuos en operaciones en equipo de banco. |

| | | | |
|--|---|---|----------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería. | Nivel: Décimo |
| Subárea: Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional. | Unidad de estudio: Operaciones de banco. | Tiempo estimado: 48 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 7. Discernimiento y responsabilidad | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| 1. Determinar el área del puesto de trabajo en el taller mecánico considerando aspectos de orden, distribución de la maquinaria, equipo, herramientas, higiene, seguridad ocupacional según normativa vigente y eficiencia energética. | <ul style="list-style-type: none"> • Organización del puesto de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> • Área de trabajo. • Reglamento de talleres. • Cargos y funciones en reducción de espacio en el taller. • Almacenamiento y control de herramientas y materiales. • Factores de riesgo en el taller. • Normalización de colores. • Señalamiento. • Manejo de residuos. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce aspectos a considerar en la selección del área para la ejecución del trabajo. • Identifica factores de riesgo que se presentan en el taller de mecánica de precisión. • Prepara el puesto de trabajo, considerando aspectos de orden, distribución de maquinaria, equipo y herramientas, de acuerdo con normas de seguridad ocupacional. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| <p>2. Elaborar presupuestos considerando aspectos de diseño, procedimientos y tipos de proyectos, utilizando información técnica propia de su ámbito laboral.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto de costos: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño del proyecto. • Procedimiento. • Cantidad de materiales. • Costo de materiales. • Reducción de costos. • Mano de obra. • Utilidad. • Tiempo. | <ul style="list-style-type: none"> • Determina aspectos de diseño del proyecto y procedimientos para el respectivo presupuesto. • Estima la cantidad de materiales y reducción de costos para la realización del proyecto. • Calcula presupuestos considerando todos los componentes requeridos para la realización de proyectos de la especialidad, con información técnica propia de su ámbito laboral. |
| <p>3. Ejecutar operaciones de trazado utilizando los instrumentos correspondientes, y los elementos de protección personal.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de trazo: <ul style="list-style-type: none"> • Compás para trazo. • Escuadra universal. • Gramil de precisión. • Reglas metálicas. • Calibrador vernier. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe los instrumentos de trazado que se utilizan en construcción de piezas, acatando normas salud ocupacional. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Mármol. • Granete. • Técnicas para el trazado de líneas: <ul style="list-style-type: none"> • Horizontales. • Verticales. • Paralelas. • Oblicuas. • Técnicas para el trazado de círculos: <ul style="list-style-type: none"> • Compás para trazo. • Escuadra universal. • Gramil de precisión. • Técnica de graneteado. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica los tipos de instrumentos de trazado utilizados en la construcción de piezas • Describe técnicas para el trazado de líneas y círculos. • Explica técnicas para el trazado de líneas y círculos haciendo uso de instrumentos. • Emplea técnicas para el trazado de líneas y círculos, utilizando instrumentos y elementos de protección personal. |
| <p>4. Explicar el método de montaje de la hoja de sierra manual y mecánica, aplicando las técnicas y normas requeridas de higiene y seguridad</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de instalación. • Tipos de sierra. • Materiales de construcción de las sierras. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe técnicas de montaje de la hoja de sierra manual y mecánica. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| ocupacional en el aserrado de perfiles. | <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de dientes por pulgada que contienen las sierras y sus funciones. • Dirección de corte de los dientes de la sierra. • Triscado de las sierras. • Refrigeración durante la operación de corte en la sierra mecánica. | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue los tipos de sierra. • Contrasta la cantidad de dientes por pulgada que contienen las sierras según materiales a trabajar y dirección de corte de los dientes establecidos. |
| 5. Efectuar operaciones de aserrado manual y mecánico, aplicando normas preventivas de salud ocupacional y manejo de residuos. | <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades del aserrado: <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de sierras manuales y mecánicas. • Técnicas para el aserrado manual. • Técnicas para el aserrado mecánico. • Lubricación de la sierra mecánica. • Material de sierras de corte. • Sujeción de piezas para el aserrado manual. • Sujeción de pieza en la prensa de banco y altura adecuada. • Ergonomía. • Sujeción de piezas en las máquinas para aserrado. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica tipos de sierras utilizados para el corte de materiales. • Describe características, cuidados y mantenimiento de sierras manuales y mecánicas considerando aspectos de seguridad durante su aplicación. • Distingue técnicas para el aserrado manual y mecánico. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de corte según el material a trabajar. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Refrigeración de los materiales durante el corte. • Manejo de residuos. • Corte de materiales metálicos y no metálicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza procedimientos de sujeción de piezas. • Efectúa operaciones de aserrado manual y mecánicas en materiales metálicos y no metálicos, aplicando medidas preventivas de seguridad, evitando posturas incómodas, según lo establecido. |
| <p>6. Determinar los tipos de limas, los métodos y técnicas de limado en piezas metálicas y no metálicas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Definición de la lima. • Generalidades de la lima: <ul style="list-style-type: none"> • Formas de las limas. • Picado de las limas. • Tamaños de las limas. • Material de las limas. • Nomenclatura de la lima. • Altura recomendada para el limado. • Utilización del nivel. • Uso correcto de las limas. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los tipos de limas, generalidades y sus cuidados. • Diferencia la lima según forma y aplicabilidad. • Distingue métodos y técnicas de limado en piezas metálicas y no metálicas. • Explica la importancia de la utilización de equipos de protección |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de protección y seguridad. • Tipos de materiales. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Prevención de riesgos. • Almacenamiento y manipulación de limas. • Cuidado de las limas. • Limpieza de las limas. • Manejo de desechos de sustancias contaminantes. | <p>y seguridad y el manejo de residuos en operaciones de limado.</p> |
| <p>7. Emplear métodos y técnicas de limado en piezas utilizadas en el taller, desarrollando conocimientos y habilidades en el área de la especialidad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Métodos y técnicas del limado: <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación correcta de la lima. • Elección de la lima, según su forma. • Postura corporal. • Operación de desbaste y acabado. • Limpieza constante de la lima. • Cuidados de la lima. • Ajuste de piezas. • Salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica métodos y técnicas de limado utilizadas en el taller respetando normas requeridas de higiene y seguridad ocupacional. • Aplica técnicas de limado durante operaciones de desbaste y acabado utilizando equipo de protección y seguridad personal. • Efectúa operaciones de limado aplicando diversos métodos y técnicas. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| <p>8. Explicar las características y estructura de los abrasivos, montaje y balanceo de la muela para el afilado de herramientas de corte, aplicando las normas de uso según indicaciones del fabricante.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades de abrasivos. • Montaje y balanceo de la muela abrasiva. • Elementos que determinan las características de una muela abrasiva: <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de abrasivo. • Tamaño del grano. • Dureza. • Porosidad o estructura. • Aglomerante. • Elección de la muela abrasiva de acuerdo con el material a maquinar. • Uso y cuidados de los abrasivos. • Tipos de lijas y su utilización. | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza ajustes de piezas o componentes mecánicos, utilizando herramientas manuales bajo medidas de seguridad y protección del medio ambiente. • Reconoce generalidades de los abrasivos correspondientes al afilado de herramientas de corte HSS. • Puntualiza características de la muela abrasiva según normas de uso acatando indicaciones del fabricante. • Distingue la muela abrasiva, de acuerdo con el material a maquinar. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Pastas para lapeado. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| <p>9. Realizar el proceso del afilado de brocas helicoidales y cuchillas de acero rápido para herramientas, (HSS) en el esmeril, aplicando normas de seguridad e higiene ocupacional correspondientes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Piedras para asentar herramientas cortantes. • Materiales de las brocas y cuchillas • Tipos y características de las brocas. • Tipos de afilados de las brocas según el material a trabajar. • Técnicas para afilado de las brocas. • Ángulos de afilado en las cuchillas. • Tipos de afilado de las cuchillas. • Técnicas de afilado de cuchilla. • Esmeril de banco. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce materiales de las brocas y cuchillas. • Diferencia tipos y características de brocas. • Distingue tipos de afilados de las brocas según el material a trabajar. • Explica el proceso de afilado para herramientas de corte en la utilización de materiales metálicos y no metálicos. • Caracteriza el equipo y accesorios utilizados en el afilado de herramientas cortantes. • Relaciona factores de riesgo en la no aplicación de normas de seguridad e higiene |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|----------------------------------|
| | | ocupacional correspondientes. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| <p>10. Realizar afilados de brocas de acero rápido de alta velocidad (HSS), utilizando plantillas específicas o goniómetros para el taladrado de agujeros, respetando las normas de seguridad establecidas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Esmeril de banco. • Máquina afiladora de brocas. • Plantillas para el afilado. • Uso del goniómetro. • Ángulos de corte según material. • Equipo de protección personal. • Salud ocupacional: <ul style="list-style-type: none"> • Riesgos del trabajo. • Niveles ocupacionales. • Causas específicas de niveles ocupacionales. • Consecuencias de los niveles ocupacionales. • Costos de los accidentes. • Factores de riesgo: <ul style="list-style-type: none"> • Físico, químicos. • Por carga de trabajo. • Por uso de mobiliario y herramientas manuales, • Por el uso y movilización de escaleras. • Posturas corporales para realizar trabajos en mecánica de precisión. | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue los ángulos de brocas según material a trabajar. • Emplea los instrumentos para el afilado de brocas helicoidales. • Utiliza el esmeril de banco o máquina afiladora de brocas con ayuda del goniómetro o plantillas específicas, acatando medidas de seguridad durante el proceso de afilado. • Efectúa afilados con ángulos de corte establecidos para brocas helicoidales según material a trabajar. • Discrimina riesgos del trabajo y niveles ocupacionales. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 11. Identificar las partes principales del taladro de pedestal y accesorios que se utilizan para la sujeción de piezas. | <ul style="list-style-type: none"> Partes principales del taladro: <ul style="list-style-type: none"> Cabezal. Mecanismo de velocidades Motor Tope de profundidad. Tornillo de fijación del cabezal. Tornillo de fijación del husillo. Mandril porta broca. Palanca. Mesa de trabajo desplazable. Columna o bastidor. Base. | <ul style="list-style-type: none"> Examina los tipos de factores de riesgo. Reconoce los dispositivos de seguridad para la operación del taladrado. Distingue las partes principales del taladro de pedestal. |
| 12. Determinar los accesorios utilizados para la sujeción de piezas en el taladro de columna, respondiendo a la implementación de rutinas de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> Accesorios para la sujeción de piezas: <ul style="list-style-type: none"> Prensa, mordaza. Prensa angular. Bloques en V. Bloques escalonados. Bridas. Escuadras. Prensas en "C". Sargentos. Otros. | <ul style="list-style-type: none"> Identifica accesorios que corresponden a la sujeción de piezas para el taladrado. Utiliza el accesorio de sujeción correspondiente según operación de taladrado. |
| 13. Ejecutar operaciones de taladrado manual y de columna, mejorando el desempeño en | <ul style="list-style-type: none"> Generalidades del taladrado: <ul style="list-style-type: none"> Tipos de taladros manuales y de columna. | <ul style="list-style-type: none"> Distingue tipos de taladros manuales y de columna. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| <p>términos técnicos, conductuales y de gestión para el buen funcionamiento de la máquina herramienta.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de las revoluciones por minuto. • Velocidad de corte. • Técnicas de sujeción y centrado de la pieza. • Técnicas de taladrado. • Lubricación de la máquina. • Refrigeración de la herramienta de corte. • Posturas corporales. • Lesiones provocadas por la electricidad. • Orden y limpieza para la prevención de accidentes. • Resguardos de seguridad de las máquinas. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica técnicas de sujeción, centrado de la pieza y taladrado • Describe las posibles lesiones y consecuencias de la NO aplicación de normas de seguridad y salud ocupacional. • Demuestra conocimiento en la aplicación de cálculos para revoluciones por minuto y velocidad de corte, según diámetro de broca y material a maquinar. • Ejecuta operaciones de taladrado manual y de columna, mediante técnicas de sujeción y centrado de piezas, mejorando el desempeño técnico, |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | | acatando normas de seguridad. <ul style="list-style-type: none"> • Emplea posturas corporales correctas en la realización de trabajos de taladrado. |
| 14. Discriminar la terminología de las roscas de acuerdo con las normas internacionales ANSI e ISO en el uso de machuelos y terrajas, para elaboración manual del roscado externo e interno. | <ul style="list-style-type: none"> • Definición, clasificación y aplicación del roscado. • Terminología utilizada para sistemas de roscas. • Perfiles normalizados del Sistema Internacional. • Roscado manual. • Machos para roscar, milimétricos y en pulgadas. • Terrajas. • Cálculo para la obtención del diámetro del agujero previo al roscado interno. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica los fundamentos y terminología de roscas de acuerdo con normas internacionales ANSI e ISO. • Distingue perfiles normalizados del Sistema Internacional. • Determina el proceso para el cálculo en la obtención del diámetro del agujero previo al roscado. |
| 15. Identificar los accesorios para la elaboración manual de roscas exteriores e interiores mediante terrajas y machuelos. | <ul style="list-style-type: none"> • Accesorios para el roscado manual: <ul style="list-style-type: none"> • Prensa de banco. • Tablas para el roscado. • Brocas en milímetros y en pulgadas. • Machos en milímetros y en pulgadas. • Manerales. | <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona accesorios para la elaboración manual de roscas exteriores e interiores. • Describe la importancia de la manipulación de accesorios para la |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Terrajas. • Gira machos o manubrios. • Escuadras. • Niveles. • Calibrador. • Aceite de corte. • Otros. | <p>elaboración de roscas exteriores e interiores, siguiendo las especificaciones técnicas.</p> |
| <p>16. Construir roscas exteriores e interiores mediante machos y terrajas en materiales metálicos y no metálicos, utilizando lubricación o refrigeración con materiales certificados en la protección del ambiente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades de las roscas: <ul style="list-style-type: none"> • Definición de rosca. • Función. • Nomenclatura según sistema. • Tipos de roscas. • Roscas en milímetros. • Roscas en pulgadas. • Roscas internas / externas. • Cálculo para la obtención del diámetro del agujero previo al roscado. • Técnicas para la perpendicularidad. • Lubricación durante el roscado manual. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe generalidades de las roscas y su funcionamiento. • Explica técnicas aplicadas al roscado manual conservando la perpendicularidad. • Realiza operaciones de roscado manual, empleando técnicas de perpendicularidad y lubricación durante el proceso. |
| <p>17. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades</p> | <p>Discernimiento y responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Importancia. • Responsabilidad: | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de la ejecución de acciones con |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| <p>propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones. • Tipos | <p>discernimiento y responsabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona características de las personas que actúan con responsabilidad y discernimiento. • Ejecuta actividades propias del área de formación técnica asumiendo las consecuencias de sus actos. • Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante para una sana convivencia. |
| <p>18. Desarrollar programas de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones de banco.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Adecuada disposición en manejo de residuos. • Desarrollo del plan integral en manejo de residuos. • Uso de materiales no contaminantes y biodegradables en operaciones de banco | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los materiales no contaminantes y biodegradables. • Puntualiza aspectos relacionados al manejo de residuos y su tratamiento. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">• Aplica programa de manejo de residuos en operaciones de banco. |

Subárea Mecanizado con máquinas herramientas



Descripción de la subárea Mecanizado con máquinas herramientas

En esta subárea se aplican conocimientos de la metalurgia, cuya técnica consiste en la extracción y transformación de los metales a partir de los minerales. Estudia el campo de las aleaciones, a cargo del control de calidad de los procesos, así como las formas de actuar frente a la corrosión de los minerales metálicos y no metálicos.

La unidad de estudio Tecnología de los materiales presenta el estudio y práctica de técnicas de análisis, estudios de física, desarrollo de materiales y procesos industriales que nos proporcionan las piezas que componen las máquinas y objetos diversos, a partir de las materias primas. Aunado a esto, se contempla el desarrollo del torneado convencional, que consiste en operaciones mecánicas para elaborar variedad de cuerpos por revolución (cilindros, conos, esferas), así como filetes de cualquier perfil, en máquinas herramientas especiales llamadas tornos.

Los estudiantes realizarán Corte por plasma, el cual se basa en la acción térmica y mecánica de un chorro de gas calentado por un arco eléctrico de corriente continua establecido entre un electrodo ubicado en la antorcha y la pieza a mecanizar. Otro proceso es la soldadura por arco eléctrico, utilizado en la industria

mecánica para la unión de metales, mediante la aplicación de calor intenso, provocando fusión entre dos partes.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Mecanizado con máquinas herramientas

| UNIDADES DE ESTUDIO | SEMANAS | HORAS ANUALES |
|--------------------------------|-----------|---------------|
| 1 Metalurgia y siderurgia | 4 | 32 |
| 2 Tecnología de los materiales | 3 | 24 |
| 3 Torneado convencional | 19 | 152 |
| 4 Roscado mecánico | 6 | 48 |
| 5 Corte con plasma | 3 | 24 |
| 6 Soldadura eléctrica por arco | 5 | 40 |
| TOTAL | 40 | 320 |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Metalurgia y siderurgia. | Tiempo estimado: 32 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 6. Compromiso ético | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| 1. Determinar los procesos metalúrgicos, para la obtención de metales de acuerdo con sus propiedades y aplicaciones en la industria metalmeccánica. | <ul style="list-style-type: none"> • Empleo del hierro en la industria metalmeccánica. • Características de los hornos para la obtención de hierro. • El alto horno. • Convertidores. • Concepto de metal, y sus características. • Aleaciones ferrosas y no ferrosas. • Propiedades mecánicas. • Propiedades químicas y físicas de los metales y sus aleaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce conceptos básicos relacionados con procesos metalúrgicos, para la obtención de metales empleados de acuerdo con sus propiedades. • Explica conceptos de aleaciones ferrosas y no ferrosas. • Distingue propiedades físicas y químicas de los metales y sus aleaciones. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| <p>2. Interpretar las técnicas de clasificación y normalización de los materiales, aceros y aleaciones utilizadas en la industria metalmeccánica.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de aceros. Aceros al carbono: <ul style="list-style-type: none"> • Aceros de bajo contenido de carbono. • Aceros de medio carbono. • Aceros de alto carbono. Aceros aleados: <ul style="list-style-type: none"> • Aceros de baja aleación. • Aceros de mediana aleación. • Aceros de alta aleación. • Clasificación de los aceros según normas establecidas: <ul style="list-style-type: none"> • Norma UNE-36009 • Norma UNE-36010 • Norma ASTM • Norma AISI • Norma SAE | <ul style="list-style-type: none"> • Describe las características de los aceros al carbono y aleados utilizados en la industria. • Diferencia los tipos de aceros. • Clasifica los aceros según las normas establecidas. |
| <p>3. Explicar las fases del procedimiento siderúrgico y sus propósitos en la obtención del hierro y del acero empleados en la industria, tomando en consideración la eficiencia energética.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Obtención del metal a partir del mineral que lo contiene en estado natural. • El afino, enriquecimiento o purificación. • Elaboración de aleaciones. • Alcanzar la mayor eficiencia posible. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe etapas en la obtención del metal a partir del mineral que lo contiene en estado natural. • Detalla aspectos del procedimiento siderúrgico en la |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Obtener altas recuperaciones (especie de valor en productos de máxima pureza). • No causar daño al ambiente. • Convertidor para la fabricación del acero. • Fabricación del acero por procedimiento Martin – Siemens. • Fabricación del acero por horno eléctrico. • Solidificación del acero. • Laminación del acero. • Aceros especiales. | <p>fabricación del hierro y acero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina aspectos relacionados con la reducción de emisión de gases de efectos invernaderos tomando en consideración la eficiencia energética. |
| 4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de información de la mecánica de precisión obtenida partiendo de grandes volúmenes de datos. | <ul style="list-style-type: none"> • Ética <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Principios y valores: • Respeto. • Probidad. • Anticorrupción. • Compromiso. • Legislación vigente relacionada con el tratamiento de los datos. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la importancia de protección de datos personales según normativa vigente. • Discute implicaciones económicas, socioculturales y éticas en el uso de información proporcionada a partir del análisis de datos. • Determina las implicaciones legales del uso incorrecto de |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Determina las implicaciones legales del uso incorrecto de |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 5. Discriminar el concepto de eficiencia energética y su importancia en la conservación del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales. | Eficiencia energética: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto e importancia. • Disminuir la dependencia energética de otros países que tienen fuentes energéticas. • Aumentar el ahorro al reducir el consumo energético. • Bajar la presión de los recursos naturales propios y conservarlos de manera estratégica. • Contribuir a la reducción de emisión de gases de efectos invernaderos. | datos según la legislación vigente. <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de eficiencia energética y su importancia. • Distingue buenas prácticas orientadas a la protección del ambiente. • Diferencia acciones para la reducción del consumo energético y conservación de los recursos naturales. |

| | | | |
|---|--|---|---------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas | Unidad de estudio: Tecnología de los materiales | Tiempo estimado: 24 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 13. Proactividad | | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| 1. Explicar los principios de las propiedades mecánicas de los materiales. | <ul style="list-style-type: none"> • Escala Mohs. <ul style="list-style-type: none"> • Características • Material de referencia: <ul style="list-style-type: none"> • Talco. • Yeso. • Calcita. • Fluorita. • Apatito. • Feldespato. • Cuarzo. • Topacio. • Corindón. • Diamante. • Conceptos de esfuerzo y deformación. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe la resistencia de minerales a través de la escala de dureza Mohs. • Distingue los tipos de materiales de referencia. • Menciona el comportamiento que presentan los materiales de referencia cuando son sometidos a contacto. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Comportamiento ante deformación elástica: <p>La deformación elástica en función del tiempo.</p> | |
| 2. Determinar el comportamiento de los materiales ante deformación plástica. | <ul style="list-style-type: none"> Comportamiento ante deformación plástica: <ul style="list-style-type: none"> Límite elástico. Resistencia a la tracción. Ductilidad. Resiliencia. Tenacidad. Elasticidad. Plasticidad. Maleabilidad. Dureza. Fragilidad. | <ul style="list-style-type: none"> Describe el comportamiento de los materiales ante la deformación plástica. Demuestra el comportamiento de los materiales ante la resistencia a la tracción. |
| 3. Comprobar las acciones externas a las que son sometidos los materiales sólidos. | <ul style="list-style-type: none"> Tracción. Compresión. Cizalladura o cortadura. Flexión. Pandeo. Torsión. | <ul style="list-style-type: none"> Aplica tensiones a materiales superando el límite establecido. Ejecuta pruebas a materiales sólidos experimentando deformaciones |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| | | permanentes al retirar las cargas aplicadas. |
| 4. Realizar pruebas de dureza utilizando el durómetro, aplicando las normas de salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> Definición de ensayos de dureza. Preparación de la probeta. Ensayos de dureza: <ul style="list-style-type: none"> Concepto de dureza. El ensayo Rockwell. El ensayo Brinell. El ensayo Vickers. Ensayos de dureza dinámicos. Correlación entre ensayos. La dureza y la resistencia a la tracción. De cizalladura. De torsión. De compresión. | <ul style="list-style-type: none"> Reconoce el concepto de dureza. Construye probetas para la realización de pruebas de ensayos de dureza, respetando normas de salud ocupacional. Diferencia los tipos de ensayos de dureza. Comprueba la dureza mediante pruebas de los materiales utilizando el durómetro. |
| 5. Identificar las aplicaciones en la industria del mecanizado asistido: micromecanizado por láser y Mecanizado por ultrasonido. | <p>Mecanizado asistido</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipos de mecanizado asistido <ul style="list-style-type: none"> Micromecanizado por láser Mecanizado por ultrasonido <p>Micro mecanizado por láser</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptos básicos de la tecnología láser | <ul style="list-style-type: none"> Cita los tipos de mecanizado asistido. Reconoce el concepto y tipos de tecnología láser. Distingue aplicaciones de la tecnología de mecanizado láser |
| | <ul style="list-style-type: none"> Tipos de láser <ul style="list-style-type: none"> Óptica concentradora Láser pulsados y láser continuos | <ul style="list-style-type: none"> Diferencia los tipos del mecanizado por ultrasonido. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de la tecnología de mecanizado láser <ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado de metales • Mecanizado de polímeros • Mecanizado de vidrio • Corte de polímeros • Transferencia de un patrón al silicio • Transferencia de patrones a polímeros • Estereolitografía Mecanizado por ultrasonido Elementos del mecanizado por ultrasonido <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de mecanizados por ultrasonido <ul style="list-style-type: none"> • Abrasivo • Rotatorio • Asistido ¿Qué abrasivos se pueden utilizar? <ul style="list-style-type: none"> • Diamante • Hidrocarburo de silicio • Nitruro de boro Aplicaciones del mecanizado por ultrasonido <ul style="list-style-type: none"> • Industria Automovilística • Reactores nucleares • Soldaduras | <ul style="list-style-type: none"> • Discrimina aplicaciones de la tecnología del mecanizado láser • Explica ventajas y desventajas del mecanizado láser. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Industria Automovilística • Reactores nucleares • Soldaduras | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de lentes • Medicina • Fabricación de semiconductores <p>Ventajas de este mecanizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precisión • Tasas de arranque claramente superiores a otros métodos. • Acabado <p>Desventajas de este mecanizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo más elevado que otros procesos más convencionales. | |
| <p>6. Discriminar los principales elementos que integran la economía Circular; y su contribución al desarrollo económico y al crecimiento verde, tanto en el ámbito local como internacional.</p> | <p>Economía circular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y principios • Comparación con la economía lineal. • Aplicación de la economía circular a la manufactura de piezas y conjuntos mecánicos. • Reciclaje y revalorización de materiales. • Diseño para la reutilización y el reciclaje. • Producción y consumo responsable. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto y principios de la Economía circular. • Distingue las aplicaciones de la economía circular al campo de la manufactura. • Argumenta sobre los retos y oportunidades de la economía circular en procesos de manufactura avanzada. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Retos y oportunidades de la economía circular en procesos de manufactura avanzada. • Tecnologías emergentes. • Economía circular y su rol en la toma de decisiones y aplicación de buenas prácticas • Impacto del consumo global de materias primas. | <ul style="list-style-type: none"> • Discute el impacto de la economía circular en la toma de decisiones y la aplicación de buenas prácticas. |
| <p>6. Determinar los principales elementos que integran la economía verde; y su contribución al desarrollo sostenible, social, económico y ambiental, tanto en el ámbito local como internacional.</p> | <p>Economía verde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y principios • Comparación con la economía lineal. • Aplicación de la economía verde en el campo de la manufactura • Pilares <ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad ambiental • Desarrollo económico inclusivo • Uso eficiente de los recursos • Responsabilidad social • Resiliencia y adaptación al cambio climático • Límites planetarios | <ul style="list-style-type: none"> • Explica el concepto y los pilares de la economía verde. • Identifica las aplicaciones de la economía verde al campo de la manufactura. • Argumenta sobre los retos y oportunidades de la economía verde en la manufactura avanzada. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Describe el impacto de la economía verde en la toma de decisiones |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Retos y oportunidades de la economía verde en manufactura avanzada. • Cambios en el comportamiento de los consumidores. • Economía verde y su rol en la toma de decisiones y aplicación de buenas prácticas. • Impacto global de la transición a economía verde. • Empleos verdes | y la aplicación de buenas prácticas. |

| | | | |
|--|---|---|---------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Torneado convencional | Tiempo estimado: 152 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 10. Liderazgo | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 1. Mencionar las partes principales que conforman el torno mecánico y la realización de operaciones básicas. | <ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> • Cabezal fijo. • Husillo. • Cabezal móvil. • Bancada. • Guías. • Carro longitudinal. • Carro transversal. • Delantal. • Tambores graduados. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la nomenclatura del torno mecánico. • Explica las operaciones básicas del torno paralelo mecánico. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| 2. Examinar las características, ventajas y desventajas, así como las aplicaciones del mecanizado por arranque de viruta. | <p>Mecanizado por arranque de viruta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fresado y Torneado <ul style="list-style-type: none"> • Arranque de viruta • Eliminación del exceso de material <p>Mecanizado por arranque de viruta tradicional y no tradicional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arranque de viruta no convencional o no tradicional. <p>Mecanizado por arranque de viruta no tradicional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado electroquímico • Mecanizado por descarga eléctrica o electroerosión • Mecanizado por láser <p>Mecanizado por arranque de viruta tradicional o convencional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torneado • Fresado • Taladrado • Aserrado <p>Ventajas del mecanizado por arranque de viruta</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce tipos de arranque por viruta tradicional y no tradicional o convencional. • Discute las ventajas y desventajas del mecanizado por arranque de viruta. • Identifica las aplicaciones más comunes del mecanizado por arranque de viruta. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Logra tolerancias muy bajas (gran precisión dimensional) • Se pueden obtener esquinas muy afiladas en la pieza resultante • Conserva las propiedades mecánicas del material • Funcionamiento muy versátil • No es más costoso que otros procesos <p>Desventajas del mecanizado por arranque de viruta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genera un sobrante de material que a veces es difícil de reciclar • El tamaño de la pieza a mecanizar es normalmente limitado • Al no ser más económico que otros procesos, sólo se usa como proceso complementario • Algunos tipos de mecanizado requieren | |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | <p>procesos de desbarbado para pulir la pieza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalmente requiere bastante tiempo <p>Aplicaciones más comunes del mecanizado por arranque de viruta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industria de la automoción • Industria militar • Industria aeronáutica • Industria energética. | |
| <p>3. Realizar el montaje de piezas con accesorios de sujeción en el torno mecánico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Centrado de piezas en mandril de cuatro mordazas. • Técnica de montaje de piezas en el mandril universal. • Técnica de montaje entre centros. • Trabajos con lunetas móvil y fija. • Uso del plato de arrastre. • Reloj comparador. • Salud Ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce accesorios utilizados para el montaje de piezas en el torno mecánico. • Explica técnicas y cuidados requeridos durante el montaje de piezas en mandriles de tres y cuatro mordazas. • Identifica tipos de lunetas utilizados como soporte de la pieza durante el maquinado. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Utiliza el reloj comparador para el centrado de piezas. |
| 4. Ejecutar operaciones básicas en el torno paralelo mecánico, acatando normas de seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> Operaciones básicas: <ul style="list-style-type: none"> Refrentado. Cilindrado. Taladrado. Roscado. Moleteado. Tronzado. Torneado con avance manual y automático. Técnica de medición con calibrador convencional y micrómetro para exteriores. Operaciones de desbaste y acabado. Cálculo de R.P.M y VC. Verificación de paralelismo de la pieza. Refrigeración durante el torneado. Lubricación de partes móviles de la máquina. Salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> Describe operaciones básicas del torneado. Demuestra habilidad durante operaciones básicas del torneado, respetando normas de seguridad. Aplica fórmulas para cálculos relacionados con revoluciones por minuto (rpm) y velocidad de corte (vc). Realiza operaciones de torneado con avance manual y automático, utilizando equipo de protección personal. Comprueba el estado de la máquina como |
| | <ul style="list-style-type: none"> Eficiencia energética. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| | | requisito para la eficiencia energética. |
| 5. Mecanizar piezas cilíndricas internas escalonadas, mediante barra para interiores contemplando las normas requeridas de higiene y seguridad ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones de preparación ajustes y procesos de tornos convencionales. • Indicador de carátula. • Broqueado de centro. • Taladrado. • Técnica de cilindrado interno. • Utilización de los anillos graduados. • Tipos de afilados en herramientas de corte para desbaste y acabado. • Nomenclatura ISO para porta insertos e insertos • Refrigeración de la herramienta de corte. • Calibrador vernier. • Micrómetros para exteriores e interiores. • Micrómetro de profundidades. • Conceptos de tolerancias y acabado superficial. • Interpretación de croquis, planos y especificaciones para la fabricación de piezas. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe el método de centrado de la pieza mediante el indicador de carátula. • Reconoce los conceptos de tolerancias y acabado superficial. • Interpreta croquis, planos y especificaciones para la fabricación de piezas. • Aplica taladrado previo para brocas helicoidales con ayuda del refrigerante durante el proceso. • Aplica especificaciones técnicas para la |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | | <p>fabricación de piezas según plano asignado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza torneados internos a través del accesorio correspondiente, corroborando medidas por medio de instrumentos de medición. |
| 6. Discriminar la variedad de afilados de las herramientas cortantes para la elaboración de ranuras externas e internas en el torno mecánico. | <ul style="list-style-type: none"> Afilado de la herramienta de corte. Tipos de afilado: <ul style="list-style-type: none"> En V. Redondo. Cuadrado. Anillos (O ring). Concepto de tolerancia y acabado superficial. Equipo de protección personal. Normas de higiene, seguridad y cuidado del medio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> Reconoce tipos de afilado de herramientas de corte, utilizados para la construcción de ranuras. Distingue los tipos de ranuras externas e internas y sus aplicaciones en la mecanización de piezas. |
| 7. Determinar la técnica para la fabricación de ranuras en piezas metálicas y no metálicas en el | <ul style="list-style-type: none"> Utilización del esmeril. Sujeción de la herramienta de corte. Centrado de la pieza a maquinar. | <ul style="list-style-type: none"> Distingue técnicas de ranurado de piezas, mediante el |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| torno mecánico, aplicando normas de higiene, seguridad y cuidado del medio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> • Técnica de ranurado de la pieza. • Técnica para el ranurado interno y externo de piezas con herramienta de corte HSS. • Desplazamiento de la herramienta de corte por medio de los tambores graduados. • Técnica de medición. • Equipo de protección personal. • Selección del portainsero e inserto. | <p>desplazamiento de la herramienta de corte utilizando tambores graduados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica el desplazamiento de la herramienta de corte por medio de tambores graduados. • Identifica el portainsero e inserto para el ranurado de piezas, según corresponda. |
| 8. Construir ranuras externas, internas y frontales utilizando el útil de corte de acuerdo con lo especificado en el plano mecánico. | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de ranuras: <ul style="list-style-type: none"> • En V. • Redondas. • Cuadradas. • Anillos (O ring). • Instrumentos de medición. • Equipo de protección personal. • Selección de revoluciones por minuto (rpm). | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia los tipos de ranuras. • Determina las revoluciones por minuto y avance de corte, de acuerdo con el material a trabajar, respetando especificaciones técnicas. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Uso de tambores graduados. | <ul style="list-style-type: none"> • Comprueba el útil de corte según |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de tolerancia y acabado superficial. • Refrigeración de pieza durante el ranurado. • Limpieza y lubricación de la máquina. • Procedimientos de aseo, limpieza, orden y organización del área de trabajo. | <p>especificaciones técnicas del plano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza ranurados en perfiles acotados en el plano, respetando tolerancias, acabados superficiales y procedimientos de limpieza. |
| 9. Elaborar poleas en V sencillas y escalonadas, de acuerdo con la normalización establecida y acatando las normas de seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> • Partes de la polea. • Normalización de las poleas. • Tipos de fajas. • Preparación de la máquina. • Montaje de la pieza. • Técnica de construcción. • Selección de revoluciones por minuto (rpm). • Uso de tambores graduados. • Instrumentos de medición. • Concepto de tolerancia y acabado superficial. • Refrigeración de pieza durante el ranurado. • Limpieza y lubricación de la máquina. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe el proceso en la construcción de poleas. • Menciona la normalización relacionada con poleas. • Identifica tipos de fajas que se encuentran en el mercado. • Describe conceptos de desbaste y acabado del material, considerando la medida para el acabado final de la polea. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección personal. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza lubricante de corte de acuerdo con el material a trabajar y de la herramienta de corte. • Manufactura poleas en “V” sencillas y escalonadas, de acuerdo con normalización establecida, respetando normas de higiene y seguridad. |
| <p>10. Comprobar elafilado de la herramienta de corte para construcción de poleas, según especificaciones técnicas del plano y el ángulo de construcción.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Afilado de la herramienta de corte. • Cálculo del ángulo interno de las poleas. • Interpretación del plano mecánico y observaciones. • Concepto de tolerancia. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de tolerancia. • Interpreta planos mecánicos. • Determina elafilado recomendado para la construcción de poleas según especificaciones técnicas del plano. • Identifica elafilado de corte de acuerdo con especificaciones del |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica elafilado de corte de acuerdo con especificaciones del |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| | | plano y el ángulo de construcción. |
| 11. Discriminar los tipos de conos y métodos de mecanizado utilizados en la industria mecánica. | <ul style="list-style-type: none"> • Acoplamientos cónicos. • Montaje y sujeción de herramientas. • Utilidad de los conos: • Conos estándar: <ul style="list-style-type: none"> • Cono Morse. • Cono Brown & Sharpe. • Cono Jarno. • Pernos cónicos estándar. • Definición del término conicidad. • Métodos para el mecanizado de conicidades: <ul style="list-style-type: none"> • Por medio del carro auxiliar. • Desplazamiento del cabezal móvil. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto conicidad • Explica la función y utilidad de los conos estandarizados. • Describe características de los conos estandarizados. • Diferencia métodos establecidos para el mecanizado de conicidades externas e internas. |
| 12. Aplicar fórmulas establecidas de acuerdo con funciones trigonométricas en el cálculo de conicidades. | <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de conicidad e inclinación los accesorios. • Aplicación de fórmulas para conicidades establecidas. | <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta fórmulas establecidas para la aplicación de funciones trigonométricas para el cálculo respectivo. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo por trigonometría. • Uso de la calculadora. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Describe los pasos correspondientes en la aplicabilidad de fórmulas. Utiliza la calculadora para la obtención de la conicidad correspondiente. |
| <p>13. Realizar mecanizado de conos (internos y externos), aplicando las fórmulas establecidas y funciones trigonométricas correspondientes, cumpliendo normas de seguridad ocupacional.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Inclinación del carro auxiliar. Desplazamiento del cabezal móvil. Técnicas de construcción de conos internos y externos. Comprobación del cono. Técnica de ajuste macho y hembra. Manejo de residuos. | <ul style="list-style-type: none"> Prepara la máquina de acuerdo con el sistema normalizado. Ejecuta desbastes de la pieza cónica. Cambia de herramienta para efectuar el acabado en el cono. Construye conos a través del desplazamiento del cabezal móvil. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Elabora conos a través del carro auxiliar. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta indicaciones técnicas en el diseño de la pieza cónica. • Ejecuta la lectura en los extremos del cono mediante el instrumento de medición correspondiente. • Manipula residuos de acuerdo con protocolos establecidos por la empresa. |
| <p>14. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y maximizando el logro de rendimiento entre géneros.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Condiciones para el liderazgo eficaz. • Cualidades del líder. • Estilos de liderazgo: <ul style="list-style-type: none"> • Centralista. • Consultor. • Democrático. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia del ejercicio responsable del liderazgo a nivel local, nacional y global. • Discrimina las cualidades del líder. • Aplica el estilo de liderazgo positivo en |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Características de los liderados. | <p>procura del bien común y el cumplimiento de metas trazadas en</p> |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| | | situaciones de aprendizaje propias de su contexto. |
| <p>15. Desarrollar el programa de manejo de residuos en el taller de Precisión como buena práctica del desarrollo sostenible para la conservación del ambiente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Adecuada disposición de residuos. • Plan integral de manejo de residuos. • Uso de materiales no contaminantes y biodegradables. | <ul style="list-style-type: none"> • Puntualiza aspectos relacionados al manejo de residuos. • Aplica el programa de manejo de residuos en el taller de precisión según lo establecido. • Manipula materiales no contaminantes y biodegradables para conservación del ambiente. • Utiliza insumos para procesos productivos y disposición cuidadosa de desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental. |

| | | | |
|---|--|--|----------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Roscado mecánico | | Tiempo estimado: 48 horas |
| Competencias para el desarrollo humano: 9. Juicio y toma de decisiones | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 1. Explicar el concepto técnico de roscado en el torno mecánico y los cuidados en el campo de la salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Definición de roscado. • Partes de la rosca: <ul style="list-style-type: none"> • Filete. • Flanco. • Cresta. • Valle. • Diámetro exterior. • Diámetro interior. • Ángulo de las roscas. • Paso. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe el concepto de roscado y sus características. • Menciona nomenclatura de la rosca. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| <p>2. Determinar la clasificación basada en los parámetros del roscado y sus aplicaciones principales.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de roscas: <ul style="list-style-type: none"> • Rosca externa. • Tornillos. • Espárragos. • Prisioneros. • Rosca interna. • Tuercas. • Formas del filete: <ul style="list-style-type: none"> • Triangular. • Trapecial. • Redonda. • Diente de sierra. • Cantidad de entradas: <ul style="list-style-type: none"> • Una entrada. • Varias entradas. • Sentido de la hélice: <ul style="list-style-type: none"> • Rosca derecha. • Rosca izquierda. • Rosca métrica ISO. • Rosca nacional unificada ISO-(UNC) • Rosca nacional unificada ISO-(UNF) • Rosca de unión para tubería (BSP) gas. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe el propósito de las roscas según la formas de los filetes en que están contruidos. • Distingue el tipo de rosca en el tornillo de acuerdo con el sentido de la hélice y cantidad de entradas realizadas. • Discrimina la clasificación según tipos de roscas. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Rosca cónica para tubería (NPT) | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| <p>3. Elaborar roscas en el torno mecánico, aplicando métodos de penetración recta y oblicua, de acuerdo con el ángulo del flanco normalizado, acatando normas de salud ocupacional.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Terminología técnica de los perfiles normalizados. • Sistemas en que se construyen los diferentes perfiles roscados. • Uso de tablas para roscas • Técnica de afilado de la herramienta de corte. • Uso de plantillas o galgas para roscas. • Reglaje de la máquina. • Cálculos trigonométricos para determinar los ángulos. • Profundidad en una rosca en V. • Técnica para construcción de roscas: <ul style="list-style-type: none"> • Perfil triangular. • Perfil trapezoidal. • Perfil cuadrado. • Tornillo sin fin. • Salud Ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce terminología técnica de los perfiles normalizados. • Distingue el uso de tablas para roscas. • Interpreta planos y rangos de tolerancia, aplicando normas y procedimientos técnicos pertinentes. • Ejecuta cálculos para la profundidad del roscado según el perfil solicitado. • Afila la herramienta de corte de acuerdo con el ángulo de flancos de rosca establecidos. • Realiza roscados de acuerdo con especificaciones técnicas y principios de mecanizado, aplicando normas de seguridad. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica normas de seguridad y protección del medio ambiente en el manejo de herramientas, máquinas, materiales, residuos y eficiencia energética. |
| <p>4. Orientar la toma de decisiones en búsqueda del logro de las metas propuestas y la sana convivencia.</p> | <p>Toma de decisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Riesgos en la toma de decisiones: <ul style="list-style-type: none"> • Éxito y fracaso. • Importancia. • Tipos de decisiones: <ul style="list-style-type: none"> • Programada. Rutinaria o intrascendente • Aspectos a tomar en cuenta en la toma de decisiones. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la importancia de la toma de decisiones en el éxito del proceso de aprendizaje y su proyecto de vida. • Describe los riesgos a los que se enfrenta en la toma de decisiones durante el proceso de aprendizaje a lo largo de la vida. • Relaciona aspectos del entorno a tomar en consideración para la toma de decisiones en su área de formación técnica. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| <p>5. Desarrollar el programa de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones de roscado mecánico en el torno para la conservación del ambiente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Adecuada disposición en manejo de residuos. • Desarrollo del plan integral en manejo de residuos. • Uso de materiales no contaminantes y biodegradables en operaciones en equipo de banco. | <ul style="list-style-type: none"> • Puntualiza aspectos relacionados con el manejo de residuos. • Aplica programa de manejo de residuos en operaciones de roscado mecánico. • Utiliza eficientemente insumos para procesos productivos y dispone cuidadosamente de los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental. |

| | | | |
|--|---|--|----------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Corte con plasma. | Tiempo estimado: 24 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 8. Innovación y creatividad | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| 1. Describir el proceso de corte por plasma y el aporte brindado a la industria metalmecánica. | <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura extrema. • Contracción del arco. • Variables del proceso: <ul style="list-style-type: none"> • Gas – plasma. • Arco eléctrico. • Gases empleados. • El caudal y la presión de los mismos. • Distancia boquilla pieza. • Velocidad del corte. • Energía empleada o intensidad del arco. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica el término relacionado con la temperatura extrema. • Distingue las variables del proceso de corte por plasma. |
| 2. Comparar las ventajas que proporciona el corte por plasma con el corte oxiacetilénico. | <ul style="list-style-type: none"> • Ventajas del proceso de corte por plasma: <ul style="list-style-type: none"> • Corte libre de escorias. • Cortes de alta calidad. • Reinicio automático. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe las ventajas que proporciona el proceso de corte por plasma. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de corte • Costo económico. • Cortes precisos. • Tipos de gases utilizados: <ul style="list-style-type: none"> • Nitrógeno (N₂). • Dióxido de carbono (CO₂). • Mezclas de gases: <ul style="list-style-type: none"> • Argón e hidrógeno. • Nitrógeno e hidrógeno | <ul style="list-style-type: none"> • Explica los gases empleados en el proceso del corte por plasma. • Contrasta el proceso de corte por plasma y el corte oxiacetilénico. |
| <p>3. Explicar tipos de corte que se emplean en el proceso por plasma y el tratamiento de desechos en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de corte: <ul style="list-style-type: none"> • Por plasma por aire. • Con inyección de agua. • Con inyección de oxígeno. • Con doble flujo. • Verificación del paralelismo de piezas. • Ancho de corte. • Equipo de protección personal. • Ventilación adecuada. • Tratamiento de residuos y desechos. • Técnicas compatibles para el cuidado del ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue los tipos de corte empleados mediante el proceso por plasma. • Detalla aspectos relacionados con el tratamiento de residuos, desechos y técnicas compatibles para el cuidado del ambiente. • Demuestra la importancia de la prevención de riesgos y aplicación de normas de seguridad. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación normas de seguridad. • Prevención de riesgos. • Utilización eficiente de los isumos. | <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra la importancia de la prevención de riesgos y aplicación de normas de seguridad. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| 4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto del corte por plasma. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de cortes en toda posición. • Innovación y creatividad: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Precondición de la creatividad. • Métodos y técnicas de creatividad. • Creatividad en proceso de pensamiento. • Fases de la resolución creativa de problemas. • Lugares en donde se generan las ideas creativas. • ¿Qué influye en la creatividad? | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el concepto de innovación y creatividad. • Diferencia formas y fases para la resolución de problemas con creatividad e innovación. • 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. |
| 5. Ejemplificar los objetivos del desarrollo sostenible según la agenda 2030 para el beneficio de las generaciones actuales y futuras | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo sostenible <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Componentes: Social, económico y ambiental • Objetivos según la agenda 2030 | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de desarrollo sostenible y los componentes. • Identifica los objetivos del desarrollo sostenible según la agenda 2030. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Gestión ambiental y del desarrollo sostenible. • Participación para lograr el desarrollo sostenible. • Desarrollo sostenible y la protección del medioambiente. • Intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos en materia de frenos. | <ul style="list-style-type: none"> • Promueve el desarrollo de competencias fundamentales para el desarrollo sostenible, tales como pensamiento crítico y sistémico, toma de decisiones colaborativas. |

| | | | |
|---|--|---|----------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Soldadura eléctrica por arco | Tiempo estimado: 40 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 2. Autoaprendizaje | | Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 1. Identificar las partes y funcionamiento de las máquinas de soldadura por arco. | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de corriente eléctrica. • Partes de la máquina de soldar. • Tipos de máquinas de soldar por arco eléctrico. • Instalación de la máquina a la red primaria. • Mantenimiento preventivo de equipo de soldar. • Conductores y aisladores eléctricos. • La polaridad en el circuito de soldadura. • Efecto del soplo magnético en la soldadura. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica los tipos de corriente eléctrica utilizados con máquinas de soldadura por arco. • Distingue los tipos de máquinas de soldar por arco eléctrico. • Describe los tipos de mantenimiento preventivo para el equipo de soldar. • Reconoce el efecto del soplo magnético producido en la |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 2. Explicar los fundamentos tecnológicos necesarios en la aplicación de la soldadura eléctrica por arco. | <ul style="list-style-type: none"> • El proceso de soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido. • Concepto de soldadura. • Clasificación de los procesos de soldadura. • Importancia industrial. • Funcionamiento del circuito de soldadura al arco. • Características del equipo para soldadura por arco. • Normas internacionales. • Respetar las normas y las disposiciones técnicas. • Lectura de simbologías en el plano y manuales técnicos. • Consulta de manuales y catálogos. | <p>soldadura eléctrica por arco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de soldadura • Describe generalidades de la soldadura eléctrica por arco. <p>Clasifica los procesos de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica el funcionamiento del circuito de soldadura eléctrica por arco. • Distingue las partes del equipo para soldar y su funcionamiento. • Consulta manuales, catálogos y búsqueda de información técnica en Internet, promoviendo la actualización profesional permanente. |
| 3. Clasificar los electrodos utilizados en soldadura eléctrica por arco, de | <ul style="list-style-type: none"> • Los electrodos revestidos. | <ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza los electrodos utilizados en |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| acuerdo con características técnicas. | <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de los electrodos revestidos según la norma AWS. • Partes de los electrodos. • Amperajes recomendados. • Preservación y cuidados de los electrodos revestidos. | <p>soldadura eléctrica por arco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe la clasificación de electrodos revestidos según la norma AWS. • Explica los cuidados y preservación de electrodos revestidos. |
| 4. Realizar la preparación de la máquina y corte de piezas metálicas, acatando las normas de salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de la máquina de soldar. • Medición y marcaje de la chapa metálica. • Aplicación de la salud ocupacional. • Conexión de accesorios de la máquina. • Limpieza del área de trabajo. • Verificación del producto. | <ul style="list-style-type: none"> • Mide y marca chapas metálicas, perfiles y tubos. • Corta chapas metálicas, perfiles y tubos. • Ubica el equipo de soldadura considerando condiciones de seguridad tales como: aislamiento de zonas de trabajo, elementos explosivos y combustibles, ventilación, nivelación e iluminación adecuada. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Instala la máquina para soldadura por arco eléctrico, considerando la limpieza, tipo de corriente requerida y fuente de poder adecuado. • Conecta componentes de la máquina eléctrica por arco acatando normas de seguridad. • Limpia superficies de piezas a soldar utilizando sustancias biodegradables. • Verifica el funcionamiento del equipo de soldadura por arco eléctrico, realizando pruebas de control. |
| <p>5. Ejecutar juntas de soldadura sobre materiales de bajo contenido de carbono en posición plana,</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Simbología de soldadura según la norma AWS. | <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta simbología normalizada de la |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| <p>respetando las normas de seguridad establecidas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Simbología de soldadura, según la norma DIN. • Procesos de soldadura. • Tecnología de los metales. • Equipo para soldadura arco eléctrico. • Preparación de las juntas a soldar. • Regulación del equipo para soldadura. • Ajuste del amperaje de la máquina. • Posiciones básicas en soldadura plana. • Tipo de electrodos. • Procedimientos básicos para determinar la calidad en los depósitos de soldadura. • Depósito de puntos. • Depósito de cordones angostos. • Depósito de cordones anchos. • Manipulación de residuos y sustancias inflamables. • Preservación y cuidados de los electrodos revestidos. • Deformaciones en las juntas soldadas por contracción y dilatación. • Equipo de protección utilizada durante la aplicación de la soldadura. | <p>soldadura eléctrica por arco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza la conexión, selección de electrodos, regulación de amperaje de la máquina de soldadura eléctrica por arco. • Explica la preparación de juntas de soldadura. • Aplica cordones de soldadura de bajo contenido de carbono en función del metal, tipo de unión y posición requeridos. • Regula durante el proceso de soldadura, parámetros del equipo según necesidades. • Demuestra habilidades en prácticas para la ejecución de juntas de |

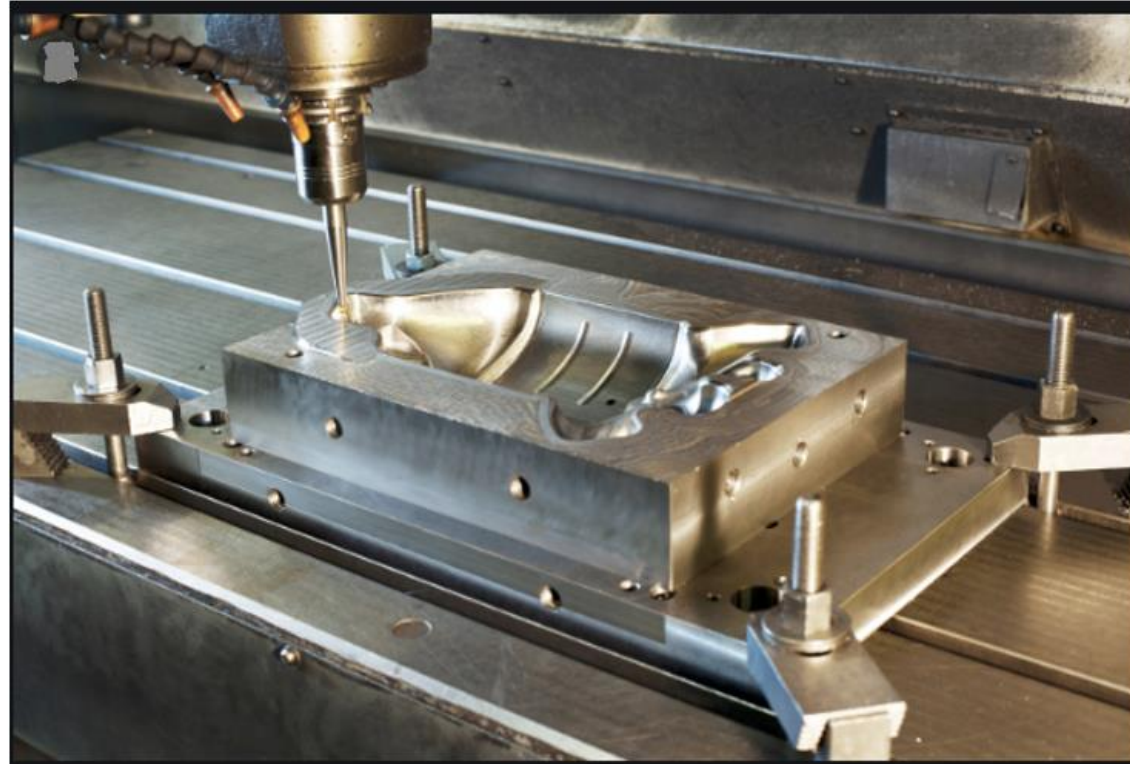
| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Normas medioambientales asociadas a la soldadura y uso de elementos tóxicos. • Defectos de soldadura. • Consulta de manuales, catálogos y búsqueda de información técnica en Internet. | <p>soldadura en posición plana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica los efectos del calor en la soldadura eléctrica por arco. • Corrige los defectos identificados, considerando la calidad de uniones y terminaciones. • Realiza el manejo de residuos como resultado de la soldadura, aplicando normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. |
| <p>6. Ejecutar juntas soldadas sobre materiales de bajo contenido de carbono en todas las posiciones, acatando las normas de higiene y salud ocupacional.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de las juntas a soldar. • Regulación del equipo para soldadura. • Ajuste del amperaje de la máquina. • Posiciones básicas en todas las posiciones. • Tipo de electrodos. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica prácticas operacionales en diferentes tipos de juntas y posiciones para soldar. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos básicos para determinar la calidad en los depósitos de soldadura. • Depósito de puntos. • Depósito de cordones angostos. • Depósito de cordones anchos • Juntas a soldar en posición horizontal. • Depósito de cordones en posición vertical ascendente y descendente. • Juntas a tope en posición vertical. • Depósito de cordones en posición sobre cabeza. • Junta a tope en posición sobre cabeza. • Aplicación de las normas de salud ocupacional. • Juntas de filete interior. • Juntas a tope en canto cuadrado. • Juntas a tope con bisel "V". • Procedimientos básicos para determinar la calidad en los depósitos de soldadura. • Interpretaciones especificaciones técnicas del plano. • Consulta de manuales y catálogos. | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza juntas en posición vertical ascendente y descendente, mediante depósitos de cordones angostos y anchos. • Ejecuta juntas en posición sobre cabeza. • Determina la calidad en las soldaduras de acuerdo con el procedimiento establecido. • Efectúa prácticas operacionales en tipos de juntas en todas las posiciones, acatando las normas de higiene y salud ocupacional. • Acata especificaciones técnicas que se anotan en el plano de trabajo. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Consulta manuales, catálogos y búsqueda de información técnica en Internet, promoviendo la actualización profesional permanente. |
| <p>7. Emplear aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.</p> | <p>Aprendizaje permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoaprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de aprendizaje. • ¿Qué significa aprender a aprender? • Utilidad del autoaprendizaje. • Motivación para aplicar el autoaprendizaje. • Adaptabilidad a nuevas situaciones. • Importancia del autoaprendizaje en el área de formación técnica. <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Específicas. • Para el desarrollo humano. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del proceso educativo y su relación con el entorno. • Propone ideas innovadoras propias de su área de formación técnica, aplicando conocimientos, habilidades y destrezas como parte del proceso de gestión de su plan de vida. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Enriquece el proyecto de vida aprovechando oportunidades de aprendizaje disponibles, obstáculos y competencias desarrolladas. |
| <p>8. Promover el cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática y crítica.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Formación continua de las personas. • Mediación pedagógica. • Fomento de ambientes de aprendizaje. • Evaluación formativa y transformadora. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia del cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática. • Aprovecha oportunidades del medio para contribuir desde sus capacidades a objetivos de diferentes grupos que promueven valores democráticos. |

Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora



Descripción de la subárea Diseño y manufactura asistida por computadora

Esta subárea tiene como propósito que los estudiantes apliquen los fundamentos de dibujo asistido por computadora de manera que se pueda incursionar al estudiantado, en el desarrollo del pensamiento orientado al diseño, el análisis de problemas, diseño de soluciones en forma metódica, haciendo uso de principios básicos para la interpretación de planos mecánicos y manejo de software específico aplicados a la mecánica de precisión.

Los estudiantes desarrollan habilidades para interpretar geométricamente la descomposición de una figura compleja en figuras simples, mediante la aplicación de un software específico, dirigido a generar proyectos integrales donde se evidencien el uso de normas y simbologías de representaciones específicas de partes y accesorios mecánicos diversos.

La subárea Diseño y manufactura asistida por computadora contempla varias unidades de estudio que evidencian el avance vertiginoso del software y hardware de CAD/CAM. Debido a sus ventajas, se suele combinar el diseño y la fabricación asistida en computadora por los sistemas CAD/CAM. Esta combinación

permite la transferencia de información desde la etapa de diseño hasta la fabricación del producto, sin necesidad de volver a capturar manualmente los datos geométricos de la pieza.

La base de datos que se desarrolla durante el CAD es procesada por el CAM, con el propósito de obtener los datos e instrucciones necesarias para operar y controlar la máquina, el equipo de manejo de material y las pruebas e inspecciones automatizadas para establecer la calidad del producto.

Mediante la unidad de estudio Cortes y secciones, el estudiante tendrá la oportunidad de aplicar a los diseños cortes y secciones para hacer visibles aquellas partes interiores de la pieza mecánica, retirando el material que se encuentra delante de la misma y que impide ver y acotar sus partes.

La unidad de estudio Fundamentos de control CNC permite al estudiante comunicarse con la máquina a través de una serie de números y letras, permitiendo ejecutar automáticamente a velocidad sorprendente, precisión, eficiencia y repetibilidad de operaciones programadas. En una máquina CNC, a diferencia de una máquina convencional o manual, una computadora controla la posición y velocidad de los motores que accionan los ejes de la máquina. Gracias a esto, puede hacer movimientos que no se pueden lograr manualmente como círculos, líneas diagonales y figuras complejas tridimensionales.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Diseño y manufactura asistida por computadora

| UNIDADES DE ESTUDIO | SEMANAS | HORAS ANUALES |
|--|-----------|---------------|
| 1 Fundamentos de dibujo asistido por computadora | 10 | 40 |
| 2 Dibujo mecánico asistido por computadora | 10 | 40 |
| 3 Cortes y secciones | 10 | 40 |
| 4 Fundamentos de CNC | 10 | 40 |
| TOTAL | 40 | 160 |

| | | | |
|--|---|--|----------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Fundamentos de dibujo asistido por computadora. | Tiempo estimado: 40 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: Autoaprendizaje | | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| 1. Discriminar las normas de elaboración e interpretación de herramientas básicas del dibujo mecánico bidimensional aplicadas en el dibujo asistido por computadora. | <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al dibujo asistido por computadora. • Normas para la elaboración e interpretación de dibujos. • Introducción al ambiente de dibujo en computadora. • Entorno del dibujo asistido por computadora. • CAD como sistema operativo gráfico. • Manejo de archivos. • Comandos básicos del software. • Primitivas de dibujo. • Comandos de edición. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce normas que estandarizan la elaboración e interpretación de dibujos mecánicos. • Distingue los menús del software de dibujo mecánico asistido por computadora. • Identifica plantillas, íconos y teclas de comandos básicos del software de dibujo mecánico asistido por computadora. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de selección. • Herramientas de precisión. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Comandos de visualización. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica las coordenadas polares, absolutas y relativas utilizadas en dibujo mecánico asistido por computadora. |
| <p>2. Aplicar elementos, geometrías, formatos, coordenadas y comandos básicos que se aplican en el dibujo asistido por computadora.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Formato del dibujo. • Manejo de coordenadas (polares, relativas, absolutas). • Entidades básicas del dibujo (líneas, círculos, elipses, rectángulos, otros.). • Movimiento y copia de entidades. • Cambio de escala. • Rotación de entidades. • Perfiles y chaflanes. • Corte y extensión de entidades. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce formatos para la elaboración de dibujos. • Distingue el manejo de coordenadas. • Utiliza formatos establecidos en la elaboración de dibujos. • Comprueba las coordenadas polares, absolutas y relativas utilizadas en dibujo asistido por computadora. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica comandos básicos (línea, círculo, arco, elipses, |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | | <p>rectángulos, entre otros.) para la elaboración de dibujos asistidos por computadora.</p> |
| <p>3. Elaborar dibujos mecánicos mediante la utilización de comandos básicos, perspectivas, dimensionamiento, normas de acotación, y tolerancias en el CAD.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Perspectivas: <ul style="list-style-type: none"> • Isométrica. • Caballera. • Dimétrica. • Trimétrica. • Cónica. • Principios y normas de acotación. • Técnicas de dimensionamiento. • Uso de librerías. • Ajustes y tolerancias: <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de ajuste y su determinación. • Límites y ajustes métricos • Ajustes estándares de precisión. • Tolerancias en el CAD. • Tolerancias geométricas. • Símbolos de textura de superficie. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los tipos de perspectivas. • Distingue principios y normas de acotación. • Identifica técnicas de dimensionamiento. • Aplica comandos básicos para la elaboración de piezas mecánicas. • Diseña dibujos mecánicos aplicando normas, formatos, y comandos básicos del dibujo, mediante el software correspondiente. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Crea librerías para la conservación de bloques en la ejecución |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| | | y eficacia en el mejoramiento del diseño de cada elemento. |
| 4. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso de herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado propios de la especialidad de Mecánica de precisión. | <ul style="list-style-type: none"> • Autoaprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de aprendizaje. • ¿Qué significa aprender? • Utilidad del autoaprendizaje. • Motivación para aplicar el autoaprendizaje. • Aplicaciones de código abierto y licenciadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica herramientas disponibles para elaboración de documentos propios de la especialidad de mecánica de precisión y área de formación. • Diferencia el uso y aplicabilidad de herramientas disponibles para la especialidad mecánica de precisión. • Desarrolla procesos de autoaprendizaje de manera individual y colaborativa. |
| 5. Utilizar tecnologías de información de los fundamentos de dibujo asistido por computadora como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en | <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías digitales: <ul style="list-style-type: none"> • Uso. • Importancia en el proceso de aprendizaje. • Impacto económico y social. | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia tecnologías digitales para creación de documentos y fundamentos de dibujo asistido por computadora, |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--------------------|--|
| <p>respuesta a situaciones del diseño mecánico.</p> | | <p>tomando en consideración el proceso de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valora el impacto económico y social de tecnologías digitales del diseño mecánico asistido por computadora. |

| | | | |
|--|---|--|----------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Dibujo mecánico asistido por computadora. | Tiempo estimado: 40 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 7. Discernimiento y responsabilidad | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| 1. Realizar dibujos mecánicos que contengan dentro de su geometría perfiles, chaflanes, para la realización de acotado y cambio de escala real. | <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos: <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento. • Copia. • Rotación. • Corte. • Extensión en el dibujo. • Aplicación de iconos en edición de entidades en el software de dibujo. • Aplicación de iconos de movimiento, copiado, rotación, corte y extensión en el dibujo real. • Tipos de perfiles. • Chaflanes utilizados en dibujo mecánico. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica iconos de chaflanes que se aplican mediante el software de dibujo asistido por computadora. • Explica el concepto relacionado con iconos de movimiento, copiado, rotación, corte y extensión en el dibujo real. • Aplica iconos de movimiento, copiado, rotación, corte y extensión en el dibujo |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| | | real, en el diseño de piezas mecánicas. |
| 2. Interpretar rutinas de dibujo en piezas mecánicas según aplicación de comandos relacionadas con acotaciones, ajustes y tolerancias establecidas. | <ul style="list-style-type: none"> • Normas de acotación para dibujos de piezas mecánicas. • Dimensionamiento de piezas mecánicas. • Ajustes de pieza mecánicas. • Iconos de ajuste y tolerancia. • Tipos de vista. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce rutinas de dibujo en piezas mecánicas. • Explica las normas de acotación para dibujos de piezas mecánicas. • Identifica los ajustes y tolerancias de piezas mecánicas detallados en el plano. |
| 3. Realizar perspectivas en el dibujo mecánico, considerando acotaciones para la interpretación de ajustes y tolerancias establecidas. | <ul style="list-style-type: none"> • Perspectivas aplicables en dibujo. • Iconos de generación de vistas. • Principios y normas de acotación para dibujos y piezas mecánicas. • Técnicas de dimensionamiento en piezas mecánicas. • Ajustes de pieza. • Elaboración de dibujos asistidos por computadora. • Tipo de vista. • Acotaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe iconos de acotación para dibujos de piezas mecánicas. • Explica principios y normas de acotación para dibujos de piezas mecánicas. • Aplica técnicas de dimensionamiento en el diseño de piezas mecánicas. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Tolerancias geométricas. • Textura del material. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica escalas de medidas del producto, partiendo de la lectura de planos de vistas y cortes. • Elabora dibujos mecánicos considerando tipos de vistas, perspectivas, ajustes, acotaciones, tolerancias geométricas y textura del material. |
| <p>4. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en ejecución de actividades del dibujo mecánico asistido por computadora y en relaciones con otras personas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Discernimiento y responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Importancia. • Responsabilidad • Condiciones. • Tipos | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad. • Relaciona características con personas que actúan con responsabilidad y discernimiento. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta actividades propias del área de formación técnica del |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | | dibujo mecánico asistido por computadora, asumiendo las consecuencias de sus actos. |
| 6. Realizar acciones para el cumplimiento de los los objetivos del desarrollo sostenible en su comunidad. | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué son los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS)? • Importancia. • Características. • 17 ODS según la agenda 2030 | <ul style="list-style-type: none"> • Menciona los ODS. • Reconoce la importancia y características de los ODS. • Identifica acciones que pueden aplicarse en la comunidad y el país para el cumplimiento de los ODS. • Aplica estrategias para el cumplimiento de los ODS en la comunidad. |

| | | | |
|--|---|--|----------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Cortes y secciones. | Tiempo estimado: 40 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 11. Solución de problemas | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| 1. Determinar el tipo de corte y sección que requieren los objetos según sus características. | <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de cortes y secciones normalizados. • Diferencia entre corte y sección. • Aplicación de cortes para mostrar detalles internos. • Aplicación de secciones para mostrar detalles externos. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe conceptos de cortes y secciones normalizados en la aplicación del diseño mecánico asistido por computadora. • Explica la diferencia existente entre corte y sección de una pieza. • Realiza la representación diédrica de piezas con el respectivo corte según características. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| <p>2. Explicar el tipo de corte y sección que requiere el diseño mecánico según características.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Características de corte y sección requerida. • Tipos de cortes: <ul style="list-style-type: none"> • Completo. • Medio. • Desplazado. • Auxiliar. • Parcial. • Vistas espectrales. • Diferencia y semejanzas entre los tipos de corte. • Tipos de secciones: <ul style="list-style-type: none"> Giradas. Rebatidas. Sucesivas. Diferencias entre cada tipo de sección. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe el tipo de corte y sección que requieren los objetos según sus características. • Identifica tipos de corte que se aplican en el diseño mecánico. • Distingue tipos de secciones que ofrece el diseño mecánico. |
| <p>3. Elaborar diseños de piezas mecánicas y representaciones diédricas de la pieza mecánica, de acuerdo con lo establecido en las normas internacionales de calidad vigentes y respetando la</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Normas internacionales de calidad: <ul style="list-style-type: none"> ISO. ASA. UNE. DIN. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las normas internacionales de calidad vigentes. • Emplea la normalización internacional vigente para la representación |
| <p>representación de zonas ocultas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Representación de zonas ocultas. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | | <p>de cortes y secciones de piezas mecánicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica la normalización internacional vigente, establecida por las organizaciones (ISO, ASA, UNE, DIN), para la representación de cortes y secciones de piezas que presentan zonas ocultas. • Demuestra la representación diédrica de la pieza mecánica con el respectivo corte, según sus características. • Elabora diseños mecánicos respetando la representación de zonas ocultas. |
| <p>4. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en</p> | <p>Solución de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Actitud hacia los problemas. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica situaciones que pueden entenderse como |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana. | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de soluciones alternativas • Procesos para la solución de problemas. | <p>problema en el ámbito de su área de formación técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta procesos para la solución de problemas. • Genera oportunidades y alternativas que brinden solución a los problemas identificados. |
| 5. Planificar alternativas de solución, tanto individuales como colectivas, concientizando a otros respecto a los cambios que deben hacerse en los hábitos de consumo promovidos por la sociedad. | <p>Ahorro energético.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto y características • Tipos: solar, eólica, biomasa, biogás, geotérmica. • Energías limpias. • Eficiencia energética. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce formas de ahorro energético de manera individual y colectiva. • Explica tipos y formas de uso de energías limpias en su entorno de trabajo. • Emplea eficiencia energética en la ejecución de trabajos eléctricos. |
| | | |

| | | | |
|--|---|---|---------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Fundamentos de CNC. | Tiempo estimado: 40 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 15. Trabajo en equipo | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 1. Explicar los modelos mecánicos o semiempíricos que se utilizan para la optimización de condiciones de corte, trayectorias de mecanizado y geometría de herramientas, en procesos de manufactura. | Modelos mecánicos o semiempíricos <ul style="list-style-type: none"> • Optimización del mecanizado <ul style="list-style-type: none"> • Teoría del corte y las variables que afectan la maquinabilidad • Soluciones prácticas para determinar las condiciones de corte óptimas • Piezas con la calidad exigida, con el menor tiempo y costo de fabricación. • Condiciones de corte <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de corte: V_c [m/min] • Velocidad de avance: a [mm/vuelta] | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce modelos de optimización del mecanizado. • Determina las variables que intervienen en las condiciones de corte. • Identifica los criterios de optimización en el mecanizado • Diferencia los métodos de optimización. • Discrimina las principales variables de influencia en el proceso de maquinado. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Profundidad de corte radial: p[mm] | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Caudal de viruta <ul style="list-style-type: none"> • $U = V_c \cdot a \cdot p$ • $U = V_c \cdot A_o$ [m. mm² /min.vuelta] • Criterios de Optimización en el mecanizado <ul style="list-style-type: none"> • Máximo caudal de viruta • Aseguramiento de la Tolerancia y el Acabado superficial • Duración económica del filo • Métodos de optimización <ul style="list-style-type: none"> • La presión de corte. • Potencia específica de corte • El Diagrama de Producción. • Modelos matemáticos experimentales • Principales variables de influencia <ul style="list-style-type: none"> • Características del material a mecanizar • Sección y espesor de viruta • Material y Geometría hta.(a, κ_r, radio de punta). • Velocidad de corte | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de lubricación-refrigeración • Desgaste de la herramienta | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Lubricación, Refrigeración | |
| 2. Determinar actividades realizadas en centros de torneado CNC. | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de centro de torneado CNC. • Componentes principales del centro de torneado. • Accesorios del centro de torneado. • Finalidad y funciones de los centros de torneado CNC. • Operaciones de maquinado en centros de torneado CNC. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe características técnicas de los centros de torneado CNC. • Identifica herramientas y accesorios del centro de torneado CNC. • Discrimina operaciones de maquinado en centros de torneado CNC. |
| 3. Explicar las actividades que se ejecutan en centros de maquinado CNC. | <ul style="list-style-type: none"> • Centros combinados de torneado y fresadora. • Sistema de herramientas y herramientas de corte. • Tipos de centros de maquinado CNC. • Accesorios del centro de maquinado CNC. • Componentes principales del centro de maquinado CNC. • Cambiadores automáticos de herramientas. • Herramientas y portaherramientas. • Dispositivos de sujeción de piezas. | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue características técnicas de los centros de maquinado CNC. • Prepara herramientas de corte para la utilización en procesos de trabajo en centros de maquinado CNC. • Selecciona los dispositivos para la sujeción de piezas utilizados en trabajos en |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | | centros de maquinado CNC. |
| 4. Examinar el concepto, importancia, ventajas y aplicaciones del mantenimiento de los equipos y herramientas, que se utilizan en el campo de la Mecánica Precisión. | <p>Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Importancia • Tipos de Mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Preventivo • Correctivo • Predictivo <ul style="list-style-type: none"> • Convencional • Mantenimiento 4.0 (sensórica inteligente, computación en la nube) <p>Mantenimiento 4.0</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Ventajas del mantenimiento 4.0 en la mecánica de precisión incluyen: <ul style="list-style-type: none"> • Reducción del tiempo de inactividad: El mantenimiento preventivo permite realizar las reparaciones antes de que se produzca un fallo, lo que reduce el tiempo de inactividad de los equipos. • Mejora de la productividad: El mantenimiento 4.0 ayuda a los | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto e importancia del mantenimiento de equipos y herramientas. • Distingue los tipos de mantenimientos de equipo y herramientas. • Explica el concepto y ventajas del mantenimiento 4.0. • Ejemplifica aplicaciones del mantenimiento 4.0 en la mecánica de precisión. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la productividad: El mantenimiento 4.0 ayuda a los | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--------------------|
| | <p>técnicos a realizar el mantenimiento de forma más eficiente, lo que libera tiempo para que puedan concentrarse en otras tareas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los costos: El mantenimiento preventivo ayuda a reducir los costos de reparación y mantenimiento. La recopilación y el análisis de datos pueden ayudar a los técnicos a identificar y corregir los problemas antes de que se produzcan averías, lo que puede reducir los costos de mantenimiento. • Mejora de la fiabilidad: el mantenimiento 4.0 puede ayudar a los sistemas de presión a funcionar de forma más fiable, reduciendo el tiempo de inactividad y los costes de producción. • Aumento de la seguridad: El mantenimiento 4.0 puede ayudar a identificar y corregir los riesgos de seguridad, lo que | |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--------------------|
| | <p>puede mejorar la seguridad de los trabajadores y de los equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorización remota: Los sensores conectados a la red pueden utilizarse para recopilar datos en tiempo real sobre el estado de los sistemas de presión, lo que permite a los técnicos supervisar el rendimiento de los sistemas desde cualquier lugar. • Predicción de fallos: Los algoritmos de IA pueden utilizarse para analizar los datos recopilados por el IoT para identificar tendencias y patrones que pueden indicar problemas potenciales. <p>Ejemplos de cómo se aplica el mantenimiento 4.0 en la mecánica de precisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un fabricante de semiconductores utiliza IA para predecir cuándo es probable que se produzcan fallos en los equipos de fabricación. Esto permite al fabricante realizar el mantenimiento preventivo antes | |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| | <p>de que se produzca un fallo, lo que reduce el tiempo de inactividad de los equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una empresa de fabricación de automóviles utiliza IoT para recopilar datos en tiempo real de los equipos de producción. Estos datos se utilizan para detectar problemas potenciales y tomar medidas correctivas antes de que se produzca un fallo. • Una empresa de fabricación de maquinaria industrial utiliza AR para proporcionar instrucciones de mantenimiento paso a paso a los técnicos. Esto ayuda a los técnicos a realizar el mantenimiento de forma más eficiente y segura. • El mantenimiento 4.0 es una tendencia en auge en la mecánica de precisión. | |
| <p>5. Diferenciar los comandos para la programación en tornos - fresadoras CNC y puntos de referencia.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Descripciones: • N Número de Secuencia • G Funciones Preparatorias | <ul style="list-style-type: none"> • Determina los comandos para la programación en tornos - fresadoras CNC. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • X Comando para el Eje X • Y Comando para el Eje Y • Z Comando para el Eje Z | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • R Radio desde el Centro Especificado • A Ángulo contra los Punteros del Reloj desde el Vector +X • I Desplazamiento del Centro del Arco del Eje X • J Desplazamiento del Centro del Arco del Eje Y • K Desplazamiento del Centro del Arco del Eje Z • F Tasa de Alimentación • S Velocidad de Giro • T Número de Herramienta • M Funciones Misceláneas • Puntos cero de referencia: • Punto cero de la máquina. • Punto cero de la pieza. • Punto de referencia. • | <ul style="list-style-type: none"> • Explica las funciones preparatorias. • Establece la secuencia de comandos para la programación manual. • Localiza los puntos de referencia para el trabajo asignado, acatando normas de seguridad. |
| 6. Emplear los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC, de acuerdo con diseño de pieza. | <ul style="list-style-type: none"> • Comandos G: • G00 Interpolación Lineal Rápida. • G01 Interpolación lineal a la velocidad programada en el registro F. • G02 Interpolación circular a la Derecha (sentido horario) | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC. • Explica el propósito de los comandos tipo |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • G03 Interpolación circular a la Izquierda (sentido anti horario) • G04 Temporización • G17 Selección del Plano X-Y • G18 Selección del Plano X-Z • G19 Selección del Plano Y-Z • G40 Compensación anulada, o al centro de la línea de desplazamiento. • G41 Compensación a la Izquierda de la línea de desplazamiento. • G42 Compensación a la Derecha de la línea de desplazamiento. • G70 Unidad de Datos expresados en Pulgadas. • G71 Unidad de Datos expresados en Milímetros. • G90 Desplazamiento en Modo Absoluto. • G91 Desplazamiento en Modo Incremental o Relativo. | <p>geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC, de acuerdo con diseño de pieza. |
| 7. Aplicar comandos referentes a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC. | <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de comandos: • M00 Parada programada Incondicional. • M01 Parada programada Condicional. • M02 Fin del programa principal. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe los comandos aplicados a funciones misceláneas (M). • Explica el propósito de los comandos aplicados |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • M03 Husillo principal conectado a la derecha (sentido de giro anti horario). • M04 Husillo principal conectado la izquierda (sentido de giro horario). • M05 Detención de la rotación del mandril. • M08 Refrigerante Conectado. • M07 Conexión del aporte del refrigerante. • M09 Refrigerante Desconectado. • M17 Fin de subrutina (subprograma). • M30 Fin de programa principal. • M99 Retorno desde la subrutina al programa principal. | <ul style="list-style-type: none"> a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC. • Ejecuta comandos referentes a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC. |
| <p>8. Realizar la programación de forma manual, para la manufacturación de piezas en tornos - fresadoras CNC, contemplando la simulación previa al maquinado.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del programa. • Número de secuencia de bloque. • Función preparatoria. • Palabra de dimensión. • Función de avance. • Función auxiliar. • Función de velocidad del husillo. • Función de herramienta de corte. • Parada del programa. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica las trayectorias correspondientes para la realización de movimientos de las herramientas de corte. • Realiza previamente la simulación del programa previo a la puesta en marcha de las máquinas CNC. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla programación manual para tornos - fresadoras CNC a través del software específico. |
| <p>9. Implementar acciones que favorezcan la realización de actividades en los fundamentos del control numérico computarizado de manera colaborativa con el propósito del cumplimiento de metas comunes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Grupo y Equipo. • Funcionamiento de los equipos. • Dinámica de los equipos: <ul style="list-style-type: none"> • Roles. • Liderazgo • Comunicación • Motivación. • Aspectos generales del trabajo en equipo: <ul style="list-style-type: none"> • Conflictos. • Procesos. • Consecuencias. • Ventajas y desventajas. | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia conceptos de grupo, equipo y trabajo en equipo. • Compara características de grupo y equipo de trabajo. • Coordina la colaboración y apoyo del equipo, para el cumplimiento de resultados de aprendizaje trazados en los fundamentos del control numérico computarizado. |
| <p>6. Utilizar tecnologías de información del diseño y manufactura asistida por computadora como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a fundamentos del control numérico computarizado.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías digitales: <ul style="list-style-type: none"> • Uso. • Importancia en el proceso de aprendizaje. • Impacto económico y social. | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia tecnologías digitales para creación de documentos, diseños mecánicos, tomando en consideración el proceso de fundamentos del control numérico |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | computarizado para el aprendizaje. • Valora el impacto económico y social de tecnologías digitales que involucren los fundamentos del control numérico computarizado. |

Subárea Tecnologías de Información aplicada a la Mecánica de precisión



Descripción de la subárea Tecnologías de información aplicada a la Mecánica de Precisión

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

La subárea Tecnologías de información aplicada a la Mecánica de Precisión tiene como propósito brindarle al estudiante los conocimientos, habilidades y destrezas en la aplicación de herramientas digitales; que le faculten para encarar los cambios y transformaciones que experimenta diariamente la sociedad; asimismo, desarrollar en ellos nuevos saberes que les permitan desempeñarse con éxito en situaciones de aprendizaje y de la vida real. A través de su aprendizaje lo prepara para el intercambio, la comunicación, la interacción con otros, la reflexión, el análisis de lo aprendido y la toma de decisiones.

La incorporación de la subárea en el programa de estudio, tiene como objetivo que el estudiante utilice 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.

La subárea tiene una duración de 160 horas, la cual se imparte en el laboratorio de cómputo institucional. Posee tres unidades de estudio cuyo fundamento es la generación de saberes orientados a la aplicación de herramientas digitales de código abierto y licenciado para la producción de documentos, el uso de herramientas para la gestión y el análisis de la información y la aplicabilidad de alternativas para la transmisión, protección e integridad de los datos.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Tecnologías de información aplicada a la Mecánica de Precisión

| UNIDADES DE ESTUDIO | SEMANAS | HORAS ANUALES |
|---|-----------|---------------|
| 1 Herramientas para la producción de documentos | 17 | 68 |
| 2 Herramientas para la gestión y análisis de la información | 10 | 40 |
| 3 Internet de todo y seguridad de los datos | 13 | 52 |
| TOTAL | 40 | 160 |

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Tecnologías de información para la mecánica de precisión. | Unidad de estudio: Herramientas para la producción de documentos. | Tiempo estimado: 68 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: Autoaprendizaje | | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 1. Aplicar funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de informes del diagnóstico realizado al sistema. | <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades: <ul style="list-style-type: none"> • Teclado básico. • Funciones disponibles. • Ventanas de trabajo. • Barras de menú y herramientas. • Ayuda. • Trabajo con documentos: <ul style="list-style-type: none"> • Creación. • Edición y modificación. • Guardar. • Impresión. • Formato de documentos: <ul style="list-style-type: none"> • Márgenes • Tabulaciones • Párrafos • Páginas. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica funciones disponibles para la creación, apertura, edición e impresión de documentos. • Distingue procedimientos para el manejo, construcción de tablas y gráficos en el procesador de textos. • Elabora documentos aplicando funciones del procesador de texto. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de bloques <ul style="list-style-type: none"> • Copiar. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| <p>2. Utilizar herramientas que presenta la hoja electrónica para elaboración de presupuestos en reparación de los sistemas del vehículo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Mover. • Borrar. • Tablas y gráficos en un documento. • Características de la hoja electrónica: <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades. • Funciones disponibles. • Ventana de trabajo. • Barras de menús y herramientas. • Creación de una hoja de cálculo: <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Partes. • Ingreso y modificación de datos. • Trabajo con celdas. • Fórmulas. • Recuperación y edición: <ul style="list-style-type: none"> • Rangos. • Eliminar. • Mover. • Copiar. • Seleccionar. • Utilización de fórmulas. • Formatos. • Creación de gráficos. • Tablas dinámicas. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica operaciones básicas que se ejecutan en la hoja de cálculo. • Elabora hojas de cálculo utilizando herramientas que contiene el software. • Aplica funciones y herramientas disponibles en la creación de documentos electrónicos. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Impresión de una hoja cálculo. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| <p>3. Generar presentaciones con elementos básicos del editor, para presentación de documentos de forma dinámica.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Creación de una presentación nueva. • Uso de asistentes. • Elementos de la diapositiva. • Características y propiedades. • Combinaciones de colores. • Ajuste de la diapositiva en el papel. • Impresión de diapositivas. • Combinación de archivos de diapositivas para la presentación. • Objetos: <ul style="list-style-type: none"> • Características. • Propiedades. • Inserción de objetos. • Inserción de otras aplicaciones. • Formas de cambiar las propiedades a los objetos. • Efectos de transición. • Ocultar diapositiva en la presentación. • Efectos para los dibujos y objetos. • Elaboración de presentaciones profesionales. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe pasos para creación de presentaciones. • Explica el funcionamiento de herramientas disponibles en la administración y asignación de objetos para presentaciones. • Utiliza funciones disponibles para el manejo del entorno del software en presentación de documentos dinámicos. |
| <p>4. Describir elementos que integran el entorno web.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Entorno Web: <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico. • Redes sociales. • Videoconferencia. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica herramientas que proporciona el entorno web para la comunicación, |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Realidad aumentada. • Inteligencia artificial. | <ul style="list-style-type: none"> • mensajería instantánea |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Simuladores. • Industria 4.0. • Concepto. • Ventajas. • Importancia. | <p>y visualización de imágenes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia del uso del entorno web como parte de labores propias de su área de formación. |
| <p>5. Aplicar herramientas colaborativas para elaboración de documentos en la nube como respaldo de los servicios prestados.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones y servicios en la nube: <ul style="list-style-type: none"> • Procesador de texto. • Hoja electrónica. • Presentaciones multimedia. • Herramientas para la web. • Formularios en línea. • Almacenamiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce herramientas de trabajo para el procesamiento y almacenamiento de información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo en la nube. • Interpreta usabilidad de herramientas de trabajo colaborativo para el procesamiento de información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo en la nube. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Utiliza componentes del software para entorno web en el procesamiento de información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo. |
| 6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso de herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado propios de la especialidad. | <ul style="list-style-type: none"> Autoaprendizaje <ul style="list-style-type: none"> Concepto de aprendizaje. ¿Qué significa aprender? Utilidad del autoaprendizaje. Motivación para aplicar el autoaprendizaje. Aplicaciones de código abierto y licenciadas. | <ul style="list-style-type: none"> Identifica herramientas disponibles para elaboración de documentos propios de su área de formación. Diferencia el uso y aplicabilidad de herramientas disponibles. Desarrolla procesos de autoaprendizaje de manera individual y colaborativa. |
| 7. Utilizar tecnologías de información del automóvil como recurso, profundizando y dinamizando el | <ul style="list-style-type: none"> Tecnologías digitales: <ul style="list-style-type: none"> Uso Importancia en el proceso de aprendizaje. | <ul style="list-style-type: none"> Diferencia tecnologías digitales para creación de documentos, |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| aprendizaje, en respuesta a situaciones de transporte cotidiano. | <ul style="list-style-type: none"> Impacto económico y social. | tomando en consideración el proceso de aprendizaje. <ul style="list-style-type: none"> Valora el impacto económico y social de tecnologías digitales del automotor. |

| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
|---|--|--|---|
| Subárea: Tecnologías de información para la mecánica de precisión. | Unidad de estudio: Herramientas para la gestión y análisis de la información. | Tiempo estimado: 40 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: Compromiso ético | | Eje Político educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |
| Resultados de aprendizaje | | Saberes esenciales | |
| 1. Examinar características de datos, usos, tipos y su relación con bases de datos. | | <ul style="list-style-type: none"> • Datos: <ul style="list-style-type: none"> • Valor de los datos. • Datos y datos masivos. • Datos abiertos y privados. • Datos estructurados y no estructurados. • Datos almacenados y en movimiento. • Administración de datos masivos. • Evolución hacia los datos masivos. • Tecnologías de administración básica de datos. • Bases de datos: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Características. • Usos y aplicaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica tipos de datos y su relación con bases de datos. • Diferencia tipos de datos mediante la manipulación y análisis de la información. • Distingue usos y aplicaciones de bases de datos y su aporte al quehacer cotidiano. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Aportes al trabajo cotidiano. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos básicos del análisis de datos: <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Uso de datos masivos. • Tipos de análisis de datos. • Ciclo de vida del análisis de datos. • Fuente y preparación de los datos. • Adquisición de datos y preparación. | |
| <p>2. Elaborar bases de datos mediante ejecución de operaciones de manipulación de la información.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de las bases de datos: <ul style="list-style-type: none"> • Campos, registros, llaves. • Relaciones, tablas. • Formularios, consultas e informes. • Entorno: <ul style="list-style-type: none"> • Menús. • Funciones. • Herramientas. • Ventanas de trabajo. • Trabajo con: <ul style="list-style-type: none"> • Tablas, formularios. • Consultas, impresión. • Operaciones básicas: | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue elementos de base de datos. • Utiliza herramientas del software para el manejo de tablas, formularios, consultas. • Diseña bases de datos utilizando herramientas licenciadas y de código abierto. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Agregar. • Actualizar. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar. • Funciones, gráficos. • Exportar e importar datos. • Combinación de tablas, registros. • Asistentes, formularios o autoformularios. • Búsquedas. • Consultas: <ul style="list-style-type: none"> • Utilización. • Selección de tablas. | |
| <p>3. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Ética <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Principios y valores: <ul style="list-style-type: none"> • Respeto. • Probidad. • Anticorrupción. • Compromiso. • Legislación vigente relacionada con el tratamiento de los datos. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la importancia de protección de datos personales según normativa vigente. • Discute implicaciones económicas, socioculturales y éticas en el uso de información proporcionada a partir del análisis de datos. • Determina las implicaciones legales |
| | | <ul style="list-style-type: none"> del uso incorrecto de datos según la legislación vigente. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| <p>4. Desarrollar capacidades para el acceso a la información y comunicación de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de Información: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Importancia. • Aplicabilidad en el quehacer del área de formación técnica. • Perspectivas: <ul style="list-style-type: none"> • Académicas. • Comerciales. • Laborales. • Éticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe recursos digitales disponibles para la presentación y organización de la información. • Discute estrategias para la búsqueda de información en medios digitales. • Interpreta información que proporciona el análisis de grandes volúmenes de datos. |

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión. | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Décimo |
| Subárea: Tecnologías de información para la mecánica de precisión. | Unidad de estudio: Internet de todo y seguridad de los datos. | Tiempo estimado: 52 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: Discernimiento y responsabilidad | | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| 1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y como se interconectan los objetos. | <ul style="list-style-type: none"> • Internet de todo: <ul style="list-style-type: none"> • Internet. • Transición a Internet de Todo (IdT) • El valor de IdT • Conectados globalmente. • Pilares del IdT: <ul style="list-style-type: none"> • Los objetos. • Los datos. • Las personas. • Los procesos. • Conectar lo que no está conectado: <ul style="list-style-type: none"> • Conexión de objetos | <ul style="list-style-type: none"> • Explica el valor del internet de todo y cómo se da la conexión globalmente. • Describe pilares del internet de todo y cómo se interrelacionan. • Justifica la forma de conexión y configuración de objetos en un proceso de comunicación a través del internet. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de objetos • Programación | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos vehiculares. | <ul style="list-style-type: none"> • Transición a IdT: <ul style="list-style-type: none"> • Las conexiones de IdT • Tecnología de la información (TI) y Tecnología Operativa (TO) en IdT • Conexiones Máquina a Máquina (M2M) • Conexiones Máquina a Persona (M2P) • Conexiones de redes entre pares (P2P) • Implementación de una solución de IdT. • Seguridad e IdT. • Unificación de todo: <ul style="list-style-type: none"> • Creación de modelos de una solución IdT. • Interacciones de IdT en un modelo. • Creación de un prototipo para sus ideas. • Recursos para la creación de prototipos. • Oportunidades de aprendizaje. • Ejemplos de IdT | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica formas de transmisión de las tecnologías. • Describe la implementación de solución de internet de todo en el entorno de trabajo. • Diseña propuestas para la aplicación del internet de todo mediante prototipos propios de su área de formación técnica. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| 3. Discriminar el impacto, beneficios y las aplicaciones de las tecnologías 4.0 al campo de la Mecánica de precisión. | <p>Industria 4.0</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Beneficios: <ul style="list-style-type: none"> • Productividad • Eficiencia • Calidad • Fabricación de componentes más precisos, complejos y eficientes. • Generación de nuevos productos y aplicaciones en una amplia gama de industrias, desde la aeroespacial hasta la medicina. • Aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Automatización de los procesos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora precisión ▪ Baje en tiempos de producción ▪ Robótica aplicada / máquinas inteligentes | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de industria 4.0. • Explica los beneficios de la industria 4.0. • Identifica las aplicaciones de la industria 4.0 a la mecánica de precisión. • Discute el impacto de la industria 4.0 en la Mecánica de Precisión. • Ejemplifica aplicaciones de las tecnologías 4.0 al campo de la Mecánica de Precisión. • Examina los beneficios del Mecanizado con Industria 4.0. • Argumenta el impacto de la inteligencia artificial en los procesos de manufactura industrial. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Personalización de producto | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Especificaciones del cliente ▪ Flexibilidad de fabricación ▪ Tecnologías <ul style="list-style-type: none"> • Manufactura substractiva • Manufactura aditiva • Realidad aumentada • Trazabilidad <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rastrear productos en la cadena de suministros <ul style="list-style-type: none"> • Detección de fallas • Calidad <p>Impacto de las tecnologías 4.0 a la Mecánica de Precisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • IIOT • Realidad Aumentada • Mecanizado láser • Impresión en 3D • Grabado en plasma • Fabricación aditiva • Robótica • Inteligencia Artificial | |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--------------------|
| | <p>Ejemplos de aplicaciones de las tecnologías 4.0 al campo de la Mecánica de Precisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industria aeroespacial: está utilizando el mecanizado por láser para fabricar piezas más ligeras y resistentes para aviones y cohetes. • Industria médica: está utilizando la impresión en 3D para fabricar prótesis y otros dispositivos médicos personalizados. • Industria automotriz: está utilizando el grabado de plasma para fabricar componentes más precisos para motores y transmisiones. <p>Beneficios del Mecanizado con Industria 4.0</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operación permanente • Ahorro energético y operativo • Control de calidad en tiempo real • Interfaz hombre-máquina mejorada • Adopción de la Industria 4.0 en máquinas CNC <p>Inteligencia artificial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto en la manufactura industrial: <ul style="list-style-type: none"> • Aumenta sus niveles de eficiencia y eficacia. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Crea mayor conciencia de los riesgos ambientales asociados con la producción. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Mejor rendimiento y ahorro de recursos. • Aumenta la eficiencia de sus procesos de fabricación. • Reduce los costos de producción. • Mejora la calidad de los productos. • Aumenta la productividad. • Reduce el tiempo de fabricación de productos. • Produce productos de mayor calidad en menos tiempo. • Predice con precisión el tiempo de entrega a clientes de un producto. • Mejora la satisfacción del cliente al entregar productos de la manera más rápida y eficiente posible. • Abre puertas a la manufactura industrial. • Disminuye la necesidad de trabajo manual para reducir los costos. • Mayor seguridad en el lugar de trabajo. • Mayor conocimiento de los procesos industriales para la toma de decisiones más inteligentes. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Mayor autonomía y automatización de los procesos con menos errores. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para analizar grandes cantidades de datos de producción. • Identificar patrones y optimizar automáticamente los parámetros de mecanizado para maximizar la eficiencia y la calidad. • Detección temprana de fallos y el mantenimiento predictivo. | |
| <p>4. Identificar el impacto de la automatización y el IIoT en la industria del mecanizado de precisión.</p> | <p>Automatización y IIoT en la industria del mecanizado Beneficios y aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soluciones personalizadas para casi todas las máquinas de mecanizado. • Incremento en la producción. • Mejoras en los rendimientos • Reducción de costos. • Control del funcionamiento del equipo tiempo real y desde cualquier dispositivo. • Recopilación y gestión de altos volúmenes de datos. • Realización de predicciones de fallos en los equipos o la 'mecanización' de tareas automática, como el análisis de lubricantes. • Producción a gran escala de piezas fabricadas con taladros, tornos o fresadoras. | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue los beneficios y aplicaciones de la Automatización y IIoT en la industria del mecanizado. • Argumenta los retos y desafíos de implementar procesos de automatización en la industria del mecanizado de precisión. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Permite una producción continua y sin interrupciones. • Sistemas de carga y descarga automatizados que aumentan la eficiencia. • Cambio automático de herramientas: permitiendo cambiar los instrumentos de corte de manera rápida y eficiente, reduciendo los tiempos de inactividad. • Sistemas de medición y control de calidad integrados que permiten realizar inspecciones en tiempo real durante el proceso, garantizando la conformidad de las piezas con las especificaciones requeridas y mejorando la calidad del producto final. • Desarrollo de materiales avanzados como compuestos de fibra de carbono y aleaciones ligeras, presentará nuevos desafíos y oportunidades para los centros de mecanizado como la necesidad de herramientas y técnicas específicas para manejar estos materiales, lo que implicará avances en la tecnología de corte y las estrategias de mecanizado. | |
| <p>5. Explicar la importancia de protección de la información que se maneja en el ciber mundo y</p> | <ul style="list-style-type: none"> • La necesidad de la ciberseguridad. <ul style="list-style-type: none"> • Datos personales. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe el impacto de la violación de seguridad. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| tipos de ataques que pueden presentarse. | <ul style="list-style-type: none"> • Datos de una organización. • Los atacantes y profesionales de la ciberseguridad. • Panorama actual y tendencias. • Ataques, conceptos y técnicas. <ul style="list-style-type: none"> • Características y funcionamiento de un ciberataque. • Panorama de las ciberamenazas. • Ingeniería social. | <ul style="list-style-type: none"> • Determina las características y el valor de datos personales y de la organización. • Explica características y el propósito de guerras cibernéticas, ataques y su funcionamiento. |
| 6. Evaluar alternativas para protección de dispositivos informáticos, la red y la organización. | <ul style="list-style-type: none"> • Protección de sus datos y su privacidad. <ul style="list-style-type: none"> • Protección de los datos • Protección de seguridad en línea. • Protección de la organización <ul style="list-style-type: none"> • Firewalls. • Comportamiento a seguir en la ciberseguridad. | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar procedimientos para protección de dispositivos y su red contra amenazas. • Describir procedimientos seguros para el mantenimiento de datos. • Explicar métodos de autenticación fuerte y comportamientos |
| | | seguros en línea para protección de |

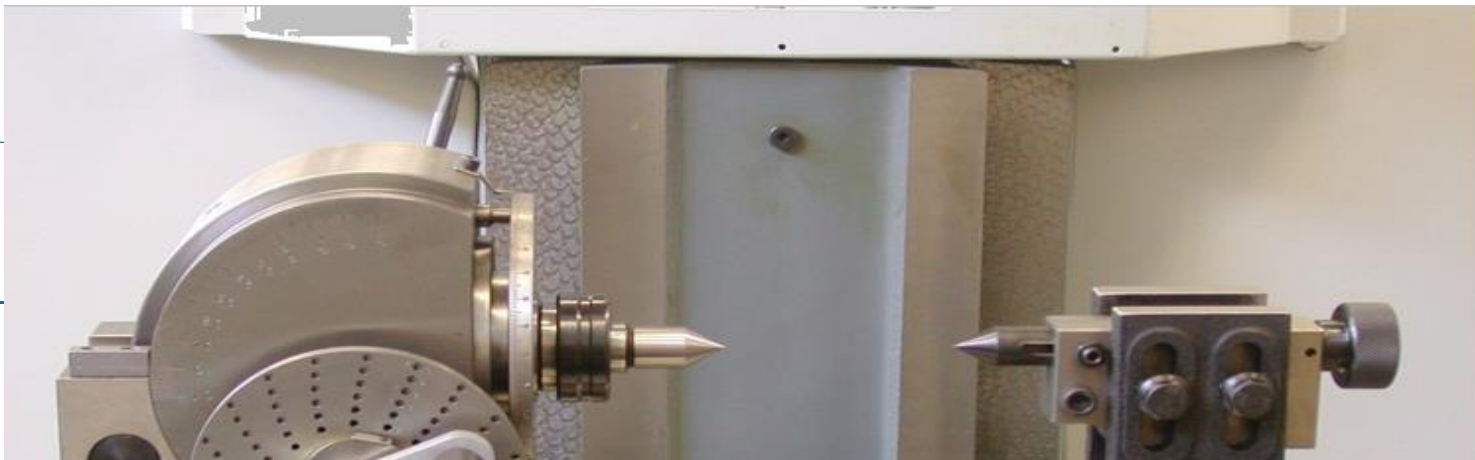
| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| <p>7. Distinguir características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y medidas de seguridad cibernética.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Ciberseguridad <ul style="list-style-type: none"> • Pilares de la seguridad informática: • Confidencialidad. • Integridad. • Disponibilidad de los datos. • El mundo de la ciberseguridad <ul style="list-style-type: none"> • Criminales cibernéticos. • Amenazas. • Estados de datos. • Contramedidas de ciberseguridad. • Marco de gestión de seguridad de tecnologías de Información. • Amenazas de ciberseguridad, vulnerabilidades y ataques. <ul style="list-style-type: none"> • Malware y código malicioso. • Astucia. | <p>privacidad de la organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe características y principios del mundo de la ciberseguridad. • Compara cómo las amenazas de ciberseguridad afectan a individuos, empresas y organizaciones. • Diferencia tipos de malware y código malicioso. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Los ataques. | |

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

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">• Ejecuta procedimientos orientados a la protección e integridad de los datos.• Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante del proceso de transmisión y análisis de información. |

Programa de estudio Segundo Nivel

Subárea Mecanizado con máquinas herramientas



Descripción de la subárea Mecanizado con máquinas herramientas

Esta subárea incluye la unidad de estudio Generalidades del fresado convencional, donde se aplican procesos fundamentales destinados a producir superficies planas y angulares por medio de la fresadora convencional. Esta máquina permite hacer superficies irregulares, trabajar en ellas, cortar ranuras, taladrar, perforar, escariar y cortar engranajes. Al utilizar la fresadora convencional se debe tener en consideración el tipo de trabajo por realizar, material a mecanizar, herramienta de corte y la forma de sujetar la pieza.

La unidad de estudio Construcción de engranajes incluye este mecanismo empleado para transmitir la potencia mecánica de un componente a otro. Un engranaje sirve para transmitir movimiento circular mediante el contacto de ruedas dentadas.

También se contempla la unidad Proceso de soldadura GTAW, identificado por la AWS como Gas Tungsten Arc Welding. Consiste en un proceso de soldadura TIG (Tungsten Inert Gas) por arco eléctrico, establecido entre un electrodo de Tungsteno y la pieza a soldar, bajo la protección de un gas inerte que evita el contacto del aire con el baño de fusión y con el electrodo, los cuales se encuentran a alta temperatura.

Mediante la unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW, el estudiante desarrollará competencias sobre cómo se establece un arco eléctrico entre un alambre que es alimentado de manera continua y la pieza a soldar.

La subárea provee al estudiante las herramientas suficientes para que pueda desempeñarse profesionalmente en el campo de la Precisión y satisfacer las demandas del mercado laboral.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Mecanizado con máquinas herramientas

| UNIDADES DE ESTUDIO | SEMANAS..... | HORAS ANUALES |
|---|----------------|---------------|
| ① Generalidades del fresado convencional..... | 20..... | 160 |
| ② Construcción de engranajes | 10 | 80 |
| ③ Proceso de soldadura GTAW..... | 5 | 40 |
| ④ Proceso de soldadura GMAW..... | 5..... | 40 |
| TOTAL..... | 40..... | 320 |

| | | | |
|--|---|--|-----------------|
| Especialidad ¹⁴ : Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado ¹⁵ : 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Undécimo |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Generalidades del fresado convencional. | Tiempo estimado: 160 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 7. Discernimiento y responsabilidad | Eje política educativa ¹⁶ : Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---|--|---|
| 1. Examinar las partes de la fresadora convencional y accesorios que se utilizan para el montaje de piezas y herramientas de corte. | <ul style="list-style-type: none"> Partes de la fresadora convencional: <ul style="list-style-type: none"> • Base. • Columna. • Mesa. • Cabezal. • Carro transversal. • Consola. • Husillo. • Porta herramientas. • Accionadores manuales de mesas. • Clasificación y características de fresadoras. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la evolución de la fresadora hasta llegar a la tecnología del control numérico computarizado. • Distingue las partes de la fresadora convencional y su funcionamiento. • Clasifica los tipos de fresadoras. |

¹⁴ Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.

¹⁵ Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

¹⁶ Política Educativa “Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”.

¹⁷ Indicadores para la macroevaluación.

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---------------------------|--|--|
| | <p>Fresadoras verticales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De bancada o de banco fijo. • De consola o de torreta. <ul style="list-style-type: none"> • Fresadoras horizontales. • Fresadoras universales. • Fresadoras según el número de ejes: <ul style="list-style-type: none"> • Tres ejes. • Cuatro ejes. • Cinco ejes. • Seis ejes. • Fresadoras control numérico computarizado (CNC). • Herramientas de corte: <p>Fresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cilíndricas. • De disco. • Prismática. • Frontal de ángulo. • Frontal de forma. • Cabezal porta cuchillas. • Circular. • De vástago. • Para ranurar. • Otros. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los accesorios empleados en la fresadora convencional. • Discrimina las herramientas de corte utilizadas en la fresadora convencional. • Diferencia los tipos de maquinado. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Accesorios de sujeción de la fresadora: <ul style="list-style-type: none"> • Fijadores. • Prensa. • Aditamentos especiales. • Cabezal divisor. • Boquillas. • Bidas. • Bidas escalonadas. • Escuadras. • Mesa circular. • Otros. • Tipos de montajes en la máquina. • Tipos de maquinado: <ul style="list-style-type: none"> • Concordancia • Oposición. • Fresado plano. • Paralelo. • Perpendicular. | |
| <p>2. Calcular las revoluciones por minuto (r.p.m.), tomando en consideración el material a mecanizar, tipo y diámetro de la herramienta de corte.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de corte (V_c). • Avance. • Profundidad de corte. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los conceptos de velocidad de corte, avance y profundidad de corte. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de tablas de velocidades. • Clasificación de los materiales. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Características físicas y químicas de los materiales. • Refrigeración biodegradable y lubricación. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la fórmula de velocidad de corte (V_c) y su despeje. • Clasifica y caracteriza los tipos de materiales. • Resuelve problemas de velocidad de corte y número de revoluciones por minuto, según materiales y herramientas de corte. • Describe la importancia del fluido de corte biodegradable para la conservación del medio ambiente y de la herramienta de corte. |
| <p>3. Fabricar piezas en la fresadora, utilizando mecanizado en duro, aplicando los procedimientos establecidos y acatando las normas de seguridad y aspectos de eficiencia energética.</p> | <p>Mecanizado en duro (Materiales para herramientas de corte)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para disipar calor • Agudeza de filo obtenible • Resistencia al desgaste y a la deformación plástica a la temperatura del corte • Tenacidad | <ul style="list-style-type: none"> • Describe las características del mecanizado en duro. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Compacidad • Químicamente inerte con el material a mecanizar • Resistencia a los choques térmicos • Estabilidad química para resistir la oxidación y la corrosión <p>Clasificación de los materiales para herramientas, según la velocidad de corte y costo (en orden creciente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceros al carbono (*) • Aceros rápidos y super rápidos (*) • Stellites. • Carburos sinterizados (Metal duro) (*) • Cerámicos. • Cermets. • Nitruro de boro cúbico (CBN) • Diamante policristalino (PCD) • Diamante <p>(*) Pueden llevar recubrimientos duros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulación del rango de avance y r.p.m. | <p>Clasifica los materiales para herramientas, considerando la velocidad de corte y su costo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los tipos de desplazamiento. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • El desplazamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Transversal. • Longitudinal. | <ul style="list-style-type: none"> • Efectúa prácticas en relación con desplazamientos en los |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---------------------------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Vertical. • Reglaje del cabezal. • Montaje y alineación de los accesorios. • Técnicas de mecanizado en: <ul style="list-style-type: none"> • Oposición. • Concordancia. • Montaje y centrado de las piezas • Técnicas para verificar: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones. • Escuadras. • Paralelismo. • Perpendicularidad. • Normas de seguridad e higiene ocupacional. • Eficiencia energética. | <p>ejes X, Y, Z, alineación del cabezal de la fresadora, prensa de sujeción y montaje de herramientas de corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emplea técnicas de verificación de paralelismo y perpendicularidad para el proceso de maquinado. • Monta dispositivos para sujeción de piezas y herramientas de corte, considerando principios de mecanización y normas de seguridad personal. • Ajusta las revoluciones por minuto (rpm), profundidad de corte, velocidad de avance, según especificaciones técnicas. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Opera la fresadora convencional de acuerdo con procedimientos básicos establecidos, acatando normas de seguridad. • Utiliza instrumentos de medición para verificación y corrección de dimensiones del producto realizado, considerando las especificaciones técnicas del plano mecánico. • Aplica el concepto referente a la importancia de la eficiencia energética para el país y el mundo. |
| <p>4. Realizar taladrados pasantes y no pasantes, acatando los ajustes y tolerancias contempladas en el plano mecánico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Técnica para la preparación de la herramienta de corte. • Montaje de la herramienta de corte. • Técnicas de montaje de la pieza. • Localización de centros. | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue técnicas para la preparación de la herramienta de corte y montaje de piezas. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Selección de velocidades y avances. • Técnica de taladrado. • Verificación y medición de las dimensiones. • Ajustes y tolerancias. • Refrigeración de las herramientas de corte. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica operaciones de taladrado en la fresadora, utilizando brocas helicoidales y fresas HSS. • Efectúa el montaje de las herramientas de corte. • Aplica técnicas de montaje y sujeción de pieza, para el taladrado. • Ejecuta taladrados pasantes y no pasantes, acatando disposiciones técnicas establecidas. |
| <p>5. Mecanizar piezas a través de la mesa circular mediante procedimientos establecidos, de acuerdo con especificaciones técnicas contempladas en el plano mecánico, respetando normas de higiene y salud ocupacional.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • La mesa circular como aparato divisor. • Técnicas del uso de la mesa circular. • Montaje de las herramientas de corte • Montaje y alineación de las piezas. • Perforación de agujeros sobre un diámetro predeterminado. • Construcción de empalmes, radios internos y externos. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica técnicas de uso de la mesa circular. • Distingue técnicas para el montaje de herramientas de corte y la alineación de piezas. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---------------------------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de las dimensiones. • Normas de higiene y salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza demostración de montajes y centrado de piezas utilizando el comparador de carátula. • Selecciona accesorios de sujeción, adaptados al tipo de mecanizado para la realización de la división angular. • Calcula desplazamientos de la meza circular en grados y minutos. • Efectúa mecanizado de piezas, respetando procedimientos establecidos, según especificaciones técnicas del plano mecánico y normas de salud ocupacional. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza cambios de velocidad de acuerdo con mecanizado, |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---|---|--|
| | | material y herramienta de corte. <ul style="list-style-type: none"> Organiza el área de trabajo y limpia la máquina, una vez finalizado el trabajo, considerando normas de seguridad y protección del medio ambiente. |
| 6. Construir ranuras en perfiles mecánicos, mediante el cabezal divisor, utilizando herramientas de corte asignadas, aplicando cálculos de división, velocidades de corte y avances recomendados. | <ul style="list-style-type: none"> Montaje de herramientas de corte. Técnicas para el fresado de ranuras en perfiles mecánicos. Verificación de: <ul style="list-style-type: none"> Dimensiones (hembra y macho). Ajuste (hembra y macho). Cálculo trigonométrico en la medición con rodillos. Técnica de medición con rodillos. Chaveteros y chavetas. Tipos y clasificación. División directa. | <ul style="list-style-type: none"> Describe la técnica de centrado con escuadra y comparador de carátula. Identifica técnicas para el fresado de ranuras en perfiles mecánicos. Determina el proceso de medición elegido para la operación del ranurado. Calcula velocidades de corte según material a |
| | <ul style="list-style-type: none"> Verificación de medidas y ajuste. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|--|--|---|
| | | <p>maquinar y diámetro de la herramienta de corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica el procedimiento para la construcción de ranuras externas, utilizando el aparato divisor, mediante la división directa. • Realiza ranuras en perfiles mecánicos, de acuerdo con el cálculo correspondiente, utilizando velocidades de corte y avances recomendados. |
| <p>7. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en el desempeño de actividades durante el proceso del fresado convencional.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Discernimiento y responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Importancia. • Responsabilidad: • Condiciones. • Tipos. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad durante el proceso del fresado convencional. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona características de |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---|---|---|
| | | <p>personas que actúan con responsabilidad y discernimiento en el transcurso de operaciones de maquinado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta procedimientos orientados a la protección personal en el acatamiento de las normas de seguridad establecidas. • Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante del proceso de fresado convencional. |
| <p>1. Demostrar disposición a trabajar colaborativamente para el cumplimiento de los objetivos comunes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos comunes • Relaciones de colaboración y confianza • Respeto por las personas que le rodean | <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona objetivos comunes dependiendo de las actividades que se desarrollen en su entorno educativo. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Ilustra las relaciones de colaboración y |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ¹⁷ |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | <p>confianza durante el desarrollo de las actividades de mediación pedagógica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra respeto por las personas en el contexto de nacionalidades, géneros, culturas, intereses, razas, religiones, opiniones, creencias y capacidades. |

| | | | |
|--|---|--|------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Undécimo |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Construcción de engranajes. | Tiempo estimado: 80 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 10. Liderazgo | | Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 1. Aplicar técnicas para la construcción de engranajes rectos a través de los métodos de la división directa, indirecta, compuesta, diferencial, múltiple. | <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación y tipos de aparatos divisores. • Tipos de divisiones: <ul style="list-style-type: none"> • Directa. • Indirecta. • Compuesta. • Diferencial. • Múltiple. • Cálculos para división: <ul style="list-style-type: none"> • Directa. • Indirecta. • Compuesta. • Diferencial. • Múltiple. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y clasifica los tipos de aparatos divisores. • Distingue el proceso de cálculos según el tipo de división indicada. • Identifica técnicas de montaje y alineación del aparato divisor en la fresadora. • Determina el proceso de montaje de la herramienta de corte. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas para el uso del aparato divisor. | <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona herramientas de corte y |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Montaje y centrado de la pieza • Montaje y centrado de la herramienta de corte. | <p>equipo de protección personal recomendado.</p> |
| <p>2. Realizar cálculos para la construcción de cremalleras y engranajes rectos, mediante la aplicación de fórmulas técnicas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conversión de sistemas de talla de engranajes de acuerdo con el sistema normalizado. • Técnicas de fabricación de los dientes. • Comprobación de medidas. • Módulo y diámetro primitivo. • Módulos normalizados. • Diametral Pitch. • Tabla de equivalencias. • Tangencia de las circunferencias primitivas, • Paso circular. • Ángulo de presión. • Diámetro exterior y de raíz. • Juego u holgura. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica técnicas para el tallado de dientes para engranajes y cremallera. • Identifica las fórmulas correspondientes para el cálculo de las dimensiones del engranaje. • Diferencia la nomenclatura de los engranajes rectos y cremalleras. • Aplica fórmulas para el tallado de dientes rectos de acuerdo con tablas normalizadas. |
| <p>3. Efectuar el cálculo de dimensiones en ruedas dentadas aplicando fórmulas, según el sistema normado para su respectivo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Fórmulas para el cálculo de ruedas dentadas, sistema del "Paso diametral". • Paso. | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia existente entre los sistemas del paso diametral y módulo. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| <p>tallado, acatando las normas de higiene y salud ocupacional.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Paso circular. • Diámetro primitivo. • Diámetro exterior. • Número de dientes. • Grueso del diente. • Cabeza o pie. • Juego u holgura. • Altura total. • Altura útil. • Distancia entre centros. • Selección de fresas para el tallado. <ul style="list-style-type: none"> • Fórmulas para el cálculo de ruedas dentadas, sistema del “Módulo”. <ul style="list-style-type: none"> • Módulo. • Paso circular. • Diámetro primitivo. • Diámetro exterior. • Número de dientes. • Grueso del diente. • Cabeza o pie. • Juego u holgura. • Altura total. • Altura útil. • Distancia entre centros. • Selección de fresas para el tallado. | <ul style="list-style-type: none"> • Emplea fórmulas para el cálculo de dimensiones en ruedas dentadas, según el sistema normado, para su respectivo tallado, acatando las normas de higiene y salud ocupacional. • Selecciona la herramienta para el tallado de dientes de la rueda, aplicando el criterio técnico correspondiente. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| <p>4. Construir engranajes y cremalleras con dentado recto, aplicando los cálculos requeridos, de acuerdo con el sistema normado especificado en el plano.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades. • Nomenclatura de engranajes rectos y cremalleras. • Fórmulas para el cálculo. • Cálculo de las dimensiones. • Disco de agujeros recambiable. • Montaje y alineación del aparato divisor. • Centrado de pieza. • Montaje de las herramientas de corte. • Montaje de la pieza a tallar. • Técnicas de tallado de los dientes. • Comprobación de medidas. • Normas de salud ocupacional. • Eficiencia energética. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la nomenclatura de engranajes rectos y cremalleras. • Distingue las técnicas de tallado de los dientes. • Realiza los cálculos para la construcción de la rueda dentada y la cremallera, de acuerdo con número de dientes y módulo establecido. • Efectúa el montaje del aparato divisor y ajusta el compás de agujeros correspondientes. • Calcula velocidades de corte y avance, de acuerdo con el material a trabajar. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza demostraciones en la construcción del engranaje y cremallera, |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | | acatando normas de salud ocupacional. <ul style="list-style-type: none"> Utiliza insumos para el proceso productivo y la manipulación de los desechos, desde una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental. |
| 5. Ejecutar técnicas para la construcción de ruedas dentadas cónicas. | <ul style="list-style-type: none"> Generalidades. Engranajes cónicos de dientes rectos. Perfil de dientes en los conos complementarios. Engranajes que se cortan con ángulo menor de 90°. Engranajes que se cortan con ángulo mayor de 90°. Definiciones aplicables al dentado cónico: <ul style="list-style-type: none"> Diámetro primitivo de la rueda. Diámetro primitivo del piñón. Diámetro exterior de la rueda. Diámetro exterior del piñón. | <ul style="list-style-type: none"> Explica el procedimiento que corresponde al tallado de engranajes cónicos con dentado recto. Determina las fórmulas para el cálculo de las dimensiones del dentado cónico, de acuerdo con información suministrada en el plano mecánico. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Ángulo del cono primitivo de la rueda. Ángulo del cono primitivo del piñón. | <ul style="list-style-type: none"> Realiza cálculos para el torneado del ángulo de talla para la rueda y |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de cabeza (rueda y piñón). • Ángulo de pie (rueda y piñón). • Cabeza angular de la rueda. • Cabeza angular del piñón. • Ángulo para tornear la rueda. • Ángulo para tornear el piñón. • Ángulo de talla para la rueda. • Ángulo de talla del piñón. • Juego u holgura. • Altura total. • Grueso del diente. • Número de dientes. <ul style="list-style-type: none"> • Método de mecanizado. | <p>piñón, según el sistema normado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipula los anillos graduados para la optimización de la precisión en el trabajo. • Aplica técnicas de división en la construcción de engranajes cónicos, utilizando herramientas de corte correspondiente y equipo de protección personal recomendado. |
| <p>6. Determinar estrategias para el mejoramiento de las medidas de ahorro energético en el taller mecánico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos del consumo de energía. • Optimización de instalaciones. • Mejora de rendimiento de equipos e instalaciones eléctricas. • Utilización racional de equipos. • Iluminación natural. • Evitar fugas a tierra. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica acciones para la disminución de costos por concepto de consumo de energía en el taller. • Propicia mejoras en el rendimiento de los equipos e instalaciones eléctricas. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| <p>7. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y maximizando el logro de rendimiento entre géneros durante el desarrollo de la construcción de engranajes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Condiciones para el liderazgo eficaz. • Cualidades del líder. • Estilos de liderazgo: <ul style="list-style-type: none"> • Centralista. • Consultor. • Democrático. • Características de los liderados. | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza sus labores contemplando el uso racional de equipos y la iluminación natural. • Explica la importancia del ejercicio responsable del liderazgo a nivel local, nacional y global. • Discrimina las cualidades del líder. • Aplica el estilo de liderazgo positivo en procura del bien común y el cumplimiento de las metas trazadas en situaciones de aprendizaje durante el desarrollo de la construcción de engranajes. |

| | | | |
|---|---|---|-----------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Undécimo |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas | Unidad de estudio: Proceso de soldadura GTAW | Tiempo estimado: 40 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 1. Autocontrol | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| 1. Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de Soldadura con Electrodo de Tungsteno (G.T.A.W). | <ul style="list-style-type: none"> • El proceso G.T.A.W. • Electrodos no consumibles. • Afilado de electrodos. • Preparación de juntas en acero inoxidable. • Materiales de aporte. • Gas(es) protector(es). • Transferencia del metal de aporte. • Máquinas soldadoras. • Tipos de electrodos. • Medios de enfriamiento. • Gases empleados. • Tipos de boquillas. • Materiales de aportación. • Aplicación normas de salud e higiene ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las características del proceso, de soldadura G.T.A.W. • Explica las características y generalidades de las máquinas de soldadura G.T.A.W. • Distingue las partes del equipo utilizado para la soldadura G.T.A.W. • Aplica las normas de salud ocupacional. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Peligros para la salud por inhalación de partículas. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 2. Calibrar el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte y espesores, según indicaciones en el manual del fabricante. | <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de máquina. • Tipo de corriente. • Conexión de componentes (mangueras, manómetros, válvulas, toma a tierra, cables, otros). • Instalación de equipo de aporte (cilindros de gases). • Regulación de presión. • Regulación del flujo de gas. • Intensidad eléctrica del equipo. • Tipo de material a unir. • Indicaciones del manual del fabricante. • Respeto a la normativa de seguridad personal y ambiental. • Velocidad y movimientos adecuados. | <ul style="list-style-type: none"> • Verifica la conexión de componentes. • Comprueba la regulación de presión del equipo y flujo de gas. • Explica la intensidad eléctrica del equipo de soldadura. • Describe la normativa de seguridad personal y ambiental. • Aplica las recomendaciones indicadas en el manual del fabricante. |
| 3. Ejecutar soldaduras en juntas de materiales de aluminio y acero inoxidable, tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos. | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de corriente para soldar acero inoxidable. • Polaridad al soldar acero inoxidable. • Juntas a soldar sobre acero inoxidable 1,5mm. • Líneas de fusión. • Depósitos de cordones. • Junta a tope. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los tipos de corriente para soldar acero inoxidable. • Explica procedimientos de soldadura, que se aplican en materiales |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Junta en ángulo exterior. • Junta en ángulo interior. • Preparación de juntas en acero inoxidable. | <p>de aluminio y acero inoxidable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina los efectos del calor en los materiales de aluminio y acero inoxidable. • Prepara material para la ejecución de prácticas didácticas. • Realiza soldaduras en juntas en aluminio y acero inoxidable. • Emplea las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. • Realiza el manejo de residuos como resultado de la soldadura. • Aplica el concepto y la importancia de la eficiencia energética para el país y el mundo. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| 4. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol. | <ul style="list-style-type: none"> Autocontrol: <ul style="list-style-type: none"> Concepto. Formas en cómo se pierde o recupera el autocontrol. Técnicas para mantener el autocontrol. | <ul style="list-style-type: none"> Reconoce el concepto de autocontrol. Explica las formas de perder o recuperar el control. Utiliza técnicas de autocontrol en diversos contextos. |
| 5. Analizar la importancia y avances del país y el mundo en el cumplimiento del Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante, de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS). | <ul style="list-style-type: none"> Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante. <ul style="list-style-type: none"> Importancia. Objetivo: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. <ul style="list-style-type: none"> Avances del país. Avances del mundo. Energías sostenibles. <ul style="list-style-type: none"> Concepto. Tipos. Buenas prácticas en el uso sostenible de la energía. | <ul style="list-style-type: none"> Describe el objetivo e importancia del Objetivo 7 de los ODS. Reconoce el concepto de energías sostenibles. Distingue los tipos de energías sostenibles. Identifica los avances que en el tema de energías sostenibles ha avanzado el país y el mundo. |

| Resultados de aprendizaje | | Saberes esenciales | | Indicador de logro |
|---|---|--|-----------------|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Discrimina buenas prácticas en el uso sostenible de la energía. |
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: Undécimo | |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas | Unidad de estudio: Proceso de soldadura GMAW | Tiempo estimado: 40 horas | | |
| Competencias para el desarrollo humano: 12. Orientación de servicio al cliente | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| 1. Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de soldadura G.M.A.W. | <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades del proceso de soldadura G.M.A.W. • Importancia industrial. • Materiales utilizados. • Máquinas de soldar. • Cilindros. • Mangueras. • Reguladores. • Pistola de soldar. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe las generalidades de la soldadura G.M.A.W y su importancia. • Clasifica los materiales utilizados. • Explica las características de los materiales utilizados en |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de los materiales de aporte. • Gases protectores utilizados. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Mezclas de gases. • Tipos de corriente. • Transferencia del material de aporte. • Corto circuito. • Salud ocupacional. | <p>el proceso de soldadura GM.A.W.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distingue los peligros para la salud a los que se expone durante el desarrollo de operaciones de soldadura. • Aplica las normas de salud ocupacional. |
| <p>2. Preparar piezas para la aplicación de soldadura en condiciones de seguridad individual y colectivas necesarias para el buen funcionamiento del equipo, de acuerdo con indicaciones técnicas del fabricante.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Prepara la superficie a soldar. • Respeta condiciones de seguridad individual y colectiva. • Indicaciones técnicas del fabricante. • Instalación de máquina. • Tipo de corriente. • Conexión de componentes (mangueras, manómetros, válvulas, toma a tierra, cables, otros). • Instalación de equipo de aporte (cilindros de gases). • Material de aporte. | <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el material de aporte, considerando características de la pieza. • Distingue los procedimientos para la preparación de la superficie a soldar. • Diferencia los tipos de corriente. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Normas de higiene y seguridad vigentes. • Calibración del equipo de soldadura. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las especificaciones técnicas del manual del fabricante y las normas de higiene y seguridad. • Calibra el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte, espesores e indicaciones del fabricante. |
| <p>3.Utilizar posiciones del eje de la soldadura en diferentes planos a soldar, tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos en el proceso G.M.A.W.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Juntas a soldar sobre materiales de bajo contenido de carbono. • Prácticas operacionales en diferentes posiciones. • Posición plana o de nivel. • Posición horizontal. • Posición vertical. • Posición sobre cabeza. • Juntas a soldar sobre acero inoxidable. • Preparación de juntas. | <ul style="list-style-type: none"> • Determina las características de las máquinas de soldar con el proceso de soldadura G.M.A.W. • Explica las características de los materiales a soldar. • Gradúa la presión y velocidad de salida del electrodo consumible, considerando la |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Materiales de aportación. • Gases protectores. • Transferencia del material de aporte. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de corriente para acero inoxidable. • Polaridad para soldar acero inoxidable. • Precipitación de carburos de cromo. • Líneas de fusión. • Depósito de cordones. • Juntas a soldar sobre aluminio. • Clasificación del aluminio. • Preparación de las juntas a soldar. • Material de aporte. • Gases protectores. • Tipos de corriente. • Polaridades. • Normas de salud e higiene ocupacional. | <p>intensidad eléctrica del equipo y el tipo de material.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regula el flujo del gas, considerando la intensidad eléctrica del equipo y tipo de material. • Selecciona los elementos adecuados para el trabajo (antorcha, tungsteno, difusor y boquilla cerámica), considerando las condiciones de calor, resistencia y medidas del material. • Calibra el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte y sus espesores, de acuerdo con las |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | <p>indicaciones del manual del fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza prácticas didácticas en diferentes materiales. • Ejecuta el proceso G.M.A.W en diferentes juntas, considerando posición, velocidad y movimientos. • Emplea las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. • Realiza el manejo de residuos como resultado de la soldadura. • Aplica el concepto referente a la importancia de la eficiencia energética para el país y el mundo. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| <p>4. Aplicar principios de servicio con un enfoque orientado al cliente, en la puesta en marcha del plan de negocio en el proceso de la soldadura GMAW.</p> | <p>Enfoque orientado al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Cliente. • Servicio al cliente. • Importancia. • Diferencia entre el servicio y la atención al cliente. • Triángulo del servicio. <p>Estrategias de servicio al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acuerdos de niveles de servicio. • La evaluación del servicio. • Manejo de quejas, reclamos y sugerencias. • Retención y fidelización de clientes. • Sistemas de gestión de las relaciones con los clientes. • Valores que mejoran el servicio al cliente. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la diferencia entre atención y servicio al cliente. • Emplea estrategias de servicio al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio. • Desarrolla su plan de negocio, considerando el cliente como el eje principal sobre el cual gira su emprendimiento. |
| <p>5. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible: Acción por el clima.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible (ODS) según la Organización de las Naciones Unidas y agenda 2030: Acción por el clima. <ul style="list-style-type: none"> • Propósito: Adoptar medidas urgentes para combatir el | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible según la Organización de las Naciones Unidas. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|---|
| | cambio climático y sus efectos <ul style="list-style-type: none"> • Importancia • Datos destacables o estado actual a nivel mundial • Buenas prácticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia del propósito del ODS13. • Diferencia la ejecución de buenas prácticas que propicien el alcance del ODS 13. |

Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora



Descripción de la Subárea Diseño y Manufactura Asistida por Computadora

En esta subárea se contemplan los fundamentos del diseño y manufactura CAD/CAM. La fabricación asistida por computadora, también conocida por las siglas en inglés CAM (computer aided manufacturing), contempla el uso de computadoras y tecnología de cómputo para ayudar en la fase directa de manufactura de un producto.

Es un puente entre el Diseño Asistido por Computadora CAD y el lenguaje de programación de las máquinas herramientas, con una intervención mínima del operario. Esta combinación permite la transferencia de información desde la etapa de diseño hasta la etapa de fabricación del producto, sin necesidad de volver a capturar manualmente los datos geométricos de la pieza. Es posible modificar la trayectoria de la herramienta para considerar otras formas de piezas por mecanizar. Los sistemas CAD/CAM son capaces de codificar y clasificar las piezas con formas semejantes en grupos, mediante codificación alfanumérica.

El surgimiento del CAD/CAM ha tenido un gran impacto en la manufactura al normalizar el desarrollo de los productos y reducir los esfuerzos en el diseño, pruebas y trabajo con prototipos. Esto ha hecho posible reducir los costos de forma importante y mejorar la productividad.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Diseño y manufactura asistida por computadora

| UNIDADES DE ESTUDIO | SEMANAS | HORAS ANUALES |
|---|-----------|---------------|
| ① Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) | 15 | 120 |
| ② Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado | 10 | 80 |
| ③ Manufactura asistida por computadora (CAM) | 15 | 120 |
| TOTAL | 40 | 320 |

| | | | |
|--|---|---|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: II nivel/ Segundo año |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD). | | Tiempo estimado: 120 horas |
| Competencias para el desarrollo humano: 8. Innovación y creatividad | | Eje Político educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 1. Discriminar los fundamentos y aplicaciones del diseño asistido por computadora. | <ul style="list-style-type: none"> • Espacio de trabajo. • Menú del software de dibujo. • Plantillas de dibujo. • Iconos y teclas de los comandos básicos del software. • Tipos de coordenadas. • Comandos básicos de diseño. • Normas de acotación. • Técnicas de dimensionamiento de la pieza. • Ajuste y tolerancia en el software. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce por medio del menú del software, las herramientas utilizadas para elaboración de diseños mecánicos asistidos por computadora. • Distingue los comandos básicos de diseño. • Diferencia los tipos de coordenadas • Prepara el espacio de trabajo según especificaciones técnicas. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| <p>2. Diseñar piezas mecánicas en tres dimensiones, de acuerdo con técnicas y herramientas propias del programa, aplicando las normas del dibujo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Herramientas básicas para dibujos tridimensionales. • Perspectivas aplicables al dibujo mecánico. • Iconos de generación de vistas. • Principios y normas de acotación para piezas mecánicas. • Dimensionamiento de piezas. • Ajustes y tolerancias en la pieza mecánica. • Textura del material a trabajar. • Comandos del dibujo tridimensional. • Creación y control de capas. • Tipos de líneas. • Sombreados y degradación. • Creación de bloques. • Insertar bloques. • Normas del dibujo • Otros. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica técnicas para el dimensionamiento de la pieza mecánica. • Describe los principios y normas de acotación para el diseño piezas mecánicas. • Reconoce íconos de generación de vistas. • Identifica herramientas básicas para dibujos tridimensionales. • Crea elementos mecánicos utilizando líneas, arcos, círculos, para utilizarlos como bloque en el diseño de piezas. • Realiza inserción de bloques correspondientes al diseño mecánico. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| <p>3. Realizar ensambles en conjuntos mecánicos acatando procedimientos establecidos y normativa vigente para la fabricación de piezas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Ensamble de piezas mecánicas. • Edición del sólido. • Modelaje del sólido. • Ajustes y tolerancias en el sólido. | <ul style="list-style-type: none"> • Diseña proyectos para la concreción de iniciativas en conjuntos mecánicos. • Demuestra a través de la simulación del sólido, detalles específicos del conjunto mecánico. • Aplica ajustes y tolerancias en el sólido, considerando normativa vigente para la manufacturación de piezas mecánicas. |
| <p>4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto haciendo uso del Diseño mecánico asistido por computadora.</p> | <p>Innovación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Precondición de la creatividad. • Métodos y técnicas de creatividad. • Creatividad en proceso de pensamiento. • Fases de la resolución creativa de problemas. • Lugares en donde se generan las ideas creativas. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de innovación y creatividad. • Diferencia las formas y fases para la resolución de problemas con creatividad e innovación. • Formula soluciones de manera creativa e innovadora a las necesidades o |
| | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué influye en la creatividad? | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| <p>5.Examinar necesidades o problemas que requieren solución en el contexto, que pueden ser abordados mediante la implementación de aplicaciones propias del campo de la Mecánica de Precisión.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Características. • Importancia. • Proyectos de mecanizado de piezas sostenibles: <ul style="list-style-type: none"> • Beneficios. • Necesidades o problemas por resolver | <p>problemas que surgen de la ejecución de las actividades técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica el concepto de sostenibilidad y su importancia. • Distingue las características de los proyectos de mecanizado de piezas de manera sostenible. • Identifica necesidades o problemas de la región que pueden solucionarse con prácticas que se ejecutan con aplicaciones de la Mecánica de Precisión. |

| | | | |
|--|---|--|---|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: II nivel/ Segundo año |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado | | Tiempo estimado: 80 horas |
| Competencias para el desarrollo humano: 2. Autoaprendizaje | | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 1. Identificar el proceso de simulación para la elaboración de piezas definidas en el plano mecánico. | <ul style="list-style-type: none"> • Creación del prototipo o pieza a elaborar. • Aplicación del interfaz principal del simulador 3D. • Acceso al emulador del control y viceversa. • Programación asistida a través de los comandos de cada control. | <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta el plano mecánico y las tolerancias contempladas. • Explica el proceso de simulación para la elaboración de piezas. • Selecciona la aplicación del interfaz principal del simulador 3D. |
| 2. Determinar el proceso de simulación para la elaboración de piezas en el plano mecánico, según las especificaciones del fabricante del software. | <ul style="list-style-type: none"> • Manejo del control al simulador 3D y viceversa. • Utilización de las guías de usuario. • Configuración mediante los menús del control o los asistentes. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la operación correspondiente al manejo del control al simulador 3D y viceversa. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Calibración de parámetros de máquina y herramientas de corte. • Digitación de programas directamente en el control del simulador o bien cargarlos por la red a través de un dispositivo de almacenamiento de datos. • Diseño y generación de códigos G (G-Code). | <ul style="list-style-type: none"> • Configura los menús del control o los asistentes para el proceso de simulación. • Explica el método de calibración de parámetros de máquina y herramientas de corte. • Digita programas directamente en el control del simulador. |
| <p>3. Realizar simulaciones para la manufacturación de piezas contempladas en el plano mecánico, considerando las especificaciones del fabricante del software.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Verificación del simulador antes de colocar las piezas en las máquinas. • Simulación gráfica en diferentes vistas 3D con representación de la herramienta de corte y trayectorias. • Medición de piezas durante el proceso, o acabada para comprobar los resultados obtenidos. • Editor gráfico de herramientas de corte con una amplia gama de geometrías predefinidas. • Vista seccionada de la pieza según diferentes planos. | <ul style="list-style-type: none"> • Verifica simulaciones del programa al vacío antes de colocar las piezas en las máquinas. • Realiza mediciones de piezas durante el proceso o el acabado de manera que se pueda comprobar los resultados obtenidos. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Detección de colisiones entre la herramienta de corte, material a maquinar, la mordaza o el plato. • Detección de geometrías básicas (arcos, planos, entre otros). • Inspección y medición de la geometría de la pieza para comprobación de resultados obtenidos. • Conexión al servidor. • Preparación del área de trabajo. • Ejecución en máquinas CNC. • Aplicación de normas de higiene y salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Determina gráficamente el recorrido de herramientas de corte de acuerdo con geometrías predefinidas. • Ejecuta la conexión al servidor, según las recomendaciones del fabricante del software. • Efectúa procesos de maquinado contemplando normas de higiene y salud ocupacional. |
| <p>4. Emplear el aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.</p> | <p>Aprendizaje permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoaprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de aprendizaje. • ¿Qué significa aprender a aprender? • Utilidad del autoaprendizaje. • Motivación para aplicar el autoaprendizaje. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del proceso educativo y su relación con el entorno. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Adaptabilidad a nuevas situaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Propone ideas innovadoras propias de |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del autoaprendizaje en el área de formación técnica. <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Específicas. • Para el desarrollo humano. | <p>su área de formación técnica, aplicando conocimientos, habilidades y destrezas como parte del proceso de gestión de su plan de vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enriquece su proyecto de vida aprovechando oportunidades de aprendizaje disponibles, obstáculos y competencias desarrolladas. |
| <p>5. Implementar procesos de mecanizado mediante el uso de simuladores.</p> | <p>Simulación de procesos de mecanizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación de la trayectoria virtual y simulación de la eliminación de material. • Programación CNC de la trayectoria (posprocesado). • Simulación de movimiento de herramientas y verificación de colisiones. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los beneficios que aporta el uso de la simulación a la industria. • Identifica los procesos de mecanizado que pueden ejecutarse mediante simulaciones. |
| | <p>Modelos de simulación empleados</p> | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo estático: esfuerzos de corte, pares y potencias • Cálculo dinámico: esfuerzos de corte y vibraciones • Cálculo de estabilidad: diagramas de lóbulos • Cálculo de desgaste <p>Beneficios que aporta el uso de la simulación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la productividad y la calidad de las piezas fabricadas • Dimensionamiento de máquina • Ahorro de material | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue modelos de simulación empleados. • Emplea la simulación en procesos de mecanizado dirigidos a programar la trayectoria de la herramienta de corte. |

| | | | |
|---|--|--|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: II nivel/ Segundo año |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Manufactura asistida por computadora (CAM) | Tiempo estimado: 120 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 4. Comunicación asertiva | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 1. Discriminar el proceso de manufactura de elementos mecánicos en máquinas herramientas de Control Numérico Computarizado (CNC). | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de planos mecánicos. • Verificación de especificaciones técnicas. • Mantiene la orden de trabajo a disposición. • Comprobación de dimensiones del material a maquinar. • Selección de herramientas de corte. • Clasificación de accesorios e instrumentos de medición. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el proceso de fabricación de elementos mecánicos en máquinas herramientas CNC. • Selecciona las herramientas de corte para el maquinado. • Distingue los accesorios e instrumentos de medición. • Interpreta planos mecánicos. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| <p>2. Examinar las características, ciclos y especificaciones técnicas para el mecanizado de 3 y 4 ejes.</p> | <p>Mecanizado 3 y 4 ejes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desbaste • Preacabado • Acabado • Remecanizado • Trayectoria dinámica • Simulación y verificación <p>Ciclos de forma libre de 3 ejes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contorneado 3D • Acabado entre curvas • Acabado concéntrico curvas • Remecanizado de esquinas • Acabado de piso • Acabado global • Planos paralelos • Acabado paramétrico pieza • Trazado de lápiz • Ciclo radial • Ciclo espiral • Acabado a nivel Z • Desbaste a nivel Z <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control numérico CNC de alta velocidad y precisión • Sistema de refrigeración para mejorar la precisión de los cortes | <ul style="list-style-type: none"> • Discrimina las características del mecanizado 3 y 4 ejes. • Describe los ciclos y características de forma libre de 3 ejes. • Distingue especificaciones técnicas requeridas en el mecanizado 3 y 4 ejes. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Amplia gama de funciones para personalizar el proceso de mecanizado • Interfaz intuitiva y fácil de usar • Tamaño de mesa de trabajo • Peso máximo de la pieza de trabajo • Desplazamiento máximo de los ejes X/Y/Z • Potencia del husillo • Velocidad del husillo <p>Especificaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área de trabajo • Precisión de posicionamiento • Velocidad máxima de desplazamiento | |
| <p>3. Verificar las condiciones de operación de las máquinas herramientas de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de elementos mecánicos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección personal. • Maquinaria libre de objetos ajenos a la operación. • Lubricación de partes móviles de la maquinaria. • Puntos de seguridad de la máquina y del área de trabajo se encuentre en buen estado. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las normas y el equipo de protección personal requeridos para la implementación de procedimientos en la manufacturación de elementos mecánicos. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Prepara la máquina y organiza el área de |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de funcionamiento de la máquina en vacío antes de ponerla en marcha. • Aplica prueba de puesta a punto del programa al vacío, antes de realizar el mecanizado. • Procesos de palpado inalámbrico, automatización de cortes. | <p>trabajo considerando las especificaciones técnicas del fabricante y las normas de seguridad e higiene ocupacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspecciona que las partes móviles de la máquina estén lubricadas. • Comprueba que los puntos de seguridad de la máquina y del área de trabajo se encuentren en buen estado. • Aplica procesos de palpado inalámbrico, automatización de cortes. • Aplica protocolos establecidos para correr el programa al vacío, antes de realizar el mecanizado. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| <p>4. Realizar maquinado de elementos mecánicos de control numérico computarizado (CNC), acatando las normas de seguridad personal y las especificaciones técnicas del fabricante</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de seguridad establecidas. • Cálculo de parámetros de operación. • Ajuste de parámetros/condiciones de operación. • Sujeción del material en el dispositivo correspondiente. • Posicionamiento de las herramientas de corte de desbaste/acabado para el maquinado. • Acercamiento de la herramienta de corte. • Aplicación de refrigerante durante el proceso. • Medición de pieza/elemento mecánico con los instrumentos acordes. • Verificación de dimensiones obtenidas. • Ajuste de la profundidad de corte. • Puesta en marcha la máquina herramienta. • Eliminación de rebabas y filos cortantes de la pieza. • Poner la máquina en cero para el apagado correspondiente. | <ul style="list-style-type: none"> • Organiza el área de trabajo. • Comprueba los parámetros de operación de acuerdo con la máquina y materiales. • Sujeta el material para el maquinado mediante el dispositivo correspondiente. • Coloca herramientas de corte de desbaste/acabado para la operación, según secuencia establecida en el programa de maquinado. • Verifica que la herramienta de corte propicie un ligero roce en el material, para |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de máquina y área de trabajo libre de residuos y basura. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de residuos. | <p>llevar a cero los indicadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza el trabajo asignado, respetando normas de salud ocupacional e higiene. • Verifica que las dimensiones obtenidas de los elementos mecánicos cumplan con la tolerancia del dibujo mecánico. • Manipula residuos de acuerdo con protocolos establecidos. • Aplica el concepto y la importancia de la eficiencia energética para el país y el mundo. |
| <p>4. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.</p> | <p>Comunicación asertiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Obstáculos para ser una persona asertiva: <ul style="list-style-type: none"> • Agresivo y pasivo. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de comunicación asertiva. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Técnicas para la comunicación asertiva. | <ul style="list-style-type: none"> Compara rasgos humanos de la persona asertiva, pasiva y agresiva. Aplica técnicas de comunicación asertiva en contextos de su área de formación técnica. |
| <p>5. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Objetivo 11 para el Desarrollo Sostenible (ODS) según la Organización de las Naciones Unidas y agenda 2030: Ciudades y comunidades sostenibles. <ul style="list-style-type: none"> Propósito: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean seguros, inclusivos, resilientes y sostenibles. Importancia Datos destacables o estado actual a nivel mundial Buenas prácticas. | <ul style="list-style-type: none"> Reconoce el Objetivo 11 para el Desarrollo Sostenible según la Organización de las Naciones Unidas. Explica la importancia del propósito del ODS11. Diferencia la ejecución de buenas prácticas que propicien el alcance del ODS 11. |
| | | |

Subárea Emprendimiento e innovación para la Mecánica de Precisión



Descripción de la subárea Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión

La Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras – a través del desarrollo de programas, proyectos educativos, capacitación y actualización – fomenta el desarrollo de competencias en el ámbito del emprendimiento y la empresariedad. Brinda al estudiante las herramientas para ser forjador de su proyecto de vida, en beneficio propio y el de la sociedad.

La subárea Emprendimiento e innovación aplicadas a las especialidades técnicas tiene como propósito desarrollar capacidades en los ámbitos del emprendimiento y la empresariedad, mediante la identificación de oportunidades de negocios, aplicación de metodologías para la construcción de modelos de negocios; 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.

Con la incorporación de la subárea en el plan de estudios de las carreras técnicas de la Educación Técnica Profesional (ETP), se contribuye al desarrollo de una cultura emprendedora, a la luz de las recomendaciones propuestas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la política educativa del MEP “La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”, así como los objetivos de la agenda 2030, los cuales se enfocan en

que la empresarialidad y emprendimiento sean procesos constantes en los sistemas educativos que proveen emprendedores al mercado laboral.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión

| UNIDADES DE ESTUDIO | SEMANAS | HORAS ANUALES |
|-----------------------------|-----------|---------------|
| 1 Oportunidades de negocios | 10 | 40 |
| 2 Modelo de negocios | 8 | 32 |
| 3 Creación de la empresa | 17 | 68 |
| 4 Plan de vida | 5 | 20 |
| TOTAL | 40 | 160 |

| | | | |
|--|---|---|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: II nivel/ Segundo año |
| Subárea: Emprendimiento e innovación. | Unidad de estudio: Oportunidades de negocios | Tiempo estimado: 40 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: Innovación y creatividad | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 1. Explicar características esenciales e importancia del emprendimiento en la mecánica de precisión, haciendo uso productivo de tecnologías. | Emprendimiento: <ul style="list-style-type: none"> Definición, características e importancia del fomento del espíritu emprendedor. Características de la cultura emprendedora. Habilidades y responsabilidades de un emprendedor. Importancia de ser emprendedor en su proyecto de vida. Elementos a tomar en cuenta al emprender un proyecto. <ul style="list-style-type: none"> Justificación del proyecto. Estudio del mercado. Trámites administrativos y legales. Fuentes de financiamiento. Análisis integral. | <ul style="list-style-type: none"> Identifica habilidades y responsabilidades de la persona emprendedora. Discrimina elementos a tomar en cuenta al emprender un proyecto. Expone el uso productivo de tecnologías en la generación de ideas de negocios en el campo de la mecánica de precisión. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Uso productivo de las tecnologías en los negocios. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| <p>2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para identificación de oportunidades de negocio, según nuevas tendencias.</p> | <p>Mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Funcionamiento del mercado y tendencias innovadoras. • Análisis del entorno. • Oportunidades de negocios. • Necesidades sociales. • Problemáticas. • Herramientas para detectar necesidades. • Detección del mercado y clientes potenciales. • El cliente como elemento clave. | <ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza el funcionamiento del mercado y su dinámica. Identifica oportunidades del mercado según nuevas tendencias. • Utiliza herramientas para recolección de información que permita la detección de oportunidades de negocio. • Interpreta resultados obtenidos en función del mercado de la precisión y clientes potenciales. |
| <p>3. Utilizar técnicas creativas que permitan generación de ideas de negocio innovadoras, brindando soluciones a necesidades detectadas en clientes potenciales.</p> | <p>Generación de ideas empresariales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Fuentes. • Propósito. <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de una idea. • Respuesta a las necesidades del mercado. • Cambios en la moda y los requisitos. • Mantenerse a la cabeza de la competencia. • Tecnología. | <ul style="list-style-type: none"> • Determina fuentes de generación de ideas empresariales. • Selecciona ideas empresariales usando distintas técnicas. • Aplica técnicas creativas que brinden soluciones a necesidades detectadas en clientes potenciales de la precisión. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | <p>Técnicas para generar ideas empresariales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características, utilidad y beneficios. • Herramientas que apoyan el proceso de selección del mejor producto. • Diseño de una idea de negocio innovadora | |
| 4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado. | <p>Creatividad e innovación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Importancia. • El proceso de la creatividad y la habilidad de pensar creativamente. • Innovación y su proceso. • Tipos de innovación y cómo diferenciarlos. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la importancia de creatividad e innovación en aspectos cotidianos de su quehacer. • Fomenta en el entorno una actitud creativa e innovadora en el desarrollo de emprendimientos. • Formula soluciones para necesidades y oportunidades del mercado o mejora las existentes en el área de mecánica de precisión. |
| 5. Valorar el impacto social, económico y ambiental que generan las propuestas de proyectos de negocios sostenibles. | <p>Desarrollo sostenible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Importancia. • Elementos: | <ul style="list-style-type: none"> • Describe elementos del desarrollo sostenible y su importancia. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Social. • Económico. • Ambiental. • Emprendimientos sostenibles. | <ul style="list-style-type: none"> • Discrimina el impacto al ambiente y a la salud producto del desarrollo de nuevos negocios. • Propone acciones creativas que mitiguen daños al ambiente como parte del desarrollo de emprendimientos sostenibles. |

| | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: II nivel/ Segundo año |
| Subárea: Emprendimiento e innovación. | Unidad de estudio: Modelo de negocios | | Tiempo estimado: 32 horas |
| Competencias para el desarrollo humano: Capacidad de negociación | | Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad nacional | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| 1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando herramientas y metodologías vigentes. | <p>Modelos de negocios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Aspectos a considerar: <ul style="list-style-type: none"> • Clientes. • Canales. • Relación con los clientes. • Actividades importantes. • Recursos. • Aliados. • Estructura económica y financiera. • Tipos de herramientas vigentes y su aplicabilidad • Pensamiento de diseño (Design Thinking): <ul style="list-style-type: none"> • Características. | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue aspectos que se consideran en la construcción de modelos de negocios. • Compara herramientas y metodologías vigentes en la construcción de modelos de negocios. • Utiliza herramientas y metodologías vigentes en la construcción de modelos de negocios. • Diseña ideas de negocio con mayor oportunidad de éxito a partir de la aplicación de herramientas y metodologías vigentes. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Otras herramientas vigentes. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| 2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables aplicando metodologías vigentes en el mercado. | Producto mínimo viable (PMV). <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Pasos de la metodología por ejemplo Lean Startup. • Diseño del producto mínimo viable aplicando los pasos de las metodologías vigentes. • Validación del modelo de negocio. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de producto mínimo viable. • Explica pasos para la construcción del producto mínimo viable según metodologías vigentes. • Diseña el producto mínimo viable aplicando pasos de metodologías vigentes en el ámbito de la precisión. |
| 3. Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto. | Plan de implementación. <ul style="list-style-type: none"> • Inversión inicial. • Gestión de las finanzas. • Identificación de fuentes de financiamiento. • Aspectos de formalización. • Diseño de marca. • Plan de mercadeo y ventas. • Impactos: social, ambiental y la salud integral. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica aspectos que deben considerarse en la puesta en marcha del modelo de negocios. • Distingue características de aspectos que deben considerarse para la implementación del plan de puesta en marcha del modelo de negocio. • Construye el plan de puesta en marcha del modelo de negocios, tomando en cuenta las estrategias de mitigación de impacto en el campo de la precisión. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| 4. Aplicar estrategias de negociación en el proceso de validación de propuestas de negocios. | Capacidad de negociación: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Estrategias para la negociación. • Acuerdos para la validación de propuestas de negocios. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia del desarrollo de habilidades de negociación durante el proceso de validación de propuestas de negocios. • Selecciona estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos durante el proceso de validación de propuestas de negocios. • Negocia la ejecución de propuestas viables de emprendimiento. |
| 5. Validar propuestas de negocios tomando en consideración el compromiso con la sociedad local y global. | Derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales: <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en condiciones justas y favorables. • Protección social, a un nivel de vida adecuado y al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental. • Educación, libertad cultural y el progreso científico. | <ul style="list-style-type: none"> • Expone propuestas de negocios considerando derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales de la economía social solidaria. • Organiza propuestas de negocios considerando derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales de la economía social solidaria. • Propone soluciones a problemas reales de la comunidad considerando formas jurídicas |
| | Valores éticos universales: <ul style="list-style-type: none"> • Respeto. • Equidad. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Justicia. • Honestidad. <p>Economía social solidaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Características. • Tipos de formas jurídicas asociativas. <ul style="list-style-type: none"> • Asociaciones solidaristas: <ul style="list-style-type: none"> • Modelo. • Beneficios. • Requisitos para la conformación. • Legislación vigente. • Cooperativas: <ul style="list-style-type: none"> • Modelo. • Beneficios. • Requisitos para la conformación. • Legislación vigente. | <p>asociativas de la economía social solidaria.</p> |

| | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: II nivel/ Segundo año |
| Subárea: Emprendimiento e innovación. | Unidad de estudio: Creación de empresas | | Tiempo estimado: 68 horas |
| Competencias para el desarrollo humano: Orientación de servicio al cliente | | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| 1. Describir tipos de empresas con los cuales se pueden desarrollar negocios. | Tipos de empresas: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto, características, ventajas y desventajas: <ul style="list-style-type: none"> • Según el ámbito de actividad. • Según el destino de sus beneficios. • Según la forma jurídica. • Según origen o procedencia de capital. • Según el tamaño. • Según su actividad desde el punto de vista de la materia que utiliza. | <ul style="list-style-type: none"> • Compara tipos de empresas que interactúan en el sistema financiero y económico nacional. • Selecciona el tipo de empresa para el desarrollo de su modelo de negocio. |
| 2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través del plan de negocio. | Plan de negocios: <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos: • Metas • Modelo de negocios • Estudios: mercado, mercadeo, técnico, económico y financiero | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica elementos que conforman el plan de negocios. • Diseña el plan de negocios, considerando todos sus elementos. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | Estructuración del negocio, según el modelo empresarial: <ul style="list-style-type: none"> • Constitución legal. • Modalidades de contratación según la legislación costarricense. • Permisos de funcionamiento y/o patentes. • Permisos de salud. • Inscripción en Hacienda y Caja Costarricense de Seguro Social como patrono. • Catálogo de productos. • Estructura organizativa de la empresa utilizando cadena de valor orientada al cliente. • Unidades y departamentos de la empresa. • Procesos y procedimientos del negocio. • Asociatividad, encadenamientos y clúster. | <ul style="list-style-type: none"> • Elabora la estructura organizativa, procesos y procedimientos de la empresa, basándose en el plan de negocios y utilizando el enfoque orientado al cliente. |
| 3. Realizar labores en áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando principios de la administración y lo establecido en el plan de negocios. | <ul style="list-style-type: none"> • Principios de la administración. • Uso de la tecnología como aliado estratégico para la operación de la empresa. • Roles de trabajo por áreas funcionales. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica áreas funcionales y labores que se ejecutan para la puesta en marcha del negocio. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Puesta en operación del negocio. <ul style="list-style-type: none"> • Transacciones comerciales. • Centro de Operaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la tecnología en transacciones y otras actividades propias de la operación del negocio, |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de las empresas. • Transacciones bancarias. • Compra y venta de bienes y servicios entre empresas. • Compras del Estado. • Uso eficiente de los datos para la toma de decisiones. • Pago de impuestos. • Cargas sociales. • Pólizas y seguros. • Asesoría empresarial. | <p>incrementando la productividad de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta experiencias educativas mediante la simulación de una empresa de práctica. |
| <p>4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.</p> | <p>Enfoque orientado al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Cliente. • Servicio al cliente. • Importancia. • Diferencia entre el servicio y la atención al cliente. • Triángulo del servicio. <p>Estrategias de servicio al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acuerdos de niveles de servicio. • La evaluación del servicio. • Manejo de quejas, reclamos y sugerencias. • Retención y fidelización de clientes. • Sistemas de gestión de las relaciones con los clientes. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la diferencia entre atención y servicio al cliente. • Emplea estrategias de servicio al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio. • Desarrolla su plan de negocio, considerando el cliente como el eje principal sobre el cual gira su emprendimiento. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Valores que mejoran el servicio al cliente. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 5. Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa. | Herramientas para la productividad: <ul style="list-style-type: none"> • Redes sociales. • Blog. • Wikis. • Software específico. • Herramientas ofimáticas. • Otras herramientas que faciliten la mediación pedagógica. | <ul style="list-style-type: none"> • Valora implicaciones económicas, socioculturales y éticas del uso de las tecnologías en la creación de la empresa. • Aplica herramientas tecnológicas vigentes en el mercado para la operación de su empresa de práctica. |

| | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: II nivel/ Segundo año |
| Subárea: Emprendimiento e innovación. | Unidad de estudio: Plan de vida | | Tiempo estimado: 20 horas |
| Competencias para el desarrollo humano: Autoaprendizaje | | Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 1. Estimar el nivel alcanzado en la gestión del emprendimiento según metas y objetivos propuestos en el plan de negocio, para la obtención de la certificación empresarial. | <p>Evaluación de la empresa a través de indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistematización de resultados. • Valoración de los logros alcanzados. • Resumen ejecutivo de lecciones aprendidas. • Conclusiones. • Recomendaciones. <p>Certificación de empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento. • Revisión de los alcances del plan de negocios según indicadores. | <ul style="list-style-type: none"> • Determina el nivel de logro según los indicadores propuestos para la certificación. • Describe los resultados de la empresa a través de la revisión de indicadores de certificación. • 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. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 2. Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento. | <p>Instituciones de apoyo al emprendimiento nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incubadoras y aceleradoras de Empresas. • Ministerio de Economía, Industria y Comercio. • Sistema de Banca para el Desarrollo. • Sistema Bancario Nacional público y privada. • INFOCOOP. • Otros operadores financieros. • Instituciones de apoyo. | <ul style="list-style-type: none"> • Examina las áreas de acción y los requerimientos que establecen las instituciones de apoyo para el 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. |
| 3. Emplear aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida. | <p>Aprendizaje permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoaprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de aprendizaje. • ¿Qué significa aprender a aprender? • Utilidad del autoaprendizaje. • Motivación para aplicar el autoaprendizaje. • Adaptabilidad a nuevas situaciones. • Importancia del autoaprendizaje en el área de formación técnica. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del proceso educativo y su relación con el entorno. • 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. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| | Competencias: <ul style="list-style-type: none"> • Específicas. • Para el desarrollo humano. | <ul style="list-style-type: none"> • Enriquece su proyecto de vida aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles, los obstáculos y las competencias desarrolladas. |
| 4. Planificar su vida, considerando sus competencias, recursos y el entorno, contribuyendo al desarrollo de una cultura emprendedora. | Plan de vida. <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Aspectos para considerar en la elaboración de un plan de vida a corto, mediano y a largo plazo: <ul style="list-style-type: none"> • Sociales. • Económicos. • Personales. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |



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

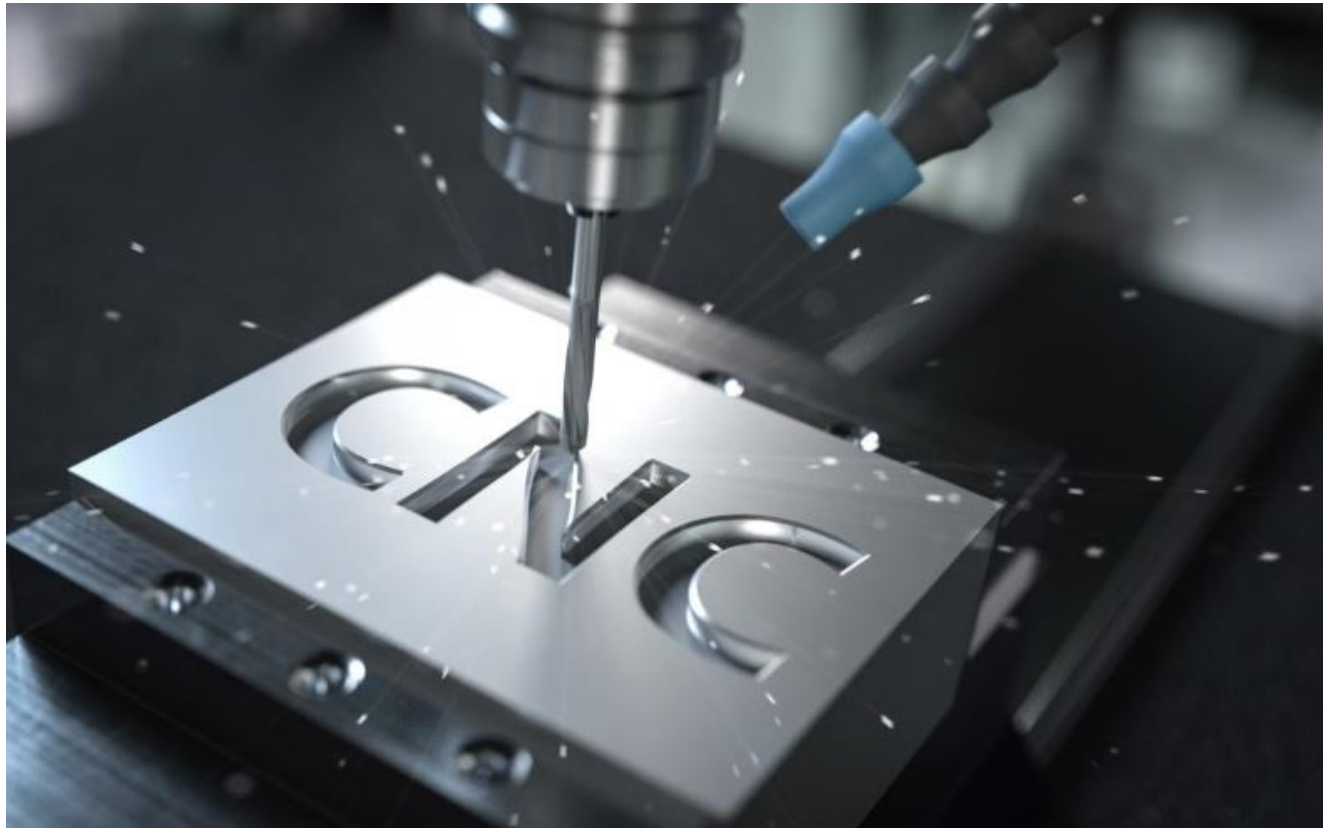
Mecánica de Precisión

- MODALIDAD DUAL
TERCER NIVEL

Educación Diversificada Técnica



Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora



Descripción de la subárea Diseño y manufactura asistida por computadora

Esta subárea está compuesta por cinco unidades de estudio. La primera denominada Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) está orientada a la producción de diseños mecánicos con el fin de aumentar la productividad, mejorar la calidad del diseño, las comunicaciones a través de la documentación y crear una base de datos para la fabricación. El CAD se divide básicamente en programas de dibujo 2D y de modelado 3D.

En la unidad de estudio Programación Control Numérico Computarizado para torneado, el estudiante utilizará un lenguaje de programación vectorial mediante el que se describen acciones simples y entidades geométricas sencillas (básicamente segmentos de recta y arcos de circunferencia) junto con sus parámetros de maquinado (velocidades de husillo y de avance de herramienta).

Manufacturación asistida por computadora en torno tiene como propósito que el estudiante aprenda el uso de computadores y tecnología de cómputo para ayudar en la fase directa de manufactura de un producto. En realidad, es un puente entre el Diseño Asistido por Computadora CAD y el lenguaje de programación de las máquinas herramientas con una intervención mínima del operario.

En la unidad de estudio Programación Control Numérico Computarizado para fresado, se contempla la movilización de la herramienta de corte al mismo tiempo en los tres ejes para ejecutar trayectorias tridimensionales como las que se requieren para el maquinado de moldes y troqueles. En una máquina de mecanizados en CNC, la computadora controla el movimiento de la mesa, el carro y el husillo. Una vez programada la máquina, ésta ejecuta todas las operaciones por sí sola, sin necesidad de que el operador esté manipulándola, esto permite aprovechar mejor el tiempo del personal para que sea más productivo.

Finalmente, con la unidad de estudio Manufacturación asistida por computadora para fresado, el estudiantado desarrollará competencias en el manejo del software que hace de puente entre la tecnología CAD (responsable de los diseños de planos 2D y 3D de piezas) y el lenguaje de programación de las máquinas-herramienta para fabricar las piezas diseñadas. El CAM utiliza los modelos y ensamblajes creados en el software CAD para generar las trayectorias de las herramientas dirigidas por las máquinas, y así convertir los diseños en planos virtuales en partes físicas.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Diseño y manufactura asistida por computadora

| UNIDADES DE ESTUDIO | SEMANAS | HORAS ANUALES |
|---|-----------|---------------|
| 1 Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) | 4 | 48 |
| 2 Programación Control Numérico Computarizado para torneado | 4 | 48 |
| 3 Manufacturación asistida por computadora (Torno) | 6 | 72 |
| 4 Programación Control Numérico Computarizado para fresado | 4 | 48 |
| 5 Manufacturación asistida por computadora (Fresadora) | 7 | 84 |
| TOTAL | 25 | 300 |

| | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| Especialidad ¹⁸ : Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado ¹⁹ : 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: III Nivel/ Tercer año |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) | Tiempo estimado: 48 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 5. Capacidad de negociación | | Eje política educativa ²⁰ : Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ²¹ |
|---|--|---|
| 1. Configurar parámetros del software de diseño de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante y normas de dibujo técnico. | <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros del software. • Especificaciones técnicas. • Normas de Dibujo Técnico. • Layers del dibujo. • Tipos de líneas. • Grosos de líneas. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica las actividades necesarias para el proceso de dibujo, considerando las especificaciones técnicas del proyecto o piezas contempladas en el plano. • Distingue normas de Dibujo técnico. • Diferencia tipos y grosos de líneas. |

¹⁸ Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.

¹⁹ Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

²⁰ Política Educativa “Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”.

²¹ Indicadores para la macroevaluación.

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ²¹ |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Programa actividades requeridas para el proceso de dibujo, considerando las especificaciones técnicas del proyecto o piezas contempladas en el plano. • Establece parámetros del software de diseño, considerando características de los elementos a representar, según especificaciones técnicas del proyecto o pieza a elaborar. • Organiza layers del dibujo, definiendo tipos de líneas, grosores y color para los componentes del diseño del molde, respetando las especificaciones |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ²¹ |
|---|--|---|
| 2. Utiliza aplicaciones del software específico en el diseño de planos para la fabricación de moldes de soplado, considerando técnicas y herramientas propias del programa, respetando las normas del dibujo técnico. | <ul style="list-style-type: none"> • Poder del modelado directo 3D. • Creación de componentes paramétricos a partir de sólidos 3D. • Importación de datos de formatos de diseño. • Convertir diseños mecánicos en dibujos de producción. • Importar dibujos o crear desde cero. • Despliegue automático. • Rediseñar en cualquier momento. • Exportar a sistemas CAM. • Modelado de ensamblaje 3 dimensiones. • Generación rápida de vistas de dibujo con calidad. • Creación de animaciones en 3D complejas. • Desmontaje automático de ensamblajes complejos. • Representación de roscas en 3D. | <p>técnicas del proyecto y software específico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los componentes paramétricos a partir de sólidos en tres dimensiones. • Explica el procedimiento relacionado con la exportación a sistemas CAM. • Realiza animaciones complejas en tres dimensiones. |
| 3. Diseñar planos para fabricación de moldes de soplado en dos dimensiones según la normativa vigente. | <ul style="list-style-type: none"> • Layer para administración de elementos. • Dibujos 2D. • Planos de vistas. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce técnicas de modelado. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ²¹ |
|---------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Corte de secciones. • Formatos normalizados. • Tecnologías de la información y comunicación. • Técnicas de modelado. | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue planos de vistas, corte de secciones y formatos normalizados. • Utiliza layer para la administración de elementos que componen el dibujo en 2D, de acuerdo con características del programa y especificaciones técnicas. • Representa dibujos en 2D, planos de vistas y corte de secciones, utilizando formatos normalizados según la norma vigente. • Utiliza programas de dibujo asistido por computadora para el dimensionamiento y edición de dibujos de piezas industriales, de |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ²¹ |
|---|--|--|
| | | <p>acuerdo con las características del programa y especificaciones técnicas establecidas.</p> |
| <p>4. Dibujar planos de fabricación de moldes con software de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas propias del programa y aplicando las normas de dibujo técnico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Layer para administración de elementos. • Diseños en 3D. • Planos de vistas. • Corte de secciones. • Formatos normalizados. • Tecnologías de la información y comunicación. • Técnicas de modelado. • Elementos de protección personal. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce técnicas de modelado. • Distingue planos de vistas, corte de secciones y formatos normalizados. • Representa dibujos en 3D mediante planos de vistas y cortes de secciones, utilizando formatos y rótulos según la norma vigente. • Utiliza tecnologías de la información y comunicación en la obtención del proceso de indagación pertinente al trabajo, así como la comunicación |
| | | <p>de indagación pertinente al trabajo, así como la comunicación</p> |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ²¹ |
|---------------------------|--------------------|---|
| | | <p>de resultados, instrucciones e ideas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza layer para la administración de los elementos que componen el dibujo 3D, de acuerdo con las características del programa y especificaciones técnicas. • Emplea técnicas de modelado para la construcción de modelos tridimensionales con distintos niveles de complejidad, de acuerdo con las características del programa y especificaciones técnicas. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ²¹ |
|--|---|--|
| <p>5. Aplicar estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos.</p> | <p>Capacidad de negociación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Elementos del proceso de una negociación exitosa. • Habilidades para la negociación. • Estrategias para la negociación | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de capacidad de negociación. • Explica las habilidades de las personas negociadoras. • Determina los elementos de la negociación exitosa. • Negocia la ejecución de propuestas de acuerdos viables en el contexto de su área de formación técnica. |
| <p>6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible: Producción y consumo responsables.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible (ODS) según la Organización de las Naciones Unidas y agenda 2030: Producción y consumo responsables. <ul style="list-style-type: none"> • Propósito: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. • Importancia | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible según la Organización de las Naciones Unidas. • Explica la importancia del propósito del ODS 12. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Datos destacables o estado actual a nivel mundial • Buenas prácticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia la ejecución de buenas prácticas |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro ²¹ |
|---------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| | | que propicien el alcance del ODS 12. |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: III Nivel/ Tercer año |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora | Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado | Tiempo estimado: 48 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 3. Comunicación oral y escrita | | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| 1. Verifica que la programación de maquinado cuente con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas. | <ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de la máquina establecidos por el fabricante y empresa. • Plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos. • Especificaciones del diseño. • Herramientas, accesorios e instrumentos de medición que se requiere para fabricación de la pieza. • Ordenamiento del área de trabajo. • Material para trabajar cumpla con dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico. • Herramientas de corte necesarias para la fabricación de la pieza. • Configuración de herramientas de corte sean las establecidas en la programación. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe los protocolos establecidos por el fabricante y empresa para el uso de la máquina. • Explica el plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos. • Selecciona las herramientas de corte necesarias para la fabricación de la pieza. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Determina si el material a trabajar cumpla con |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | | dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico. |
| 2. Realizar el proceso de programación de tornos de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de piezas de conjuntos mecánicos, aplicando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante. | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema incremental. Comando G91. • Sistema absoluto. Comando G90. • Sistemas de posicionamiento del CNC: Posicionamiento punto a punto. Posicionamiento rápido X-Z (G00). • Trayectoria continua: Movimientos de ejes simultáneamente. • Códigos generales de programación CNC: G00: Posicionamiento rápido (sin maquinar). G01: Interpolación lineal (maquinando). G02: Interpolación circular (horaria). G03: Interpolación circular (antihoraria). | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los códigos de programación según sistema. • Distingue los tipos de códigos. • Demuestra habilidad en la aplicación de los códigos generales (Códigos G) de programación CNC. • Explica la utilidad en relación con los códigos misceláneos (Códigos M), en la programación CNC. • Detalla los procedimientos establecidos y |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|---|
| | <p>G04: Compás de espera. G10: Ajuste del valor de offset del programa. G20: Comienzo de uso de unidades imperiales (pulgadas). G21: Comienzo de uso de unidades métricas. G28: Volver al home de la máquina. G32: Maquinar una rosca en una pasada. G36: Compensación automática de herramienta en X. G37: Compensación automática de herramienta en Z. G40: Cancelar compensación de radio de curvatura de herramienta. G41: Compensación de radio de curvatura de herramienta a la izquierda. G42: Compensación de radio de curvatura de herramienta a la derecha. G70: Ciclo de acabado. G71: Ciclo de maquinado en torneado (escalera con progresión monótona de cilindrados).</p> | <p>normativas vigentes de programación CNC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprueba que la configuración del programa establezca las trayectorias, rpm y velocidad de avance de cada herramienta de corte. • Verifica que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en el programa. • Comprueba a través de simulaciones la programación realizada antes de poner la máquina en marcha. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--------------------|
| | <p>G72: Ciclo de maquinado en refrentado (escalera con progresión monótona de refrentados). G73: Repetición de patrón. G74: Taladrado intermitente, con salida para retirar virutas. G76: Maquinar una rosca en múltiples pasadas. G96: Comienzo de desbaste a velocidad tangencial constante. G97: Fin de desbaste a velocidad tangencial constante. G98: Velocidad de alimentación (unidades/min). G99: Velocidad de alimentación (unidades/revolución).</p> <p>• Códigos Misceláneos de programación CNC: M00: Parada opcional. M01: Parada opcional. M02: Reset del programa. M03: Hacer girar el husillo en sentido horario. M04: Hacer girar el husillo en sentido antihorario.</p> | |
| | <p>M05: Frenar el husillo. M06: Cambiar de herramienta.</p> | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--------------------|
| | <p>M07: Abrir el paso del refrigerante B. M08: Abrir el paso del refrigerante A. M09: Cerrar el paso de los refrigerantes. M10: Abrir mordazas. M11: Cerrar mordazas. M13: Hacer girar el husillo en sentido horario y abrir el paso de refrigerante. M14: Hacer girar el husillo en sentido antihorario y abrir el paso de refrigerante. M30: Finalizar programa y poner el puntero de ejecución en su inicio. M31: Incrementar el contador de partes. M37: Frenar el husillo y abrir la guarda. M38: Abrir la guarda. M39: Cerrar la guarda. M40: Extender el alimentador de piezas. M41: Retraer el alimentador de piezas. M43: Avisar a la cinta transportadora que avance. M44: Avisar a la cinta transportadora que retroceda. M45: Avisar a la cinta transportadora que frene.</p> | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | M48: Inhabilitar Spindle y Feed override (maquinar exclusivamente con las velocidades programadas). M49: Cancelar M48. M80: Desactivar el espejo en X. M98: Llamada a subprograma. M99: Retorno de subprograma. | |
| 3. Programar tornos de control numérico (CNC) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo con procedimientos establecidos, especificaciones técnicas e indicaciones del fabricante. | <ul style="list-style-type: none"> • Softwares de manufactura asistida por computadora (CAM), para la programación respectiva de piezas de conjuntos mecánicos. • Aplicación de normativas vigentes de programación del torno CNC. • Incorporación del programa de la pieza a fabricar. • Trayectorias, velocidad de avance y rpm, en cada herramienta de corte. • Aspectos de seguridad de la máquina y del área de trabajo. • Funcionamiento en vacío, previo a la puesta en marcha de la máquina. • Acatamiento a procedimientos de seguridad establecidos por la empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la normativa vigente relacionada con la programación del torno CNC. • Explica aspectos a considerar relacionados con la seguridad para el trabajo con la máquina y la organización del área de trabajo. • Utiliza software de manufactura asistida por computadora (CAM) para la programación en fabricación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|---|
| | | <p>con procedimientos establecidos, indicaciones del fabricante y especificaciones técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las especificaciones técnicas contempladas en los planos, simbologías, relacionadas con el trabajo. • Ejecuta los procedimientos establecidos y normativas vigentes de programación del torno CNC. • Contrasta aspectos de seguridad de la máquina y del área de trabajo, que se encuentren en buen estado de acuerdo con |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| | | <p>lo establecido en la normativa vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica las condiciones generales de funcionamiento en vacío, previo a la puesta en marcha de la máquina. • Elabora programas para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, considerando el tipo de operación y herramientas de corte correspondientes, de acuerdo con requerimientos técnicos del producto. |
| <p>4. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita según su contexto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral y escrita: • Concepto de comunicación oral y comunicación escrita. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los elementos de la comunicación oral y escrita. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje oral y escrito. • Redacción y sus requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Claridad | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Precisión. • Sencillez y naturalidad • Concisión. • Originalidad. • Técnicas de expresión oral. | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia características del lenguaje oral y escrito. • Genera informes escritos relacionados con el área de formación técnica. • Emplea técnicas de expresión oral y escrita. |
| <p>5. Determinar las características de los tipos de información a partir de su origen y medio de divulgación.</p> | <p>Información</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de la información • Variedad de información • Fuentes de información veraz • Medios de información disponibles | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza búsquedas específicas de información en diferentes fuentes y medios. • Compara la calidad de la variedad de información disponible a través de criterios establecidos. • Valora las fuentes y medios de información disponibles para el acceso de datos. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Valora las fuentes y medios de información disponibles para el acceso de datos. |

| | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: III Nivel/ Tercer año |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno). | | Tiempo estimado: 72 horas |
| Competencias para el desarrollo humano: 15. Trabajo en equipo | | Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 1. Identificar aplicaciones y ventajas de la robótica de mecanizado y robótica CNC en la industria manufacturera. | <p>Robótica de mecanizado y Robótica CNC</p> <p>Ventajas y aplicaciones de los Robots colaborativos en el mecanizado del metal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción de la robótica en el mecanizado de metal • Precisión, alta velocidad y rendimiento. • Brazos robóticos o cobots (equipos automatizados de producción) • Seguridad de las personas Robots colaborativos versátiles y flexibles • Automatizan procesos de acciones repetitivas y precisas, aumentando el | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las ventajas y aplicaciones de los robots colaborativos en el mecanizado de metal. • Distingue ventajas de la robotización en la industria. • Describe las oportunidades que ofrece la robótica al mecanizado. • Explica las contribuciones de la robótica colaborativa para el alcance de los retos de la industria 4.0. • Contrasta las ventajas y aplicaciones de la |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|---|
| | <p>rendimiento de la cadena de producción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducen la creación de desperdicios, por tanto, la sostenibilidad se ve beneficiada <p>Ventajas de la robotización en la industria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor productividad y reducción de costos • Más seguridad para los operarios. • Se estandariza la toma de decisiones • Disminuyen los desperdicios y las mermas. • Aumenta la eficiencia energética. • La llegada de la robótica en el mecanizado implica nuevas normas de seguridad para los trabajadores <p>Oportunidades que ofrece la robótica para el mecanizado</p> | <p>robótica CNC en la industria del mecanizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejemplifica robótica común utilizada en el mecanizado CNC |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Permiten sustituir a trabajadores que realicen | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--------------------|
| | <p>tareas en ámbitos insalubres o peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evita la exposición de estas personas • Realizan tareas de mantenimiento e inspección en la industria aeroespacial • Ayudan a efectuar tareas más repetitivas y monótonas, de transporte • Aumenta el rendimiento de los trabajadores en otras tareas. <p>La robótica colaborativa contribuye a lograr el reto de la industria 4.0 en el sector mecanizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Big data, machine learning, inteligencia artificial, robótica colaborativa son tecnologías asociadas a la gestión de datos • Ayuda a la automatización de los procesos que demanda la industria 4.0 | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aumenta la eficiencia y rapidez de la producción del mecanizado <p>Robótica CNC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Mayor velocidad • Precisión dimensional • Compatibilidad de materiales • Acabado de la superficie <p>Mecanizado CNC y la industria de la robótica</p> <ul style="list-style-type: none"> • CNC Brazo robótico • Efecto final • Plantillas y accesorios personalizados • Sensores y Controladores <p>Robótica común utilizada en el mecanizado CNC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robots articulados • Aplicaciones típicas de estos robots: • Carga de la máquina | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de producción rápida • Alta precisión de fabricación | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| <p>2.Preparar las herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición que se requieren para la manufacturación asistida por computadora de piezas en el torno CNC.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Acabado superficial liso • Realiza múltiples tareas <ul style="list-style-type: none"> • Plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos. • Especificaciones del diseño mecánico. • Herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición que requiere para la fabricación de la pieza. • Condición del área de trabajo. • Material para trabajar: cumpla con las dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico. • Herramientas de corte necesarias para la fabricación de la pieza. • Configuración de herramientas de corte según lo establecido en la programación. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los componentes de planes de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos. • Distingue las herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la fabricación de piezas. • Implementa especificaciones del diseño mecánico. • Determina herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la fabricación de piezas. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los componentes de planes de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos. • Distingue las herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la fabricación de piezas. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Organiza el área de trabajo. • Verifica que el material a trabajar cumpla con las dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico. • Inspecciona que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en la programación. |
| <p>3. Verificar el equipo y las condiciones de operación requeridos para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante el torno CNC.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de condiciones de operación: • Equipo de protección personal. • Máquina libre de objetos ajenos a la operación. • Lubricación de partes móviles del torno. • Revisión de puntos de seguridad de la máquina y del área de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el equipo de protección personal requerido para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante el torno CNC. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de materiales, herramientas de corte, dispositivos, | <ul style="list-style-type: none"> • Prepara el equipo de protección personal. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--|
| | <p>accesorios e instrumentos de medición.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de parámetros/condiciones de operación de la máquina. • Sujeción del material acorde al maquinado a realizar. | <ul style="list-style-type: none"> • Examina que el equipo esté libre de objetos ajenos a la operación. • Lubrica las partes móviles del torno, de acuerdo con lo establecido por el fabricante. • Inspecciona que los puntos de seguridad de la máquina y área de trabajo se encuentren en buen estado de acuerdo con las especificaciones técnicas y de la organización. • Ejecuta acciones para la preparación de los materiales, herramientas de corte, dispositivos, accesorios e instrumentos de medición, para la |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| | | fabricación de la pieza, según plano mecánico. <ul style="list-style-type: none"> Realiza ajustes a los parámetros de operación de la máquina. |
| 4. Ejecutar la manufacturación de piezas asistidas en el torno CNC, acatando las recomendaciones técnicas del fabricante y normas de salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento en vacío de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa. Acercamiento de herramienta de corte al material. Ajuste de profundidad de corte. Aplicación de refrigerante durante el proceso de fabricación. Verificación de dimensiones obtenidas, para el cumplimiento de tolerancia. Respetar los ajustes y tolerancias. Eliminación de rebabas y filos cortantes de la pieza. Ubicación de parámetros de la máquina en cero para poder apagarla. | <ul style="list-style-type: none"> Reconoce los aspectos a considerar para la manufacturación de piezas asistidas en el torno CNC de forma segura. Discrimina la información suministrada en el plano mecánico, referente a los ajustes y tolerancias de las piezas. Transfiere los programas CNC a la máquina. Verifica que la configuración de herramientas de corte |
| | <ul style="list-style-type: none"> Limpieza de máquina y lugar de trabajo libre de virutas y basura. Manipulación de residuos. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|---|
| | | <p>sean las establecidas en el programa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica protocolos de calibración de herramientas de corte, de acuerdo con la programación y especificaciones técnicas del fabricante. • Realiza el acercamiento de la herramienta de corte al material que se maquina de manera que se propicie un ligero roce que lleve a cero todos los indicadores. • Demuestra habilidad en el ajuste de la profundidad de corte, de acuerdo con cálculos y especificaciones técnicas. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Elabora piezas y partes de conjuntos mecánicos, utilizando el torno de control numérico (CNC), respetando los procedimientos establecidos, indicaciones del fabricante y especificaciones técnicas. • Inspecciona las dimensiones de piezas durante el proceso de fabricación, respetando los principios del mecanizado y normas de seguridad. • Previene situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno de trabajo, utilizando elementos de |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | | <p>protección personal según la normativa correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maneja con responsabilidad los residuos, según protocolos establecidos por la empresa. |
| <p>5. Manipular residuos y desechos generados durante los procesos de mantenimiento preventivo o correctivo de moldes de soplado, considerando los procedimientos y la normativa medioambiental vigente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de residuos y desechos. • Normativa medioambiental. • Equipamiento utilizado para el transporte de residuos y desechos. • Contenedores asignados para la recolección de residuos y desechos. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica procedimientos y señalizaciones que regulan el transporte de residuos o desechos a su lugar de almacenamiento o eliminación, considerando la normativa medioambiental vigente. • Utiliza el equipamiento necesario para el transporte de residuos y desechos, aplicando técnicas compatibles |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| | | con el cuidado del ambiente. <ul style="list-style-type: none"> • Deposita residuos en contenedores considerando sus características fisicoquímicas, de acuerdo con normas de reciclaje y cuidado medioambiental. |
| 6. Ejecutar procedimientos orientados a determinar el control de calidad dimensional al molde de soplado, previendo fallas, de acuerdo con parámetros establecidos, características del material y normas de cuidado del medio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> • Control de calidad dimensional. • Aseguramiento de calidad. • Instrumentos de medición analógicos y digitales. • Respeto a tolerancias establecidas. • Ajuste de accesorios. • Material del molde a construir. • Acabados superficiales del molde. • Componentes del molde. • Insumos para limpieza de piezas biodegradables. • Materiales para limpieza de maquinaria y área de trabajo biodegradables. | <ul style="list-style-type: none"> • Verifica la calidad del proceso de fabricación del molde, considerando especificaciones técnicas del plano de diseño y normas de matricería. • Verifica la pertinencia y calidad de los insumos utilizados en la fabricación del molde, de acuerdo con características del material y |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Normas de seguridad. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | <p>especificaciones técnicas, respetando las normas de cuidado al ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprueba la calidad del producto mediante la revisión de su forma, dimensiones y acabado superficial, de acuerdo con lo establecido por las normas de matricería. • Aplica las tolerancias geométricas, dimensionales, de ajustes y acabado. • Limpia, lubrica y ajusta partes y componentes del molde con productos biodegradables |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica medidas preventivas en derrames y emanaciones de |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | | sustancias peligrosas al ambiente. |
| 7.Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva. | Proactividad: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Importancia para el éxito profesional y laboral. • Características de comportamientos proactivos. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de la proactividad como elemento de éxito profesional y laboral. • Describe las características de la persona proactiva. • Demuestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje. |
| 8.Demostrar modelos de vida sostenibles, a través del uso de fuentes de energía limpias provenientes del agua y del sol. | Sostenibilidad del agua y la energía <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Disponibilidad potable • Gestión del agua • Sostenibilidad del agua • Acceso a la energía fiable • Sostenibilidad energética y moderna para todos | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto y la importancia del uso de energías sostenibles. • Explica acciones sostenibles por medio del agua y la energía. • Ejecuta procedimientos que integren acciones |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|---|
| | | haciendo uso de energías sostenibles provenientes del agua y del sol. |

| | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: III Nivel/ Tercer año |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado. | Tiempo estimado: 48 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 10. Liderazgo | | Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| 1. Verificar la programación de maquinado en la fresadora CNC, cuente con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas. | <ul style="list-style-type: none"> • Protocolos del uso de la máquina. • Plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos. • Especificaciones del diseño. • Herramientas, accesorios e instrumentos de medición. • Material para trabajar. • Herramientas de corte. • Ordenamiento del área de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe los protocolos de seguridad establecidos por el fabricante y empresa para el uso de la máquina. • Explica el plan de trabajo para la fabricación de |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de seguridad. | <p>piezas/elementos mecánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona herramientas, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la fabricación. • Determina si el material a trabajar cumple con las dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico. • Revisa que las herramientas de corte sean las asignadas en la programación. |
| <p>2. Implementar tecnologías CAD/CAM en la operación de equipos CNC para la elaboración de prototipos y modelos, mediante la manufactura aditiva, según especificaciones técnicas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Programación de manufactura de piezas en CNC siguiendo especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Entorno del Software específico (CAD/CAM) | <ul style="list-style-type: none"> • Programa la manufactura de piezas en CNC, mediante software específico (CAD/CAM), según |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Organización del área de trabajo (según actividad y equipo a operar). • Transferencia de programas CNC a la máquina, • Simulación del funcionamiento del programa de mecanizado en pantalla. • Ejecución de pruebas al aire. • Modelado y prototipado en CNC, • Verificación de dimensiones del modelo y prototipo. | <p>especificaciones. técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transfiere programas CNC a la máquina, según especificaciones técnicas. • Realiza la simulación del funcionamiento del programa de mecanizado en pantalla- • Ejecuta pruebas al aire, conforme requerimientos técnicos. • Fabrica modelo y prototipo en CNC, según especificaciones técnicas y normas de seguridad ocupacional. • Verifica dimensiones del modelo y prototipo, empleando instrumentos y equipos de medición. |
| <p>3. Realizar el proceso de programación en las fresadoras de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de piezas, aplicando los códigos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema incremental. • Comando G91. • Sistema absoluto. • Comando G90. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los códigos de programación. • Distingue los tipos de códigos. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| <p>de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de posicionamiento del CNC: • Posicionamiento punto a punto. • Posicionamiento rápido X-Y (G00). • Trayectoria continua: • Movimientos de ejes simultáneamente. <p>• Códigos generales de programación CNC: G00: Posicionamiento rápido (sin maquinar). G01: Interpolación lineal (maquinando). G02: Interpolación circular (horaria). G03: Interpolación circular (antihoraria). G04: Compás de espera. G15: Programación en coordenadas polares. G20: Comienzo de uso de unidades imperiales (pulgadas). G21: Comienzo de uso de unidades métricas. G28: Volver al home de la máquina. G40: Cancelar compensación de radio de curvatura de herramienta.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra habilidad en la aplicación de los códigos generales (Códigos G) de programación CNC. • Explica la utilidad en relación con los códigos misceláneos (Códigos M) de programación CNC. • Detalla los procedimientos establecidos y normativas vigentes de programación CNC. • Comprueba que la configuración del programa establezca las trayectorias, rpm y velocidad de avance de cada herramienta de corte. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|---|
| | G41: Compensación de radio de herramienta a la izquierda. G42: Compensación de radio de herramienta a la derecha. G50: Cambio de escala. G68: Rotación de coordenadas. G73: Ciclos encajonados. G74: Perforado con ciclo de giro antihorario para descargar virutas. G76: Alesado fino. G80: Cancelar ciclo encajonado. G81: Taladrado. G82: Taladrado con giro antihorario. G83: Taladrado profundo con ciclos de retracción para retiro de viruta. G90: Coordenadas absolutas. G91: Coordenadas relativas. G92: Desplazamiento del área de trabajo. G94: Velocidad de corte expresada en avance por minuto. G95: Velocidad de corte expresada en avance por revolución. G98: Retorno al nivel inicial. G99: Retorno al nivel R. G107: Programación del 4to eje. | <ul style="list-style-type: none"> • Verifica que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en el programa. • Comprueba a través de simulaciones la programación realizada antes de poner la máquina en marcha. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--------------------|
| | <p>• Códigos Misceláneos de programación CNC:</p> <p>M00: Parada. M01: Parada opcional. M02: Reset del programa. M03: Hacer girar el husillo en sentido horario. M04: Hacer girar el husillo en sentido antihorario. M05: Frenar el husillo. M06: Cambiar de herramienta. M08: Abrir el paso del refrigerante. M09: Cerrar el paso de los refrigerantes. M10: Abrir mordazas. M11: Cerrar mordazas. M13: Hacer girar el husillo en sentido horario y abrir el paso de refrigerante. M14: Hacer girar el husillo en sentido antihorario y abrir el paso de refrigerante. M30: Finalizar programa y poner el puntero de ejecución en su inicio. M38: Abrir la guarda. M39: Cerrar la guarda.</p> | |
| | <p>M71: Activar el espejo en Y. M80: Desactivar el espejo en X. M81: Desactivar el espejo en Y.</p> | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| <p>4. Realizar programaciones para centros de mecanizado de forma manual o mediante software (CAM), empleando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.</p> | <p>M98: Llamada a subprograma. M99: Retorno de subprograma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de softwares de manufactura asistida por computadora (CAM). • Aplicación de normativas vigentes. • Incorporación del programa a la máquina. • Simulación del maquinado. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la normativa vigente relacionada con programaciones para centros de mecanizado mediante softwares CAM. • Utiliza softwares de manufactura asistida por computadora (CAM) para la programación de piezas de conjuntos mecánicos, según procedimientos establecidos, e indicaciones del fabricante. • Aplica las especificaciones técnicas contempladas en los planos. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Elabora programas para el proceso de fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, definiendo fases de operación y orden sucesivo de herramientas de corte, de acuerdo con la ruta de trabajo. • Incorpora el programa de trabajo a la máquina. • Ejecuta simulaciones del proceso de fabricación de piezas, verificando su correcto funcionamiento. |
| <p>5. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quiénes de rodean.</p> | <p>Liderazgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Condiciones para el liderazgo eficaz. • Cualidades del líder. • Estilos de liderazgo: <ul style="list-style-type: none"> • Centralista. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia del ejercicio responsable del liderazgo a nivel local, nacional y global. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Consultor. • Democrático. • Características de los liderados. | <ul style="list-style-type: none"> • Discrimina las cualidades del líder. • Aplica el estilo de liderazgo positivo en procura del bien común y el cumplimiento de las metas trazadas en las situaciones de aprendizaje propias de su contexto. |
| <p>5. Aplicar la escala de valores y creencias para la toma de decisiones que permitan la sana convivencia.</p> | <p>Creencias y valores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ámbito socioemocional • Concepto • Percepciones • Justicia social • Compromiso cívico • Decisiones políticas y sociales | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto y ámbito socioemocional de las creencias y valores. • Describe los ámbitos de aprendizaje socioemocionales. • Desarrolla conductas de compromiso cívico que integren la justicia social. |

| | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: III Nivel/ Tercer año |
| Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora. | Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora). | Tiempo estimado: 84 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 6. Compromiso ético | | Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| 1. Preparar el plan de trabajo, herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos, mediante el uso de tecnologías de manufactura asistida/aditiva de piezas en fresadora CNC. | <ul style="list-style-type: none"> Plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos. Especificaciones del diseño y modelado mecánico. Impresión de modelos 3D mediante tecnologías de manufactura aditiva. Herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición. Condición del área de trabajo. Material para trabajar: Cumplimiento con dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico. Herramientas de corte necesarias para la fabricación de la pieza. Configuración de herramientas de corte según lo establecido en la programación. | <ul style="list-style-type: none"> Reconoce los componentes de planes de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos. Distingue las herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la manufacturación de piezas. Implementa especificaciones del |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|---|
| | | <p>diseño y modelado mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imprime modelos 3D utilizando tecnologías de manufactura aditiva, conforme con el tipo de material. • Determina las herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la fabricación de piezas. • Organiza el área de trabajo. • Verifica que el material a trabajar cumpla con las dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Inspecciona que la configuración de |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| <p>2. Explicar las características, aplicaciones y ventajas del mecanizado 5 ejes.</p> | <p>Mecanizado 5 ejes Características</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permite la ejecución de trabajos de maquinado utilizando el control numérico computarizado CNC • Consta de 5 ejes o de posicionamiento en 5 ejes. • Se refiere a la cantidad de direcciones que sigue la herramienta de corte de la máquina. • Se mueve a través de los ejes lineales X, Y, Z, pero también realiza un movimiento de giro sobre los ejes A y B. • Tiene acceso sobre la pieza a trabajar desde todos los ángulos y perspectivas, sin tener que rotar la pieza o la herramienta manualmente. • Se caracteriza porque los ejes lineales como los giratorios, funcionan de manera simultánea. | <p>herramientas de corte sean las establecidas en la programación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las características del mecanizado 5 ejes. • Describe el movimiento de los ejes: (X, Y, Z, A, B) en el mecanizado 5 ejes. • Identifica las ventajas del centro de maquinado 5 ejes. • Examina las aplicaciones de las máquinas CNC de 5 ejes. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--------------------|
| | <p>Movimiento de los ejes: (X, Y, Z, A, B)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una de las características del centro de mecanizado es que puede mecanizar todas las caras de una pieza a la vez. • Los tres primeros ejes corresponden al sistema cartesiano X, Y, Z. • El eje A sirve para controlar el giro de la pieza sobre cualquiera de los ejes. • El uso del eje A es ideal para el mecanizado de piezas con forma cilíndrica. • El eje B es el encargado de aportar el mecanismo de rotación de todos los ejes de forma simultánea. • El eje B permite realizar un movimiento perpendicular sobre el eje, a la vez que la pieza se inclina de forma perpendicular sobre él. <p>Ventajas del centro de maquinado 5 ejes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentan la productividad. • Se realizan maquinados más complejos y precisos. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Reducen no solo los tiempos, sino también los costes de producción. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • No es necesario pasar la pieza por distintas máquinas herramientas. • Se reduce considerablemente la mano de obra. • El acabado de las piezas trabajadas es mucho más preciso y presenta una gran calidad, ya que se utilizan herramientas de corte que trabajan a gran velocidad y con pocas vibraciones. • Permiten que se acoplen múltiples accesorios que facilitan aún más el trabajo. • Requieren la mínima intervención humana. • Utiliza lenguaje alfanumérico que se encuentra programado por defecto en el ordenador incluido en la máquina. • Requiere un diseño previo de la pieza utilizando los programas CAD y CAM, softwares que permiten realizar el diseño de la pieza y traducirlo al lenguaje CNC. | |
| | <p>Aplicaciones de las máquinas CNC de 5 ejes</p> | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Realización de prototipos de piezas en la industria automovilística. • Mecanizado de moldes de alta precisión. • Creación de componentes de tecnología aeronáutica. • Optimizar las operaciones de mecanizado. • Grandes ventajas para la industria metalmecánica y se trata de una excelente opción para incorporar a las fábricas y talleres. | |
| <p>3. Verificar las condiciones de operación en la manufacturación de piezas asistidas por computadora a través de la fresadora CNC.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de condiciones de operación: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipo de protección personal. ▪ Máquina libre de objetos ajenos a la operación. ▪ Lubricación de partes móviles de la fresadora. ▪ Verificación de puntos de seguridad de la máquina y del área de trabajo. ▪ Preparación de materiales, herramientas de corte, dispositivos, accesorios e instrumentos de medición. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el equipo de protección personal requerido para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante la fresadora CNC. • Prepara el equipo de protección personal. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Examina que el equipo esté libre de objetos ajenos a la operación. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajuste de parámetros/condiciones de operación de la máquina. ▪ Sujeción del material acorde al maquinado a realizar. <p>Mecanizado 6-ejes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de ejes ▪ Número de cabezales de fresado cambiables automáticamente ▪ Cambio automático de herramientas o husillos y la medición de herramientas o piezas. ▪ Unidad de fresado con eje C integrado ▪ Cabezales de fresado para múltiples operaciones de fresado. ▪ Configuraciones de mesa simple, doble, redonda, giratoria y de paletas. ▪ Cambiador automático de husillos/accesorios | <ul style="list-style-type: none"> • Lubrica las partes móviles de la fresadora, de acuerdo con lo establecido por el fabricante. • Inspecciona que los puntos de seguridad de la máquina y área de trabajo se encuentren en buen estado de acuerdo con las especificaciones técnicas y de la organización. • Ejecuta acciones para la preparación de los materiales, herramientas de corte, dispositivos, accesorios e instrumentos de medición, para la fabricación de la pieza, según plano mecánico. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Accesorios de cabezal, como cabezales de fresado especiales o husillos de motor. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|--|
| | <p>Mejoramiento en el proceso de producción</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de corte de metal de alta eficiencia. ▪ Materiales de mecanizado. ▪ Herramientas y condiciones de corte <ul style="list-style-type: none"> • Elementos principales: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinan el tiempo de procesamiento. ▪ Vida útil de la herramienta. ▪ Calidad de procesado. • Factores de la condición de corte: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Velocidad de corte. ▪ Cantidad y profundidad de corte. ▪ Alimentación del cortador. • Aumento de velocidad de corte <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eleva la temperatura de la punta, produciendo desgaste mecánico, químico y térmico. ▪ Velocidad de corte aumenta un 20%. ▪ Vida útil de la herramienta de corte | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza ajustes a los parámetros de operación de la máquina. • Discrimina las características del mecanizado 6 ejes. • Distingue mejoras en el proceso de producción con el mecanizado 6 ejes. • Distingue factores que intervienen en la condición y velocidad de corte. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| <p>4. Fabricar piezas y partes de conjuntos mecánicos en máquinas fresadoras CNC, de acuerdo con fases programadas de mecanizado, aplicando normas de seguridad laboral y protección al ambiente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de herramientas de corte. • Posicionamiento de herramientas de corte en el magazín de acuerdo con la programación de la máquina. • Reconocimiento del punto de referencia a partir del cual se ejecutará el programa de maquinado. • Revisión en la configuración de herramientas que sea la establecida en el programa. • Configuración del programa. • Montaje de piezas/accesorios en la mesa de la fresadora. • Calibración de herramientas de corte. • Acercamiento de la herramienta de corte al material hasta propiciar un ligero roce para llevar a cero todos los indicadores. • Activación mediante instrucciones “paso a paso”, el husillo y los ejes. • Restableciendo el punto de inicio de operación/home de la máquina. • Ajuste del offset de la pieza y herramientas de corte. | <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta datos técnicos a partir del diseño mecánico. • Transfiere los programas CNC, a la máquina fresadora. • Verifica que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en el programa. • Aplica protocolos de calibración de herramientas de corte de acuerdo con la programación y especificaciones técnicas del fabricante. • Fija el material en el dispositivo de sujeción conforme con el maquinado solicitado. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Revisión en aspectos de seguridad de la máquina y del área de trabajo. • Verificación de condiciones generales de funcionamiento en vacío, previo a la puesta en marcha de la máquina. • Acatamiento a procedimientos de seguridad establecidos por la empresa. • Ejecución de maquinado. • Aplicación de refrigerante durante el proceso de fabricación de acuerdo al material a trabajar, • Verificación de dimensiones obtenidas. Ajustes en la profundidad de corte paulatinamente. • Comprobación del acabado de la pieza/elemento mecánico. • Eliminación de rebabas y filos cortantes de la pieza. • Enviando la máquina a "home" para el apagado. • Limpieza de la máquina y el lugar de trabajo libre de viruta y basura. • Manipulación de residuos. • Aplicación de medidas de seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta simulaciones del funcionamiento del programa de mecanizado y pruebas al aire. • Comprueba que la configuración del programa establezca las trayectorias de velocidad de avance de cada herramienta de corte. • Ejecuta ajustes previos al maquinado de la pieza/elemento. • Calcula los parámetros de operación de acuerdo con el tipo de máquina y materiales. • Realiza ajustes a los parámetros /condiciones de operación de la máquina. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Localiza el punto de referencia a partir del cual se ejecutará el programa de maquinado. • Aproxima la herramienta de corte al material propiciando un ligero roce que lleve a cero todos los indicadores. • Aplica los procedimientos establecidos “paso a paso”, el husillo y los ejes, de manera que la máquina reconozca la altura de cada una de las herramientas ensambladas. • Restablece el punto de inicio de operación/home de la máquina. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica medidas de seguridad establecidas por la empresa durante el mecanizado de la pieza. • Verifica y corrige, en caso de ser necesario, las dimensiones de piezas durante el proceso de mecanizado, respetando medidas y tolerancias del producto, de acuerdo con especificaciones técnicas y normas de calidad. • Ejecuta maquinados de piezas/elementos mecánicos en máquinas fresadoras CNC, aplicando medidas de seguridad establecidas por la empresa durante el proceso. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| <p>5. Demostrar conductas que reflejen compromiso ético, aplicando principios y valores en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las normas de convivencia con los que le rodean.</p> | <p>Compromiso ético:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Principios y valores: <ul style="list-style-type: none"> • Respeto. • Probidad. • Anticorrupción. • Compromiso. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la importancia del compromiso ético en el desempeño de las situaciones de aprendizaje propias de su área de formación técnica y en la convivencia con otras personas. • Discrimina acciones que dan origen a conductas que reflejan falta de compromiso ético. • Efectúa con empeño las obligaciones o responsabilidades que se asignan superando los obstáculos que se presentan para el logro de los objetivos trazados. |
| <p>5. Desarrollar programas de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible para la conservación del ambiente,</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta una adecuada disposición de residuos. • Plan integral de manejo de residuos. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica prácticas orientadas a la mitigación de residuos. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| <p>durante el desarrollo de la manufacturación asistida por computadora.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uso de materiales no contaminantes y biodegradables. | <ul style="list-style-type: none"> • Discrimina acciones que afectan la conservación del ambiente durante el desarrollo de la manufacturación asistida por computadora. • Aplica el programa de manejo de residuos, una vez finalizada la operación de la manufacturación asistida por computadora. |

Subárea Mecanizado con máquinas herramientas



Descripción de la subárea Mecanizado con máquinas herramientas

En esta subárea se incluye la unidad de estudio Construcción básica de moldes, en la cual los estudiantes desarrollan competencias para la implementación de los procesos destinados al moldeo por soplado, el cual se utiliza para fabricar contenedores de plástico mediante la expansión del material, específicamente por medio de la presión que ejerce el aire en las paredes del molde. El moldeo se compone de varias fases, la primera es la obtención del material a soplar, después la fase de soplado que se realiza en el molde que tiene la geometría final, seguidamente se enfría la pieza y por último se expulsa.

El Rectificado plano, corresponde a otra de las unidades de estudio que conforman esta subárea. El estudiante adquiere conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo de máquinas herramientas industriales empleadas para realizar acabados, con poder abrasivo (por roce y desgaste) logra pulir, retirar impurezas, y rugosidades menores con alta precisión, gracias a sus discos abrasivos robustos y diferentes ejes mecanizados, que permiten manipular fácilmente diferentes materiales.

La unidad de estudio Erosionado por penetración brinda los conocimientos al estudiantado para el mecanizado por descarga eléctrica o EDM (por su nombre en inglés, electrical discharge machining).

Consiste en la generación de un arco eléctrico entre una pieza y un electrodo en un medio dieléctrico para desprender partículas de la pieza, hasta conseguir reproducir en ella las formas del electrodo. Ambos, pieza y electrodo, deben ser conductores para que se establezca el arco eléctrico que provoque el arranque de material.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Mecanizado con máquinas

| UNIDADES DE ESTUDIO | SEMANAS | HORAS ANUALES |
|--|-----------|---------------|
| 1 Construcción básica de moldes para soplado | 13 | 104 |
| 2 Rectificado plano | 6 | 48 |
| 3 Erosionado por penetración | 6 | 48 |
| TOTAL | 25 | 200 |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: III Nivel/ Tercer año |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Construcción básica de moldes para soplado. | Tiempo estimado: 104 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 2. Autoaprendizaje | | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| 1. Describir el proceso del moldeo por extrusión a través de la máquina sopladora y sus accesorios. | <ul style="list-style-type: none"> • Historia del proceso de moldeo por soplado. • Descripción del proceso. • División del proceso de soplado. • Formación y flujo del parison control: Extrusión. Soplado. • Extrusor y husillo. • Extrusión continua. • Extrusión intermitente. • Cabezales de extrusión. • Tipos de cabezales: De pinola. De torpedo. Con acumulador. Múltiples. | <ul style="list-style-type: none"> • Explica la historia y la descripción del proceso del moldeo por soplado. • Distingue los tipos de cabezales utilizados en la empresa para la producción de envases plásticos mediante el proceso de soplado. • Identifica las medidas de los dados, mandriles y centros que se utilizan en el proceso de soplado. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Dados/mandriles. • Medidas de los dados, mandriles y centros. • Métodos empíricos para el cálculo de dimensiones: Envases cilíndricos. Envases boca ancha. Envases con asa. • Parison control. | |
| <p>2. Explicar el funcionamiento de los moldes para soplado y sus aplicaciones en la industria.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto del moldeo por soplado. • Funcionamiento de los moldes. • Constitución del molde. • Clasificación de los procesos de soplado. • Cálculos, tablas, para contracción de plásticos. • Máquinas sopladoras. • Generalidades de máquinas sopladoras. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto del moldeo por soplado. • Clasifica los procesos de soplado. • Identifica la importancia del proceso de soplado para la industria. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue generalidades de las máquinas sopladoras |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|---|
| 3.Examinar los componentes y funcionalidad de los moldes de soplado. | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de placas de sujeción. • Paralelismo y planitud de placas de sujeción. • Paralelismo y planitud de bloques para cavidades del molde. • Elementos para alineación (guías y camisas). • Anillos cortantes. • Fondo del molde. • Inserto roscado. • Cavidades. • Placas de sujeción. • Ajustes y tolerancias. • Planos de diseño. • Normas básicas de matricería. • Especificaciones técnicas. • Normativa de seguridad. • Tratamiento térmico. • Durómetro. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la composición los aceros utilizados en los moldes de soplados. • Explica los componentes y funcionalidad que conforman el molde de soplado. • Distingue los componentes que forman parte de un molde de soplado. • Verifica el grado de dureza de piezas con tratamiento térmico a través del durómetro, contemplando las especificaciones del fabricante. |
| 4. Emplear materiales recomendados por el fabricante en la construcción de moldes de | <ul style="list-style-type: none"> • Materiales: Acero inoxidable. Zamak. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica tipos de materiales y sus características. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| <p>soplado considerando sus propiedades físicas.</p> | <p>Aluminio. Cobre berilio (Cu-berilio). Entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades físicas de los moldes: Conductividad térmica (kcal/cm³/s°C). Densidad (gr/cm³). Resistencia al desgaste. Maquinabilidad. Facilidad para fundir. Facilidad para reparar. • Enfriamiento del molde. • Salidas de aire de los moldes. • Pines de soplado. • Pines biselados. • Relación de medidas entre pines y anillos de corte. • Válvulas neumáticas aplicadas al proceso. • Pistones hidráulicos o neumáticos. • Ventajas y desventajas del proceso de inyección soplado. • Proceso de inyección soplado. • Condiciones del procesado. | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia las propiedades físicas de los moldes. • Utiliza materiales recomendados para la elaboración de moldes de soplado, siguiendo indicaciones técnicas del fabricante. • Implementa aspectos técnicos relacionados con medidas entre pines y anillos de corte según especificaciones técnicas. • Determina la afectación del producto de acuerdo con la acción procesadora del plástico. |
| | | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Afectación de las propiedades en el proceso: Densidad. Índice de fluidez. Impacto. Volumen. • Perfiles de temperatura según materiales. | |
| 5. Construir cavidades y accesorios para moldes simples de soplado, en máquinas herramientas convencionales y de control numérico computarizado, de acuerdo con especificaciones técnicas, acatando las normas de seguridad establecidas. | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de plano (ISO). • Ajustes y tolerancias. • Procesos de mecanizado (electro - erosión, rectificadoras, torno fresadora y control numérico). • Tratamiento térmico. • Construcción de elementos para alineación (guías y camisas). • Construcción de anillos cortantes. • Construcción del fondo del molde. • Construcción del inserto roscado (coronas). • Verificación y control de la calidad de las piezas. • Especificaciones técnicas. • Ensamble de accesorios. • Funcionalidad de los mecanismos. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los procesos establecidos para el mecanizado de piezas. • Aplica las normas de seguridad establecidas. • Utiliza tecnologías de la información y comunicación para la obtención y procesamiento de información pertinente al trabajo, así como para la comunicación de resultados, instrucciones e ideas. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica tratamientos térmicos a los accesorios que forman parte de los moldes simples de soplado. • Manufactura cavidades y accesorios para moldes simples de soplado, en máquinas herramientas convencionales y de control numérico computarizado, aplicando las instrucciones suministradas en el plano mecánico. • Realiza ensamble de accesorios que conforman el molde de soplado. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza eficientemente los insumos para los procesos productivos y |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| <p>6. Emplear aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de construcción básica de moldes para soplado y el de su plan de vida.</p> | <p>Aprendizaje permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoaprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de aprendizaje. • ¿Qué significa aprender a aprender? • Utilidad del autoaprendizaje. • Motivación para aplicar el autoaprendizaje. • Adaptabilidad a nuevas situaciones. • Importancia del autoaprendizaje en el área de formación técnica. <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Específicas. • Para el desarrollo humano. | <p>la manipulación de los desechos, desde una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del proceso educativo y su relación con el entorno. • Propone ideas innovadoras propias de su área de la construcción básica de moldes para soplado, aplicando conocimientos, habilidades y destrezas como parte del proceso de gestión de su plan de vida. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Enriquece su proyecto de vida aprovechando oportunidades de |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| <p>2. Determinar cómo los avances tecnológicos en la Industria constituyen un pilar para el desarrollo productivo del país.</p> | <p>Ciencia y tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avances científicos y tecnológicos • Industria 4.0 • Uso de herramientas tecnológicas aplicadas a procesos de industria. | <p>aprendizaje disponibles, obstáculos y competencias desarrolladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita ejemplos de avances tecnológicos en el ámbito de la Industria 4.0 • Ilustra como las herramientas tecnológicas, coadyuvan al fortalecimiento de nuestra identidad como sociedad. • Estima la importancia del uso de la tecnología en su entorno y la sociedad costarricense. |

| | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: III Nivel/ Tercer año |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Rectificado plano. | Tiempo estimado: 48 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 14. Pensamiento crítico | | Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| 1. Identificar los procedimientos básicos del rectificado mecánico. | <ul style="list-style-type: none"> Procedimientos básicos del rectificado: <ul style="list-style-type: none"> Plano con muela tangencial. Plano con muela frontal. Perfiles especiales. Cilíndrico exterior. Cilíndrico interior. Sin centros. De perfiles. Angulares. Nomenclatura de la rectificadora plana: <ul style="list-style-type: none"> Base. Mesa de trabajo. Bandeja porta piezas imantadas. Palanca de avance transversal de la mesa. | <ul style="list-style-type: none"> Distingue los procedimientos básicos en la aplicación de rectificado de superficies. Reconoce la nomenclatura de los tipos de rectificadoras. Describe las partes principales que conforman las máquinas rectificadoras. Menciona las características que presentan las |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|---|
| | <p>Palanca de avance vertical de la mesa. Palanca de avance transversal de la muela abrasiva. Muela abrasiva. Unidad de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura de la rectificadora cilíndrica: Base. Mesa. Cabezal porta piezas. Motor de rotación de la pieza. Muela abrasiva. Motor de rotación de la muela abrasiva. • Características de rectificadoras con sistema de control CNC: Unificación de movimientos para el rectificado. Total automatización, con mínima intervención del operario. Mayores dimensiones de la máquina, lo que posibilita rectificar piezas de gran tamaño. | <p>rectificadoras con sistema de control CNC.</p> |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| | <p>Sistemas de sujeción magnética de la pieza.</p> <p>Mejoramiento de los tiempos y la precisión del rectificado.</p> <p>Incorporación de servomotores para cada eje.</p> <p>Control automático del estado de las muelas.</p> <p>Posibilidad de programar coordenadas cartesianas y establecer la distancia exacta de rectificado.</p> <p>Funcionamiento en un entorno cerrado, sin proyección externa de virutas, polvo o residuos.</p> | |
| 2.Examina la composición del disco abrasivo (muela), utilizado en el proceso de rectificado plano. | <ul style="list-style-type: none"> Composición del disco abrasivo: <ul style="list-style-type: none"> Abrasivos. Granos. Grados de dureza. Estructura de la muela (consistencias). Designación normalizada. Aglomerantes. Diamantado de muelas. | <ul style="list-style-type: none"> Describe la composición de los discos abrasivos. Explica el proceso abrasivo conocido como rectificado de superficies. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Muelas abrasivas: <ul style="list-style-type: none"> Arranque de viruta por abrasivo. | <ul style="list-style-type: none"> Clasifica los granos de acuerdo con el tamaño. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--|---|
| | <p>Clases de abrasivos. Corindón artificial. Carburo de silicio. Diamante. Nitruro de boro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño del grano. • Clasificación de los granos de acuerdo con el tamaño. Aglomerante: Vitrificado. Resinoide. Goma. Silicato. • Grado o dureza de la muela abrasiva por letra: Extra blando – ABCD. Muy blando – EF. Blando – GHJ. Medio - KLM. Duro - NOPQ. Muy duro - RST. Extra duro - UVWXYZ. | <ul style="list-style-type: none"> • Puntualiza el grado de dureza y estructura de las muelas abrasivas. • Discrimina el grado o dureza de la muela abrasiva por letra de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Designación de la muela abrasiva: | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|---|
| <p>3. Ejecutar operaciones de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando el proceso de rectificado, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente.</p> | <p>Forma de la muela. Dimensiones. Especificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaje de la muela abrasiva en la máquina. • Fijación de la muela en el accesorio porta muelas. • Fijación por tornillo. • Fijación sobre vástago propio. • Balanceo de la muela. • Precauciones en la utilización de las muelas abrasivas. • Fijación de las piezas a rectificar. <p>• Aplicaciones: Mecanizado de precisión. Acabados superficiales. Materiales de las piezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos abrasivos: Rectificado. Lapeado. Pulido. Bruñido. Otros. | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza máquinas rectificadoras para la fabricación o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo con el manual del fabricante, principios de seguridad y protección del ambiente. • Verifica y controla las dimensiones y acabados de piezas mecanizadas con máquinas rectificadoras. • Aplica procesos abrasivos correspondientes a los acabados de la pieza, de acuerdo con |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Ventajas de la lubricación refrigerante: Disminución de la fricción entre la pieza a mecanizar. Descarga del calor de la zona de desprendimiento. Limpieza de la zona de corte. | <p>especificaciones técnicas contempladas en el plano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica las ventajas de la lubricación refrigerante durante el proceso de maquinado. |
| <p>4. Explicar los beneficios que ofrece la tecnología de los balastos energéticos de alta frecuencia, en factores de confort y reducción de la fatiga visual en el taller mecánico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de la lámpara y del sistema. • Elementos básicos de un sistema de alumbrado. • Beneficios de las lámparas fluorescentes con balastos electrónicos. • Confort y reducción de la fatiga visual. • Optimización del factor de potencia. • Arranque instantáneo. • Eliminación de zumbidos (ruidos). • Regulación de flujo luminoso. • Incremento de vida de la lámpara. • Aprovechamiento de la luz diurna. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe los beneficios que ofrece la tecnología de los balastos energéticos en el taller mecánico. • Comprueba mediante lecturas e instrumentos técnicos la optimización del factor de potencia. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de control y regulación de alumbrado. | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la luz natural en la iluminación del taller mecánico, como factor principal en la reducción de la fatiga visual. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Inspección periódica de instalaciones eléctricas. | |
| <p>5. Interpretar con precisión, evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.</p> | <p>Pensamiento crítico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Elementos. • Problemas del pensamiento egocéntrico. • Razonamiento. • Características intelectuales. • Pensamiento crítico. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe la importancia del pensamiento crítico en la evaluación de la información relevante. • Explica los elementos y características del pensamiento crítico. • Llega a conclusiones y soluciones argumentando reflexivamente sobre aspectos del área técnica y de la cotidianidad. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|---|--|
| <p>6. Promover el sentido de pertenencia humanitaria, aplicando actitudes socioemocionales que integren los valores en relación con las diferencias.</p> | <p>Desarrollo de actitudes socioemocionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Intereses • Empatía • Respeto por el medio ambiente <p>Valores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad, • Respeto, • Solidaridad | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los valores: responsabilidad, respeto, solidaridad y actitudes socioemocionales. • Compara situaciones en las que muestra integración de valores tolerantes a la diversidad humana. • Aplica con responsabilidad actitudes socioemocionales. |

| | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| Especialidad: Mecánica de precisión | Modalidad: Industrial | Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería | Nivel: III Nivel/ Tercer año |
| Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas. | Unidad de estudio: Erosionado por penetración | Tiempo estimado: 48 horas | |
| Competencias para el desarrollo humano: 11. Solución de problemas | | Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| 1. Explica los principios de mecanizado a través del proceso de arranque de material por descarga eléctrica. | <ul style="list-style-type: none"> • Historia de la electroerosión. • Definición de electroerosión. • Propiedades fundamentales. • Tipos de mecanizado por electroerosión: Por penetración. Corte por hilo. Rectificado por electroerosión. • Principio físico de la electroerosión. • Partes de la máquina electroerosionadora: Bancada. El cabezal. La mesa de trabajo. Unidad de filtrado. El servomecanismo. El generador. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe los tipos de mecanizado que ofrece el proceso de electroerosión. • Identifica las partes principales que conforman la máquina electroerosionadora. • Distingue los factores que influyen en la obtención de la rugosidad, establecida en el plano mecánico. |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|---|--------------------|
| | <p>Generador de relajación. Generadores de impulsos transistorizados. Otros tipos de generadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de la electroerosión: • Tipos de impulsos. Impulso vacío. Impulso en corto circuito. Arcos. • Potencia y energía de un impulso. • Valor medio de intensidad y tensión. • Parámetros en la máquina. • Rugosidad: Rugosidad media y total. Factores de los que depende la rugosidad. Medición de la rugosidad. Aspectos de las piezas mecanizadas. • Aspecto físico de las piezas mecanizadas por electroerosión. • Influencia de los parámetros eléctricos: | |
| | <p>Del tiempo de impulso. Del nivel de intensidad.</p> | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|--|--|--|
| | Del tiempo de pausa. | |
| 2. Discriminar las alternativas de limpieza que presenta el electroerosionado durante la operación de arranque de material por descarga eléctrica. | <ul style="list-style-type: none"> • Definición de limpieza. • Influencia de la contaminación del gap en el proceso de electroerosión. • Elección del tipo de limpieza: Presión. Aspiración. Lanza lateral. Remoción. Temporizador. Presión intermitente. • Propósitos del líquido dieléctrico. • Características que debe reunir un líquido dieléctrico. • Tipos de dieléctricos utilizados: Aceites. Petróleo. Agua. • Factores que afectan al mecanizado: Temperatura del dieléctrico. Grado de limpieza. Presión de limpieza. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica factores que contaminan el gap durante el mecanizado. • Determina el tipo de limpieza factible para la obtención del producto final. • Selecciona el tipo de dieléctrico recomendado por el fabricante. • Explicar los factores que pueden afectar al mecanizado durante el proceso de electroerosión. |
| | Grado de limpieza. Presión de limpieza. | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|--|
| 3. Examinar las propiedades de los materiales empleados en la fabricación de electrodos, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante. | <ul style="list-style-type: none"> Propiedades que deben tener los materiales empleados en la fabricación de electrodos. Físicas. Mecánicas. Clasificación de los materiales: Cobre electrolítico. Cobre al plomo. Cuprotugsteno. <p>4. Aleaciones de aluminio. Latón. Acero. Grafito.</p> <ul style="list-style-type: none"> Métodos de fabricación de electrodos de cobre. Reducción de los electrodos de cobre en ácido. Comportamiento del cobre en la electroerosión. Comportamiento del grafito en el mecanizado. Comportamiento del grafito ante la electroerosión. | <ul style="list-style-type: none"> Explica las propiedades que contienen los materiales empleados en la fabricación de electrodos. Clasifica los materiales utilizados para la electroerosión. Emplea el ácido correspondiente de acuerdo con recomendaciones técnicas, para la reducción de dimensiones en electrodos de cobre. Utiliza equipo de protección personal durante el mecanizado del electrodo de grafito. |
| 4. Explicar las ventajas del mecanizado electroquímico como | <p>Mecanizado electroquímico (ECM)</p> <ul style="list-style-type: none"> Características | <ul style="list-style-type: none"> Identifica características del proceso del |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| alternativa al mecanizado convencional. | <ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado sin contacto y sin desgaste de herramientas. • Reducción de tiempos muertos con mecanizado en 5 EJES • El ECM como alternativa al mecanizado convencional • Proceso electroquímico <p>Ventajas ECM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste reducido de la herramienta (cátodo) y • Calidad de superficies de hasta Ra 0,05 • Mecanizado de precisión • Evita que se alteren las propiedades de los materiales • No se alteran la dureza, tenacidad, ni las propiedades magnéticas • Fabricación de contornos de menor tamaño y grosor • Altísima reproducibilidad de la estructura de las superficies • Proceso de fabricación más sencillo y eficiente, sin necesidad de acabados tales como desbarbado o pulido | mecanizado electroquímico. <ul style="list-style-type: none"> • Discute sobre las ventajas Mecanizado electroquímico (ECM). |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Desbastado / alisado / pulido en un único paso de trabajo | |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|--|--|
| <p>5. Ejecutar operaciones de electroerosionado, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado de superaleaciones • Mecanizado simultáneo de macro y microestructuras <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la tecnología. • Ajustes y tolerancias. • Selección de la polaridad. • Diseño de los electrodos. • Dimensionamiento de los electrodos. • Cálculo del tiempo de erosión. • Niveles de intensidad y tiempo de impulso. • Calibración de la rugosidad. • Verificación de la rugosidad. • Acabado de las piezas mecanizadas. • Manipulación de residuos. • Normas de salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las recomendaciones del fabricante relacionados con la elección de la polaridad según material a trabajar. • Selecciona niveles de intensidad y tiempo de impulso para el proceso de electroerosionado y polaridad correspondiente. • Elabora electrodos según especificaciones técnicas contempladas en el plano mecánico. • Verifica la rugosidad establecida de acuerdo con especificaciones del plano. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Emplea equipo de protección personal |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---|---|---|
| | | durante el proceso de electroerosión. |
| 6. Implementar acciones orientadas a la solución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana. | Solución de problemas <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Actitud hacia los problemas. • Generación de soluciones alternativas • Procesos para la solución de problemas. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica situaciones que pueden entenderse como problema en el ámbito de su área de formación técnica. • Interpreta procesos para la solución de problemas. • .. • Genera oportunidades y alternativas que brinden solución a los problemas identificados. |
| 7. Desarrollar capacidades en las personas estudiantes que promuevan los valores de equidad (justicia e igualdad). | Valores de equidad: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Características • Justicia • Igualdad | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de equidad, justicia e igualdad. <p>Describe formas en las que integren conductas que</p> |
| | | que |

| Resultados de aprendizaje | Saberes esenciales | Indicador de logro |
|---------------------------|--------------------|--|
| | | <p>promuevan los valores de equidad.</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplica el valor de la justicia y la igualdad como eje para la sana convivencia entre hombres y mujeres. |

English Oriented to Precision Mechanics



Description

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

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

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

For the first time, English for Specific Purposes (ESP) is incorporated, in which the four linguistic competences are worked on, using the six levels of the Common European Framework of Reference (CEFR) with essential knowledge that belongs specifically to the Precision Mechanic field.

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

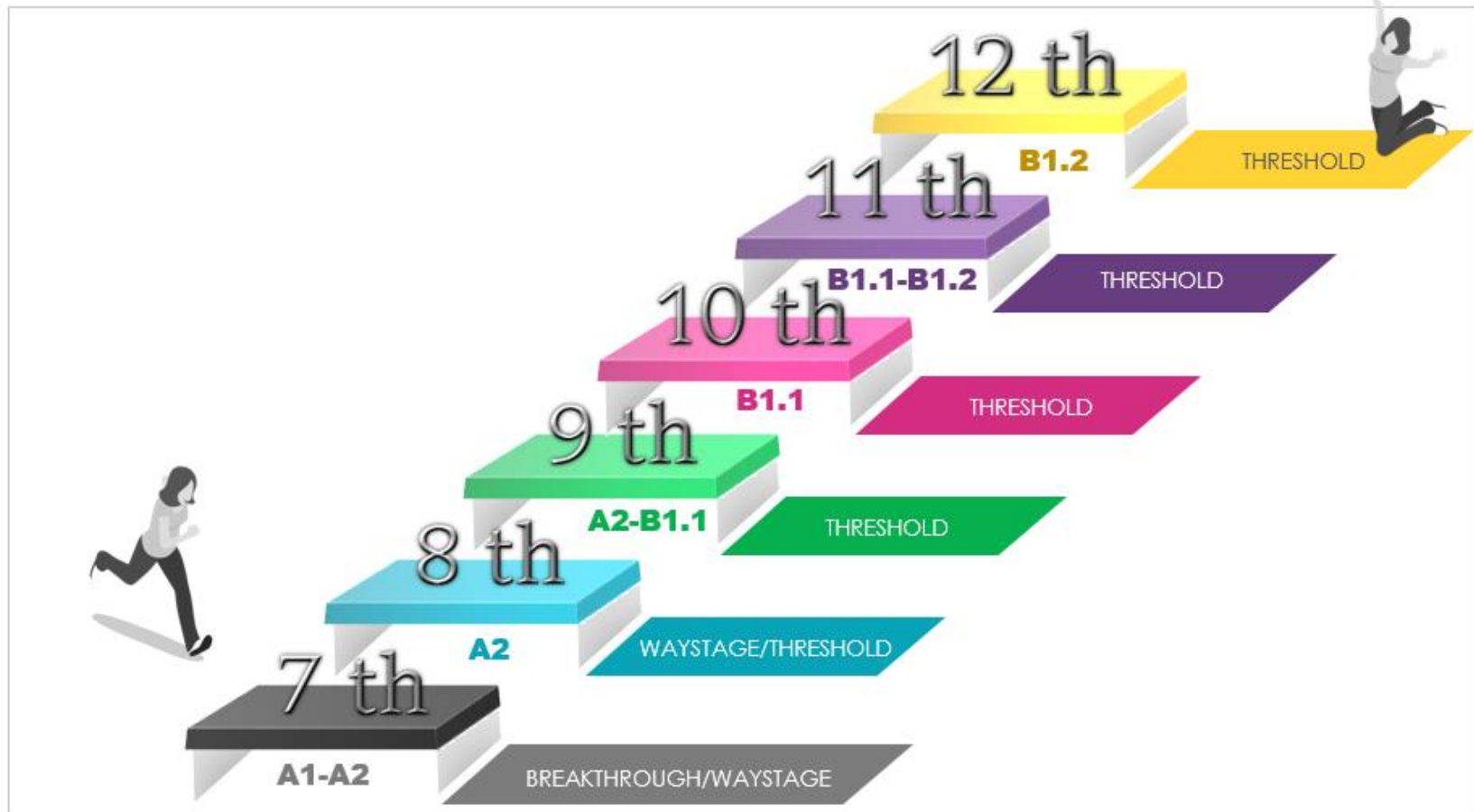
Curriculum

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

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

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

Figure 1. Common reference levels Common reference levels in the Professional Technical Education Curriculum.



CEFR Guidelines

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

Table 1. Range of hours required to achieve the category

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

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

Rationale

The Costa Rican education system is based on the Political Constitution, which establishes that the development of public education is the responsibility of the State. As indicated in article 77 of the Constitution of Costa Rica states, "Public education shall be organized as an integral process correlated in its various cycles, from preschool to university". In Costa Rica, education is recognized as a human and constitutional right, where the education system favors the acquisition of skills, abilities, knowledge, values, attitudes, behaviors and ways of seeing the world. In addition, it fosters and stimulates the integral development of the person and his or her individual and social transformation. It also promotes active participation in civic and academic life.

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

The Technical Vocational Education and Training, (TVE) in compliance with the regulations and policies approved by the Higher Education Council, has implemented a series of educational reforms aimed at providing tools that promote the incorporation of people to employability, the creation of their own business and / or continue higher education

studies. The curricular foundation of the study programs, under a competency-based education approach carried out since 2006, constitutes one of the most important advances of Costa Rican professional technical education on the road to a holistic education.

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

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

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

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

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

- **Humanism** is oriented towards personal growth and therefore appreciates the student's experience including its emotional aspects. Each person considers himself responsible for his life and self-realization. Education, therefore, is centered on the person, so that he or she is the evaluator and guide of his or her own experience, through the meaning acquired by his or her learning process. Each person is unique, different; with initiative, with personal needs to grow, with potential to develop activities and solve problems creatively.
- **Social Constructivism:** proposes the maximum and multifaceted development of the abilities and interests of students. The purpose is fulfilled when learning is considered in the context of a society, taking into account previous

experiences and the mental structures of the person who participates in the processes of knowledge construction.

This takes place in an interaction between the internal mental level and the social exchange.

- **The paradigm of rationalism**, based on reason and objective truths as principles for the development of valid knowledge, has been fundamental in the conceptualization of Costa Rican education policies.

Principles and axes that permeate education policy:

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

at the global level and vice versa. In addition, it implies retaking our historical memory, with the purpose of being aware of who we are, where we come from and where we want to go.

- **Digital citizenship with social equity:** refers to the development of a set of practices aimed at reducing the social and digital divide through the use and exploitation of digital technologies.

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

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

Education for Sustainable Development.

"Sustainable development" is based on the idea that, since the resources are finite, we must develop as far as they allow, which generates a struggle between "development and the environment". On the other hand, "sustainable development" advances towards an idea of greater harmony between human beings and ecosystems, understanding

that the world is not wide and unlimited as we had believed, a conception that has provoked a revolution in the mentality of the last two generations.

Digital citizenship with social equity.

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

The concept of "digital citizenship" arises in the international debate and has been defined as the norms of behavior concerning the use of technology. Digital citizenship" implies the understanding of human, cultural, economic and social issues related to the use of Information and Communication Technologies (ICTs), as well as the application of behaviors relevant to that understanding and to the principles that guide it: ethics, legality, security and responsibility in the use of the Internet, social networks and available technologies.

Strengthening a planetary citizenship with national identity

The clarification of the meaning and implications of "education and planetary citizenship" is recent. It is necessary to emphasize essential skills that include values, attitudes, communicative abilities, as well as cognitive knowledge, always dynamic and changing. Education is presented as a relevant aspect for understanding and solving social, political and

cultural problems at the national and international levels, such as human rights, equity, multiculturalism, diversity and sustainable development.

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

English Oriented to Accounting curriculum presents the goals under four modes of communication: reception, production, interaction, and mediation, using the common reference levels established by the Common European Framework of Reference for languages.

Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for languages

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

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

Language activities

The CEFR distinguishes among four kinds of language activities:

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

Domains

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

Competences

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

General Mediation Strategies and Pedagogical Approach

The Action Oriented Approach

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

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

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

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

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

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

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

Krashen explains this feature of language acquisition by saying “Language acquisition is a subconscious process; language acquirers are not usually aware of the fact that they are acquiring language, but are only aware of the fact that they are using the language for communication (2009, p. 10). He also makes clear the difference between learning and using a language. In this process of acquisition and learning “language is not only a means of communication but a tool of social action at the same time” (Alrabadi, 2012, p. 1). Bourguignon also emphasizes the same characteristic by saying “In action oriented approach communication is at the service for action” (2006, p. 64). It shouldn't forget “the action came before the language in the process of the evolution of humanity and it constitutes the first stage of the interaction between the people, first the action is revealed then the language develops” (Moreno; Dökme; as cited in Sayinsoy, 2003, p. 116). This phrase shows the learner and the teacher how important the action is.

Summarizing the components of the action-oriented approach. The social agent who learns in a learning environment uses various knowledge, skills and abilities when performing tasks. Every place where language learning considered as a social process takes place is the social learning environment; therefore, this social environment can be a classroom, home, shopping center. Learner is an autonomous and language's user in this social environment but collaborator as a social agent. It shouldn't be forgotten that this approach is based on the tasks. Important tools to create meaningful experiences are; authentic materials as comprehensible input, as much as possible as well as IT access. Functions,

vocabulary, grammar, phonology are taught with the purpose of facilitating communication. This approach also takes into account the cognitive and emotional resources.

Task Based Language Teaching (TBLT)

What is a Task?

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

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

The task-based language teaching aims at providing opportunities for learners to experiment with and explore both spoken and written language through learning activities that are designed to engage learners in the authentic,

practical and functional use of language for meaningful purposes. Learners are encouraged to activate and use whatever language they already have in the process of completing a task. The use of tasks will also give a clear and purposeful context for the teaching and learning of grammar and other language features as well as skills. . . . All in all, the role of task-based language learning is to stimulate a natural desire in learners to improve their language competence by challenging them to complete meaningful tasks.

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

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

Seven principles for task-based language teaching

Principle 1: Scaffolding

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

Principle 2: Task dependency

Within a lesson, one task should grow out of, and build upon, the ones that have gone before. Within the task-dependency framework, a number of other principles are in operation. One of these is the receptive-to-productive principle. Here, at the beginning of the instructional cycle, learners spend a greater proportion of time engaged in

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

Principle 3: Recycling

- Recycling language maximizes opportunities for learning and activates the 'organic' learning principle. This recycling allows learners to encounter target language items in a range of different environments, both linguistic and experiential. In this way they will see how a particular item functions in conjunction with other closely related items in the linguistic 'jigsaw puzzle'. They will also see how it functions in relation to different content areas.

Principle 4: Active learning

- Learners learn best by actively using the language they are learning. A key principle behind this concept is that learners learn best through doing – through actively constructing their own knowledge rather than having it transmitted to them by the teacher. When applied to language teaching, this suggests that most class time should be devoted to opportunities for learners to use the language. These opportunities could be many and varied, from practicing memorized dialogues to completing a table or chart based on some listening input. The key point, however, is that it is

the learner, not the teacher, who is doing the work. This is not to suggest that there is no place at all for teacher input, explanation and so on, but that such teacher-focused work should not dominate class time.

Principle 5: Integration

- Learners should be taught in ways that make clear the relationships between linguistic form, communicative function and semantic meaning. The challenge for pedagogy is to 'reintegrate' formal and functional aspects of language, and that what is needed is a pedagogy that makes explicit to learners the systematic relationships between form, function and meaning.

Principle 6: Reproduction to creation

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

Principle 7: Reflection

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

Learner-Teacher, Learning and Acquisition in Action Oriented Approach

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

In this approach in which knowledge and skill blended, the learner can no longer be called only the constructor of knowledge, but can also be called as the one who can put together new information with existing and can carry acquired knowledge to future learning process. Teachers are the facilitators and guides that guide the learning process, form the need, take an active role with the learners in the learning process and their task is to facilitate the acquisition of real or near-real learning environments for the acquisition of language skills.

English for Specific Purposes (ESP)

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

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

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

The Methodology Used in the Classroom

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

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

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

- Each theme presents an Essential Question which introduces the lesson.
 - a) They are open-ended and resist a simple or single right answer.
 - b) They are deliberately thought-provoking, counterintuitive, and/or controversial.

- c) They require students to draw upon content knowledge and personal experience.
- d) They can be revisited throughout the unit to engage students in evolving dialogue and debate.
- e) They lead to other essential questions posed by students.

- The Essential Competence and the New Citizenship Axis are shared by the teacher at the beginning of each unit to connect students with the core ideas that have lasting value beyond the classroom.
- Essential Competence is presented to the students, they need to follow human development competences which are already established in order to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community
- The New Citizenship Axis are: sustainable Development Education, Digital Citizenship with Social Equity and Strengthening of Planetary Citizenship with Identity.
- Teachers select the goals from each theme. They can combine oral or written comprehension with oral and written production, depending on the pedagogical purpose of the lesson.
- Teachers start the lesson with a warm-up activity related to the name of theme. Then they share the learning goals/expected outcomes with the learners for that day or week.
- Lessons follow a task-based approach combined with the action-oriented approach.
- Grammar is developed by combining both inductive and deductive instruction within a meaningful context.

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

Curricular Design Template Elements

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

Table.2 Curricular elements of English Oriented to Precision Mechanics curriculum.

| Element | Definition |
|--|---|
| CEFR | A tool that promotes positive formulation of educational aims and outcomes at all levels. |
| Scenario | A real-life context referenced for an entire unit, providing the authenticity of situations, tasks, activities, texts. |
| Time | Number of hours devoted for a unit. |
| Essential Question | A question to develop and deepen students' understanding of important ideas and processes, so that they can transfer their learning within and outside school. It stimulates learner thinking and inquiry. |
| Theme | The focus of attention for communicative acts and tasks, that refers back to the real life scenario. (context rather than content) |
| Essential Competence | Based on the New Citizenship Policy, one must follow human development Competences which are already established in order to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community |
| New Citizenship Axis | Sustainable Development Education, Digital Citizenship with Social Equity, Strengthening of Planetary Citizenship with Identity |
| Goals | "Can Do" performance descriptors based on CEFR. |
| Oral and Written Comprehension Listening and Reading | What a learner can understand or do when listening and/or reading. |

Continued, Table 2. Curricular elements of English Oriented to Precision Mechanics curriculum.

| | |
|--|---|
| Oral and Written Production Spoken production, Spoken Interaction and Writing | What a learner can produce in an oral and/or written way. |
| Performance Indicator | They describe observable behaviors, give information about the student's performance acquired during the learning process. It allows to show the achievement of knowledge, skills, abilities and attitudes. It also contains two basic elements: Verb-Action and Condition . |
| Pedagogical Task | They are communicative or non-communicative activities that demand knowledge, abilities and skills. |
| Learnings | This is what learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario and theme. |
| Functions | The use of spoken discourse and/or written texts in communication for a particular purpose (e.g. asking and giving information, describing) |
| Grammar | The grammatical components that will be covered in the unit. |
| Vocabulary | Words learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario and theme. |
| Phonology | The part of the lesson that addresses the Learners ability to hear, identify, and manipulate sounds. |

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

Curriculum Template

| | | |
|--|--|--------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 1: | Time: hours |
| Essential Question: | Theme 1: Haga clic aquí para escribir texto. | |
| Essential Competences: Elija un elemento. | New Citizenship Axis ²² : Elija un elemento. | |

| Goals Learner can... | Performance Indicator The student... | Pedagogical Task The teacher will... |
|--------------------------------|--|---|
| Essential Competences. | | |
| New Citizenship Axis. | | |
| Oral and Written Comprehension | | Task Building Process |
| Listening: | | |
| Reading: | | |
| Oral and Written Production | | |
| Spoken Interaction: | | |
| Spoken Production: | | |
| Writing: | | |

²² Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|------------|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Functions | | | |
| Discourse Markers | | | |

Planning

Annual Learning Plan

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

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

| ANNUAL LEARNING PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---|---|---|-------|--|--------------|--------|--|-----|--|------|--|------|--|--------|--|-----------|--|---------|--|----------|--|----------|--|-------|--|
| Technical High School: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | | | | | | Level: Tenth | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Teacher : | | | | | | | | Year : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scenarios Theme and Goals | February | | | | March | | | April | | May | | June | | July | | August | | September | | October | | November | | December | | Hours | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scenario | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Theme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Goals | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Pedagogical Practice Plan

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

- **Definition of the Pedagogical Practice Plan Template**

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

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

Second Column are Task Mediation Activities. First a task is for Essential Competence and second task corresponds for New Citizenship Axis and then comes the methodological message where language learning should be directed

towards enabling learners to act in real life situations, expressing themselves and accomplishing tasks of different natures.

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

Task Building Process:

Pre task

Schemata building

The first step is to develop a number of schema-building exercises that will serve to introduce the topic, set the context for the task, and introduce some of the key vocabulary and expressions that the students will need in order to complete the task.

Example:

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

Task Rehearsal

Controlled practice

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

Examples:

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

Focus on linguistic elements

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

linguistic form than when linguistic elements are isolated and presented out of context as is often the case in more traditional approaches.

Example:

3. *Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question related to the field of study.*

4. *Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.*

Post Task

Provide freer practice

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

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

Example:

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

Assessment

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

Example:

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

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

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

Finally, the teacher writes the needs in terms of resources, classroom, English laboratory, devices, material required for the pedagogical process for each Theme.

Pedagogical Recommendations

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

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

| Pedagogical Practice Plan | | |
|--|---|-------------|
| Institution: | CEFR: B1.1 | |
| Teacher: | Level: Tenth | |
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | Scenario: Haga clic aquí para escribir texto. | Time: hours |
| Essential question: | Themes: | |
| Essential Competences: | New Citizenship Axis ²³ : | |
| Goals | Task Mediation Activity | Indicators |
| Essential Competences. New Citizenship Axis. Oral and Written Comprehension Listening: Reading: Oral and Written Production Spoken Interaction Spoken Production: | <p>Task Building Process :</p> <p>Pre Task:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions as mention <p>Task Rehearsal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Expose learners to authentic materials to deal with 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. | |

²³ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| | | |
|--|---|--|
| <p>Writing</p> | <p>Post Task:</p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on</p> <p>Assessment: Project: integration of activities. It has to be done in class during the whole period.</p> | |
| <p>Resources: Classroom: English Laboratory: Devices: Materials:</p> | | |

Curricular Structure

| Scenarios | Tenth Grade (HOURS PER LEVEL) | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|
| | Weekly Hours | Yearly Hours |
| 1. Handling Accuracy vs Precision | 4 | 60 |
| 2. Manufacturing | 4 | 48 |
| 3. Layout | 4 | 52 |
| Total (hours) | | 160 |

| Scenarios | Eleventh Grade (HOURS PER LEVEL) | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| | Weekly Hours | Yearly Hours |
| 1. Entrepreneurship and Innovation | 4 | 60 |
| 2. Machinistal Design and Simulation | 4 | 60 |
| 3. Milling Machine | 4 | 40 |

| | |
|----------------------|------------|
| Total (hours) | 160 |
|----------------------|------------|

| Scenarios | Twelfth Grade (HOURS PER LEVEL) | |
|--|--|-------------------------|
| | Weekly Hours | Yearly Hours |
| 1. Design and Manufacturing | 4 | 40 |
| 2. Computer Aided Design and Manufacturing | 4 | 60 |
| Total (hours) | | 100 |

Curricular Grid

| Tenth | Eleventh | Twelfth | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|--|---|--|--|--|---|--|
| S.1 Handling Accuracy vs Precision | S1. Entrepreneurship and Innovation | S1. Design and Manufacturing | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"> 1 Theme Metrology, Quality Assurance and Quality Control 20 hours </td> <td style="text-align: center;"> 2 Theme Tolerance, GD & T 20 hours </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> 3 Theme Benchwork 20 hours </td> </tr> </table> | 1 Theme Metrology, Quality Assurance and Quality Control 20 hours | 2 Theme Tolerance, GD & T 20 hours | 3 Theme Benchwork 20 hours | | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"> 1 Theme Business Opportunities and Models 24 hours </td> <td style="text-align: center;"> 2 Theme Creation of a Company for a Living 20 hours </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> 3 Themes Internet of Things 16 hours </td> </tr> </table> | 1 Theme Business Opportunities and Models 24 hours | 2 Theme Creation of a Company for a Living 20 hours | 3 Themes Internet of Things 16 hours | | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"> 1 Theme Designing with Innovation and Creativity 20 hours </td> <td style="text-align: center;"> 2 Theme Programming and Manufacturing 20 hours </td> </tr> </table> | 1 Theme Designing with Innovation and Creativity 20 hours | 2 Theme Programming and Manufacturing 20 hours |
| 1 Theme Metrology, Quality Assurance and Quality Control 20 hours | 2 Theme Tolerance, GD & T 20 hours | | | | | | | | | | | |
| 3 Theme Benchwork 20 hours | | | | | | | | | | | | |
| 1 Theme Business Opportunities and Models 24 hours | 2 Theme Creation of a Company for a Living 20 hours | | | | | | | | | | | |
| 3 Themes Internet of Things 16 hours | | | | | | | | | | | | |
| 1 Theme Designing with Innovation and Creativity 20 hours | 2 Theme Programming and Manufacturing 20 hours | | | | | | | | | | | |
| S.2 Manufacturing | S.2 Mechanical Design and Simulation | S2. Computer Aided Design and Manufacturing | | | | | | | | | | |

| Tenth | |
|---|---|
| <p>1</p> <p>Theme</p> <p>Machining and Tooling</p> <p>20 hours</p> | <p>2</p> <p>Theme</p> <p>Welding</p> <p>16 hours</p> |
| <p>3</p> <p>Theme</p> <p>Introduction to Machining</p> <p>12 hours</p> | |

| Eleventh | |
|---|--|
| <p>1</p> <p>Theme</p> <p>Mechanical design and CNC code simulators</p> <p>20 hours</p> | <p>2</p> <p>Theme</p> <p>Computer Aided manufacturing (CAM)</p> <p>20 hours</p> |
| <p>3</p> <p>Themes</p> <p>Welding GTAW, GMAW</p> <p>20 hours</p> | |

| Twelfth | |
|--|---|
| <p>1</p> <p>Theme</p> <p>Blow Molding</p> <p>20 hours</p> | <p>2</p> <p>Theme</p> <p>Flat Surface Grinding</p> <p>20 hours</p> |
| <p>3</p> <p>Theme</p> <p>Electrical Discharge Machining EDM</p> <p>20 hours</p> | |

Tenth

S.3 Layout

| | |
|--|---|
| <p>1</p> <p>Theme</p> <p>Computer Aided Design and Manufacturing</p> | <p>2</p> <p>Theme</p> <p>Section Views and Drawing Sketches</p> |
|--|---|

Eleventh

S3. Milling Machine

| | |
|---|---|
| <p>1</p> <p>Theme</p> <p>Milling Machine Operations</p> | <p>2</p> <p>Theme</p> <p>Gear Construction and Operations</p> |
|---|---|

| | |
|--|-----------------|
| 16 hours | 16 hours |
| <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">3</div> <p style="text-align: center;">Computer Numerical Control (CNC)</p> <p style="text-align: center;">20 hours</p> | |

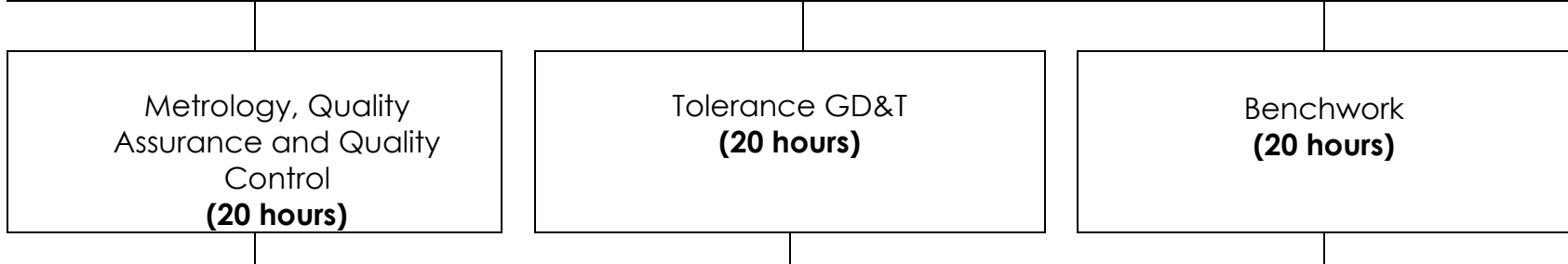
| | |
|-----------------|-----------------|
| 20 hours | 20 hours |
|-----------------|-----------------|

Curriculum Scope and Sequence

Tenth Grade

English Oriented to Precision Mechanics

S1. Handling Accuracy Vs Precision



Goals

EC/ Establish innovative strategies and mechanisms to respond with efficiency to the constant changes in modern working environments.

NCA/ Engage in dynamic digital environments that facilitate the achievement of common social

Goals

EC/ Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments.

NCA/ Adopt manageable and sustainable measures to reduce

Goals

EC/ Enhance the interaction and collaboration of other devices and people, respectively, in the resolution of problems and tasks overcoming physical and time restraints.

NCA/ Assume the most convenient criteria to favor the

| Goals | Goals | Goals |
|---|---|---|
| <p>changes with fairness and invention.</p> <p>L/ Identify the concept of metrology and its application in the field of precision mechanics within a discussion delivered in clear standard speech.</p> <p>R/ Search the internet, or other reliable sources of information, for specific every day or work-related material associated to the use of measuring tools to assure quality, the concepts of Quality Control and Quality Assurance.</p> <p>SI/ Provide reasons and explanations, to a specific audience about the established measurement systems in order to make conversions, using simple language.</p> <p>SP/ Give detailed information about the measurement errors that affect the measuring tools.</p> | <p>the Carbon footprint in the working and living places.</p> <p>L/ Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding explanations about the importance of using tolerances in industrial production in the field of precision mechanics.</p> <p>R/ Understand written advice and instructions about the factors that influence measurement differences.</p> <p>SI/ Define basic steps to manufacture parts in machine tools applying the terms used in the field of tolerance, quality conditions and requested productivity in a discussion inviting other people to contribute with their expertise and experiences.</p> | <p>democratic participation of other collaborators to solve a task or situation.</p> <p>L/ Understand the main ideas of complex technical discussions in their field, trying to distinguish different types of trace instruments for the production of pieces.</p> <p>R/ Interpret the main message from complex manuals and visual information, in order to understand the method of assembly of the manual and mechanical saw blade.</p> <p>SI/ Explain how the working area in the mechanical workshop should be maintained by considering examples of order, distribution of machinery, equipment, tools, hygiene and occupational safety.</p> |

| Goals |
|--|
| <p>SP/ Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.</p> <p>W/ Write a basic description of procedures to take care during handling of measuring instruments.</p> |

| Goals |
|--|
| <p>SP/ Communicate factual information on the importance of verifying the final finished product meets the technical specifications requested for the detection of deviations.</p> <p>SP/ Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p>W/ Write a short, simple description about the abnormalities if they exist and suggests improvement process.</p> |

| Goals |
|---|
| <p>SP/ Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of generalities about file types, their shape and application, drilling, threading and fastening tools.</p> <p>W/ Identify and mark (e.g. underline, highlight) the essential information in a straightforward, informational text, in order to pass this information on to someone else.</p> |

| S2. Manufacturing | | |
|--|--|---|
| Machining and Tooling (20 hours) | Welding (16 hours) | Introduction to Machining (12 hours) |
| Goals | Goals | Goals |
| <p>EC/ Demonstrate leadership characteristics through the learning process, expressing potential and maximizing performance achievement among genders.</p> <p>NCA/ Determine responsible uses of waste management in the Precision workshop as a good practice of sustainable development.</p> | <p>EC/ Use self-learning as a tool for the development of competencies to strengthen their linguistic performance oriented to the technical area, personal training and their life plan.</p> <p>NCA/ Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources.</p> | <p>EC/ Understand the importance of respecting and following specific protocols to accomplish technical and personal machining skills.</p> <p>NCA/ Consider the imperative necessity of creating effective and user-friendly programs that help humanity to enhance their contexts.</p> |

| Goals | Goals | Goals |
|---|--|---|
| <p>L/ Identify key information related to the main parts of machining and tooling in complex conversations at natural speed.</p> <p>R/ Distinguish supporting details from the main points of texts on how to assemble parts on the mechanical lathe.</p> <p>SI/ Convey simple information of immediate relevance and emphasize on performing basic operations on the mechanical parallel lathe considering safety regulations.</p> <p>SP/ Express opinions related to the exchange of information and resources using simple language to talk about Preparation operations, adjustments and conventional lathes processes.</p> | <p>L/ Understand the information content of the majority of recorded or broadcast audio material about the arc welding machines, their parts and their operation in clear standard speech.</p> <p>R/ Scan longer texts in order to locate desired information, and gather information from different parts of a text, or from different texts in order to explain generalities of the electric welding arc.</p> <p>SI/ Reasonably fluently relate a straightforward narrative or description as a linear sequence of points that need to be done, in order to repair the machine and the metal parts cutting, complying with occupational health standards.</p> <p>SP/ Justify a viewpoint on a topical issue by discussing pros</p> | <p>L/ Understand summaries of data or research used to support an extended argument about technical and personal skills in the machining field.</p> <p>R/ Recognise the line of argument in the treatment of finishing operations, though not necessarily in detail.</p> <p>SI/ Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometime have to ask for repetition of particular words or phrases related to facing, turning and shouldering operations.</p> <p>SP/ Explain the main points in an idea or problem related to how to use taps and dies to cut threads on the lathe with reasonable precision.</p> |

| Goals | Goals | Goals |
|--|---|---|
| <p><i>SP/</i> Produce familiar sounds and prosodic patterns</p> <p><i>W/</i> Work out how to communicate the main point(s) he/she wants to get across, exploiting any resources available and limiting the message to what he/she can recall or find the means to express.</p> | <p>and cons of various welding processes.</p> <p><i>SP/</i> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write straightforward, detailed description about the quality in the welds according to the established procedure.</p> | <p><i>SP/</i> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write a brief standard report conveying factual information about form cutting, grooving and cutoff operations, the purpose and process of knurling.</p> |

| S3. Layout | | |
|---|---|--|
| Computer Aided Design and Manufacturing (16 hours) | Section Views and Drawing Sketches (16 hours) | Computer Numerical Control (CNC) (20 hours) |
| Goals | Goals | Goals |
| <p>EC/ Understand the importance of self-learning processes that encourage the use of Computer Aided Design for precision mechanics.</p> <p>NCA/ Develop a waste management program as a good practice of sustainable development in activities</p> | <p>EC/ Demonstrate behaviors that reflect an ethical commitment by applying principles and values in the learning situations that they experience in the technical area and in the rules of coexistence with those around them.</p> <p>NCA/ Take advantage of digital technologies in their repertoire of</p> | <p>EC/ Raise and analyze problems to generate alternatives for effective and viable solutions.</p> <p>NCA/ Strengthen the real-world problem-solving skills by identifying and diagnosing challenging, ill-defined problems in everyday settings</p> |

| Goals | Goals | Goals |
|---|--|---|
| <p>corresponding to computer-aided design for the conservation of the environment.</p> <p>L/ Understand the main points and important details in stories and other narratives about computer aided design provided the speaker speaks slowly and clearly.</p> <p>R/ Understand clearly written, straightforward instructions for a piece of equipment in response to mechanical design situations.</p> <p>SI/ Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometimes have to ask for repetition of particular words or phrases related to Computer Aided Design.</p> <p>SP/ Explain the main points in an idea or problem related to</p> | <p>functioning in a proactive attitude expressing emotions or working in a team about ethical and unethical issues.</p> <p>L/ Understand the main points of what is said in a straightforward monologue about the concepts of cuts and sections according to computer aided design provided the delivery is clear and relatively slow.</p> <p>R/ Recognize the line of argument in the treatment of finishing operations, though not necessarily in detail.</p> <p>SI/ Maintain a conversation or discussion but may sometimes be difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to.</p> <p>SP/ Describe how to determine the type of cut or section required by an object according to its</p> | <p>and evaluating many possible solutions.</p> <p>L/ Follow a lecture or talk about activities for the design of mechanical drawings considering technical specifications and drawing standards straightforward and clearly structured.</p> <p>R/ Understand instructions and procedures in the form of a continuous text, for example in a manual, provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned.</p> <p>SI/ Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometime have to ask for repetition of particular words or phrases related to dimensioning in technical drawing.</p> |

| Goals |
|--|
| <p>drawing routines on mechanical parts.</p> <p><i>SP/</i> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write a brief standard report conveying factual information about mechanical drawings considering types of views, perspectives, adjustments, dimensions, geometrical tolerances and texture of the material.</p> |

| Goals |
|--|
| <p>characteristics, giving detailed instructions.</p> <p><i>SP/</i> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write a brief standard report conveying factual information about the types of cuts and sections that apply in mechanical design.</p> |

| Goals |
|---|
| <p><i>SP/</i> Explain the main points in an idea or problem related to how to design computer-assisted mechanical drawings, considering technical specifications with reasonable precision.</p> <p><i>SP/</i> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write a brief standard report conveying factual information about the benefits offered by CNC.</p> |

Eleventh Grade

English Oriented to Precision Mechanics

S1. Entrepreneurship and Innovation

Business Opportunities and
Models
(24 hours)

Creation of a Company for a
Living
(20 hours)

Internet of Things (IoT)
(16 hours)

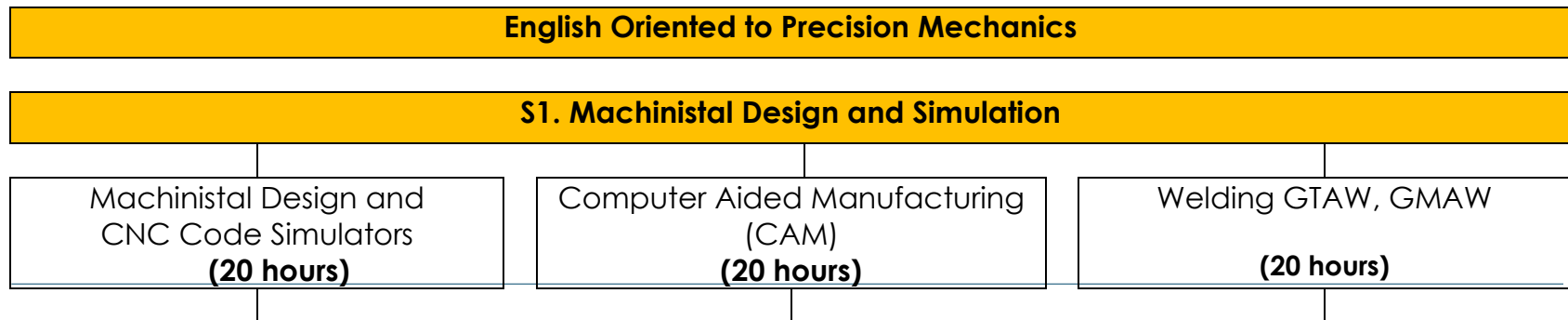
| Goals |
|--|
| <p>EC/ Propose proactively the needs and opportunities of the market.</p> <p>NCA/ Offer variety of solutions to current situations in their day to day living by applying technology.</p> <p>L/ Understand the main points of clear standard speech about the market and its environment in order to identify business opportunities, according to new trends.</p> <p>R/ Understand the important information in simple and clearly articles in newspapers or magazines about the generation of innovative business ideas, providing solutions to the needs detected in potential customers.</p> |
| <p>SI/ Exploit a wide range of simple language to deal with situations</p> |

| Goals |
|--|
| <p>EC/ Employ empowerment as a tool in the development of skills for strengthening his/her performance in the technical field, personal training, and for his/her life plan.</p> <p>NCA/ Estimate the level of empowerment achieved in entrepreneurship management according to the goals and objectives proposed in the plan deal.</p> <p>L/ Follow a lecture or talk about applying the service principles with a customer-oriented approach in the implementation of the business plan, provided the presentation straightforward and clearly structured.</p> <p>R/ Find and understand relevant information in official documents to choose the best strategies for information search through the</p> |

| Goals |
|--|
| <p>EC/ Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments.</p> <p>NCA/ Practice the ethical forms for information management in daily tasks of a collaborator in a company.</p> <p>L/ Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding explanations given about the internet of things and the pillars of IoT.</p> <p>R/ Understand written advice and instructions about the internet transmission of everything, unifying objects, people, data and processes.</p> <p>SI/ Express belief, opinion, agreement and disagreement politely about the technological challenges related to IoT in a</p> |

| Goals | Goals | Goals |
|---|---|---|
| <p>likely to arise whilst explaining the characteristics and importance of the entrepreneurship.</p> <p><i>SI/</i> Enter unprepared into conversation of possible solutions to market needs and opportunities, express personal opinions and exchange information.</p> <p><i>SP/</i> Reasonably fluently sustain a straightforward description of how to develop the plan for an ongoing proposal for the business model and product launch.</p> <p><i>SP/</i> Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Work out how to communicate the main points he/she wants to get across of a business model based on an</p> | <p>use of technologies individually or collaboratively.</p> <p><i>SI/</i> Follow clearly articulated speech directed at him/her in a conversation, about the description of the types of companies with which a business can be developed, though will sometimes have to ask for repetition of particular words and phrases.</p> <p><i>SP/</i> Give straightforward description for job performance in the functional areas that make up the proposed practice company applying the provisions of the business plan.</p> <p><i>SP/</i> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write straightforward connected texts about structuring the business with a</p> | <p>discuss and invite other people to contribute with their expertise and experiences.</p> <p><i>SP/</i> Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of separate points about how to protect the information handled in the cyber world and types of attacks that can occur.</p> <p><i>SP/</i> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write a short, simple description about the importance of the internet of things (IoT) in every aspect of daily life and how objects are interconnected.</p> |

| Goals | Goals | Goals |
|--|--|-------|
| innovative idea using current tools and methodologies. | customer-oriented approach based on the business plan. | |



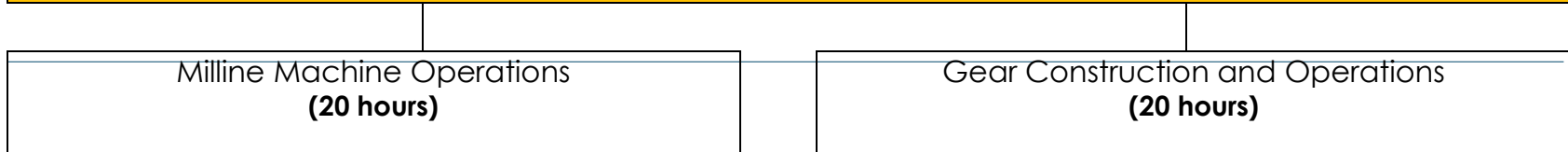
| Goals | Goals | Goals |
|---|--|--|
| <p>EC/ Propose creative and innovative solutions to the needs and opportunities of the market.</p> <p>NCA/ Contribute with the social, economical and environmental impact generated by the proposed sustainable business projects in precision machining.</p> <p>L/ Identify key information related to the fundamentals and applications of computer aided design.</p> <p>R/ Scan through straightforward, factual texts in magazines, brochures, and manuals or in the web about the simulation process for the elaboration of parts defined on a machinistal plane, decide whether they contain information that might be of practical use.</p> | <p>EC/ Implement preventive techniques aimed at maintaining self-control.</p> <p>NCA/ Demonstrate actions that promote sustainable development.</p> <p>L/ Follow much of everyday conversation and discussion about the manufacturing process of machinistal elements on computerized numerical control (CNC) machine tools provided it takes place in standard speech and is clearly articulated in a familiar accent.</p> <p>R/ Scan longer texts in order to gather information from different parts of the text, or from different texts in order to fulfill a specific task related to the importance of verifying the operating conditions of computerized numerical control (CNC) machine tools for the</p> | <p>EC/ Show willingness to work collaboratively to achieve common goals.</p> <p>NCA/ Promote rules compliance as the basis for democratic and critical citizenship.</p> <p>L/ Understand the use of information content from recorded audio material about the technological basics of Gas tungsten arc welding (GTAW) process delivered in clear standard speech.</p> <p>R/ Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the main points regarding welding with different joints in aluminum and stainless steel materials.</p> <p>SI/ Follow what is said, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people 's talk is rapid or</p> |

| Goals | Goals | Goals |
|--|--|--|
| <p><i>SI/</i> Maintain a conversation or discussion about simulations for the manufacture of parts in the machinistal plan but may sometimes be difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to.</p> <p><i>SP/</i> Develop an argument well enough about parts of the CNC program to be followed without difficulty most of the time.</p> <p><i>SP/</i> Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write a short, simple report about G- and M-codes which accompany coordinates to prepare or activate machine functions.</p> | <p>manufacture of machinistal elements.</p> <p><i>SI/</i> Take part in routine formal discussions which is conducted in clearly articulated speech in the standard form of the language and which involves the exchange of factual information, receiving instructions or the discussion of solution to practical problems related to machining of machinistal elements of computerized numerical control (CNC), complying with personal safety standards.</p> <p><i>SP/</i> Deliver short, rehearsed announcements despite possibly very foreign stress and intonation, are nevertheless clearly intelligible when talking about machining of machinistal elements of computerized numerical control (CNC), complying with personal safety standards.</p> | <p>extended related to technological basics of Gas Metal Arc Welding (GMAW) welding process.</p> <p><i>SP/</i> Give simple reasons to justify a viewpoint about the characteristics of the materials used in the GMAW welding process.</p> <p><i>SP/</i> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write a brief standard report conveying factual information, stating reasons of the GMAW process, using positions of the welding axis in different planes to be welded</p> |

| Goals | Goals | Goals |
|-------|---|-------|
| | <p><i>SP/</i> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><i>W/</i> Write very brief report to a standard conventionalised format about how to work effectively with others to achieve the goal in computer aided manufacturing, articulating one's own efforts with others.</p> | |

English Oriented to Precision Mechanics

S3. Milling Machine



| Goals |
|--|
| <p>EC/ Show willingness to work collaboratively to achieve common goals.</p> <p>NCA/ Promote rules compliance as the basis for democratic and critical citizenship.</p> <p>L/ Understand the use of information content from recorded audio material about the technological basics of Gas tungsten arc welding (GTAW) process delivered in clear standard speech.</p> <p>R/ Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the main points regarding welding with different joints in aluminum and stainless steel materials.</p> <p>SI/ Follow what is said, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people ´s talk is rapid or extended related to technological basics of Gas Metal Arc Welding (GMAW) welding process.</p> |

| Goals |
|---|
| <p>EC/ Identify proactively the trends in precision manufacturing market to meet the the needs of the customers during the conventional milling process.</p> <p>NCA/ Evaluate target markets and their impact on the marketing plan for products/services related to activities corresponding to milling operations considering the conservation of the environment</p> <p>L/ Follow the main points of extended discussion around him/her, provided speech is clearly articulated in standard speech about parts of the conventional milling machine and accessories that are used to assemble parts and the cutting tools.</p> <p>R/ Understand straightforward, factual texts about the cutting tools used in the conventional milling machine.</p> <p>SI/ Exchange, check and confirm accumulated information about the performance of a milling machine.</p> <p>SP/ Describe how to manufacture parts in the milling machine giving detailed instructions of the</p> |

| Goals |
|---|
| <p>SP/ Give simple reasons to justify a viewpoint about the characteristics of the materials used in the GMAW w</p> <p>SP/ Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p>W/ Write a brief standard report conveying factual information, stating reasons of the GMAW process, using positions of the welding axis in different planes to be welded.</p> |

| Goals |
|--|
| <p>established procedures and complying with safety standards.</p> <p>SP/ Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p>W/ Write a straightforward connected texts about drilling operations on the milling machine, by linking a series of shorter discrete elements into a linear sequence.</p> |

Twelfth Grade

| | |
|--|--|
| English Oriented to Precision Mechanics | |
| S1. Design and Manufacturing | |
| | |

Designing with Innovation and Creativity
(20 hours)

Programming and Manufacturing
(20 hours)

Goals

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

NCA/ Implement actions that strengthen human relations as global citizens that respect designing and manufacturing technical standards.

L/ Generally, follow the main points of extended discussion around him/her about design software parameters according to manufacturer's technical specifications and technical drawing standards.

R/ Understand clearly written instructions about the design of drawings in the manufacture of blow moulds considering techniques and tools of computer aided design.

Goals

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

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

L/ Understand simple technical information about the protocols established by the manufacturer and company for programming and using the lathe and the milling machine.

R/ Understand instructions and procedures in the form of a continuous text for example in a manual about programming and manufacturing procedures of the lathe and the milling machine, provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned.

Goals

SI/ Maintain a conversation or discussion about types of Dimensions 2D and 3D used when designing plans for blow mold manufacturing.

SI/ Enter unprepared into a conversation about 2D drawings, view plans and sections cuts, according to current standards.

SP/ Report straightforward information about the process of drawing up mold manufacturing plans with 3D design software.

W/ Write very brief report about modeling techniques to build a three-dimensional model with different levels of complexity.

Goals

SI/ Use telecommunications to have relatively simple but extended conversations with people about the cutting tools, accessories and measuring instruments required for computer-aided manufacturing of parts on the lathe or the milling machine.

SP/ Reasonably fluently sustain a straightforward description of the steps for the verification of operating conditions.

W/ Write a short, simple essay about the quality of the product by reviewing its shape, dimensions and surface finish.

English Oriented to Precision Mechanics

S2. Computer Aided Design and Manufacturing

Blow Molding
(20 hours)

Flat Surface Grinding
(20 hours)

Electrical Discharge Machining
 (EDM)
(20 hours)

Goals

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

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

L/ Follow a lecture or talk about blow molding, which is used to manufacture plastic containers.

Goals

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

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

L/ Collaborate in simple, shared tasks and work towards a common goal in a group by asking and answering straightforward questions related to flat surface grinding process.

Goals

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

NCA/ Explain the importance of resilience and identity as a way to develop job satisfaction and work engagement.

L/ Understand the main points of a talk or presentation about the history of electrical discharge machining

| Goals | Goals | Goals |
|---|--|--|
| <p>R/ Find and understand relevant information about the process of extrusion molding through the blow molding machine and its accessories.</p> <p>SI/ Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the operation of blow molds and their applications in industry.</p> <p>SP/ Explain the main points and crucial aspects to take into account about the components and functionality of the blow molds.</p> <p>W/ Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about the product that are made from blow molding.</p> | <p>R/ Follow the sequence of actions or events in a text about the grinding wheel.</p> <p>SI/ Generally follow what is said and, when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding of the manufacturing and/or repair operations of parts of mechanical assemblies, using the grinding process.</p> <p>SP/ Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision about the benefits offered by high lightning system for the reduction of visual fatigue in the mechanical workshop.</p> <p>W/ Write a notice that clearly conveys information by emails/letters giving some details of events, experiences and feelings based on the main characteristics of flat surface grinding.</p> | <p>R/ Identify the writer´s overall purpose in straightforward texts about the types of machining offered by the EDM process and how to operate the EDM machine.</p> <p>SI/ Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about the environmental impact of electric discharge machining.</p> <p>SP/ Can give a prepared presentation about the principle of working EDM, outlining similarities and differences between products.</p> <p>W/ Write recommendations to workers about some hazard of electrical discharge machines.</p> |

| | | |
|--|--|-----------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 1: Handling Accuracy vs Precision | Time: 20 hours |
| Essential Question: How can machining ensure the required levels of accuracy and customer satisfaction? | Theme 1: Metrology, Quality Assurance and Quality Control | |
| Essential Competences: Innovation | New Citizenship Axis²⁴: Digital Citizenship with Social Equity | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Establish innovative strategies and mechanisms to respond with efficiency to the constant changes in modern working environments. | <ul style="list-style-type: none"> Makes an effective selection of procedures and mechanisms to satisfy the modern demands of a Global Community. | Provide opportunities for the student to evaluate, assess and select the most efficient strategy to adapt to modern working environments. |
| Engage in dynamic digital environments that facilitate the | <ul style="list-style-type: none"> Interacts with other citizens to obtain a determined goal using | Facilitate enriching and highly cooperative experiences to |

²⁴ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| achievement of common social changes with fairness and invention. | modern digital tools with responsibility and innovation. | empower the students with fair and responsible outcomes. |
| Oral and Written Comprehension | | Task building process: |
| Listening: Identify the concept of metrology and its application in the field of precision mechanics within a discussion delivered in clear standard speech. | <ul style="list-style-type: none"> Explains the concept of metrology and its application in the field of precision mechanics. Recognizes the instruments used in the field of precision mechanics for verification and accuracy of measurements. Mentions basic concepts related to using measuring tools. | 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions related to Metrology, Quality Assurance and Quality Control. |
| Reading: Search the internet, or other reliable sources of information, for specific every day or work-related material associated to the use of measuring tools to assure quality, the concepts of Quality Control and Quality Assurance. | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes the concept of Quality Control and Quality Assurance. Uses the definitions of handling measuring tools and its figures. Interprets the use of a variety of measuring tools. | 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Metrology, Quality Assurance and Quality Control. |
| Oral and Written Production | | |
| Spoken Interaction: Provide reasons and explanations, to a specific audience about the established measurement systems in order to make conversions, using simple language. | <ul style="list-style-type: none"> Explains the standard international measurement system. Talks about the conversions of physical quantities such a length, mass, times, electric current | 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | temperature, intensity, density, velocity, acceleration. <ul style="list-style-type: none"> Expresses examples of the use of measurement systems to make conversions in precision mechanics. | 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. |
| <p>Spoken Production: Give detailed information about the measurement errors that affect the measuring tools.</p> <p>Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes the types of measurement errors that affect measuring process. Describes the method and rules for handling measuring tools. Describes the process of cleaning measurement tools with biodegradable lubricants. Recognize sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations. | 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Metrology, Quality Assurance and Quality Control. |
| <p>Writing: Write a basic description of procedures to take care during the handling of measuring instruments.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Traces a logical set of procedures and adaptations to use different types of direct and indirect measurement instruments. | 6. Project: integration of activities. It has to be done in class. |

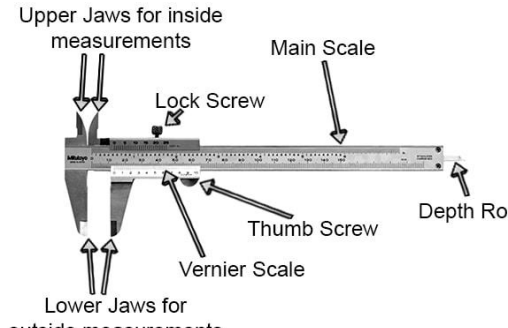
| Learnings | | | |
|--|--|--|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Functions Defining the concept of metrology. Selecting the most convenient and efficient measurement tools. Expressing opinions about Quality Assurance.</p> <p>Managing interaction regarding Quality Control.</p> <p>Discourse Markers <i>Additive or Addition</i> Use of explicit linking words for sequential past time (discourse or simply connectives) (Blakemore, 2002; Schiffrin, 1987). Managing interaction. Or too also and</p> | <p>Adverbs Adverbs of manner</p> <ul style="list-style-type: none"> • Slowly • Rapidly • Clumsily • Badly • Diligently • Sweetly • Warmly • Sadly <p>Examples: I will tell you how to visualize your processes easily.</p> <p><i>Qualify adverbs with too / enough</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • She speaks too fast • He counts too quickly • They don't work hard enough | <p>Precision measurement: When performing precision measuring using English measurements based on inch- or millimeters.</p> <p>Care of Precision Tools: Precision measuring tools are very delicate and expensive. Great care must be taken during use and storage. Dropping precision tools will greatly affect their accuracy and will frequently damage them beyond repair.</p> <p>English System: the standard system of measurement in the United States.</p> <p>Inch: The base of the English system. When dealing with inches in the machining industry, fractional and decimal measurements and math are both very common.</p> <p>Fraction: It is a part of a whole. In machining, inches are commonly divided into 2, 4, 8, 16, 32, or 64 fractional parts, resulting in halves, quarters, eighths, sixteenths, thirty-seconds, and sixty-fourths.</p> <p>Metric System: The International System of Units, or SI; is used in the</p> | <p>Review on voiceless sounds vs voiced sounds.</p> |

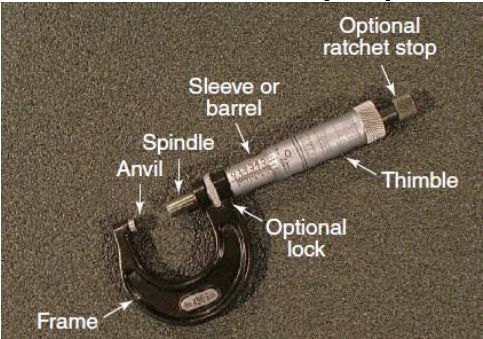
| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| First, second, etc. | <p><i>Use common quantifiers such as a lot and much as adverbs</i></p> <p>A lot/ a bit/ a little/ very much</p> <ul style="list-style-type: none"> • They didn't spent very much. • She talked a lot. • I only understand a bit. <p><i>Adverbs</i></p> <p>Hard, well, here, there</p> <p>Thus, so that, because, since</p> <p>Commercial Banks are everywhere.</p> <p>Intensifiers</p> <p><i>Adverbial intensifiers with adjectives</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Extremely expensive • Amazingly difficult • Surprisingly cheap | <p>metric system of measurement. It is the most widely used measurement system.</p> <p>The meter: The meter is the basic unit used in the metric system of measurement, but the millimeter is most used in the machining industry. The millimeter is 1/1000 of a meter and is denoted by the abbreviation mm.</p> <p>Unit conversion: Transfer the equivalence of units from one system to another.</p> <p>Rules: is by far the most common semi-precision measuring tool utilized in the machining field. It is a flat piece of steel with graduations that divide inches or millimeters into fractional parts. Rules are often incorrectly called scales.</p> <p>Calipers: used in semi-precision measurement have two legs that make contact with part surfaces to obtain measurements. It can be used to measure external or internal dimensions. There are external and</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>internal calipers which are adjusted so their legs lightly contact part surfaces.</p> <p>The combination Set: consists of a blade, square head, center head, and protractor head. The different heads are mounted to the blade by tightening a clamping screw.</p> <p>Protractors: is used to measure angles and has two sets of one-degree graduations to allow measurement from either side of the protractor. The arm rotates and can be locked in place by tightening the screw.</p> <p>Radius and Fillet gauges: are tools without adjustment that are used for comparative measurement of parts to a particular size. The gage is a certain size, and the size of the part is compared to the size of the gage. They are used to check outside corner and insider corner (fillet) radii.</p> <p>Screw Pitch Gauge: A screw pitch gage determines the distance between threads. Each leaf is used for a different size. They are available in inch and metric versions.</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Thickness gauges: or feeler gauges, are strips of metal available in different thicknesses that can be used to check small clearances and spaces. They are available in individual pieces or grouped together as sets.</p> <p>Go/no-go plug gauge: is used to check whether a hole diameter is within tolerance. Each end is called a member. The go member verifies that a hole size is not below its minimum or maximum allowable size and should always enter the machined hole. If either of these conditions is not met, the hole is not within tolerance and the part should be considered a reject.</p> <p>Solid squares: are similar to semi-precision squares except that because of their solid construction, the 90-degree surfaces between the blade and the beam are much more precise.</p> | |
| | | <p>Gauge blocks: are extremely accurately sized blocks with very</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>smooth surfaces that can be used for part inspection or to check the accuracy of other precision measuring tools.</p> <p>Vernier Measuring Tools: A vernier measuring tool contains a main scale and a secondary sliding scale. It divides the smallest increment on the main scale into smaller increments.</p> <p>Vernier Calipers: It is the most widely used measurement tool, it has a solid jaw and a moveable jaw that are brought in contact with part surfaces to measure external dimensions. Internal dimensions are measured by placing the “upper Jaws” between two surfaces.</p> <p>Vernier height gauge: is like a caliper mounted on a solid base to use on a surface plate. It measures vertical dimensions from the reference zero created by the surface plate's horizontal plane.</p> <p>Vernier depth gauge: uses a sliding rod similar to a vernier caliper with a depth rod.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Vernier Gear Tooth Caliper: The vernier gear tooth caliper combines two vernier scales. It is used to measure the thickness of gear teeth at a certain depth. One movement is used to set the depth, similar to the vernier depth gauge. Then the second movement is used to measure gear tooth width, similar to the vernier caliper.</p> <p>Vernier Caliper Parts:</p>  <p>The diagram shows a vernier caliper with various parts labeled. At the top left, 'Upper Jaws for inside measurements' points to the top measuring jaws. At the bottom left, 'Lower Jaws for outside measurements' points to the bottom measuring jaws. A 'Main Scale' is shown on the top beam. A 'Lock Screw' is used to fix the jaws at a specific position. A 'Thumb Screw' is used to adjust the jaws. A 'Vernier Scale' is attached to the sliding frame. A 'Depth Rod' is attached to the end of the frame for measuring depth.</p> | |
| | | <p>Micrometers: it uses a very accurate screw thread to perform measurement. It has one stationary point of contact and another that moves as the screw is rotated. A graduated scale on the tool then</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>shows the distance between the two points of contact equal to the measurement.</p> <p>Outside micrometer caliper: it is usually called a “mic” (pronounced like the name Mike). It is used to measure external dimensions and is available in both English and metric versions.</p> <p>Outside micrometer caliper parts:</p>  <p>Inside micrometers: used to measure internal dimensions are available in three major types. The tubular or rod styles have micrometer heads with interchangeable ends to cover a</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>large range of sizes. Another type of inside micrometer for measuring hole diameters uses three telescoping legs to make contact inside a hole. The inside micrometer caliper has jaws and is similar to the outside micrometer, except that the graduations on the sleeve are numbered and read from right to left, and the graduations on the thimble are in reverse order.</p> <p>Micrometer depth gauge, or depth micrometer: features a base and interchangeable rods for different size ranges.</p> <p>Telescoping gauge: is shaped like a “T” and has two arms that expand when the locking screw is loosened. The arms lock in place when the screw is tightened.</p> <p>Dial indicator: is a tool that shows small movements by displaying them with a needle on a graduated dial face. A dial indicator looks and works much like a car’s speedometer. The part of</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>the tool that touches a part to register movement is called the contact.</p> <p>Dial and Digital Measuring Tools: Several measuring tools are available in versions with dials or digital readouts and are becoming more commonly used in the machining field today. Digital micrometers, calipers, height gauges, and depth gauges may or may not have a main scale, but always directly show the total measurement in a digital format on a small LCD display, they usually can be switched between inch and metric units by pressing a button. Some digital tools have a data output port that can be used to transmit measurements to a computer for record keeping.</p> <p>Sine Tools: They can be used to measure angled surfaces relative to a reference surface (normally a surface plate) more accurately than with a vernier protractor. They have two equal-sized cylinders, called rolls, mounted near each end.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Surface finish: refers to the texture of the surface of a machined part.</p> <p>Roughness: the peaks and valleys created by the cutting action of a machining process.</p> <p>Waviness: is the variation of those peaks and valleys over a larger distance.</p> <p>Surface roughness comparator gauge: shows examples of different levels of Ra. Machined surfaces are visually compared to these samples to determine if they are within acceptable limits. This method does not give an actual measurement in microinches or micrometers, but it is simple, highly portable, cost effective, and adequate for many applications.</p> <p>Profilometer: A more accurate measurement of Ra surface roughness can be obtained with a profilometer. It moves a stylus, or contact point, across a surface and measures the height of the peaks and valleys. An actual value in micro inches or micrometers is then</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>automatically calculated and shown on a display.</p> <p>Optical comparator: projects a magnified image of a part on a screen for measurement. They are very useful for measuring small parts and features that are difficult to see with the naked eye.</p> <p>Toolmaker's Microscope: is used to measure or inspect very small parts. These microscopes feature movement in two or three directions through the use of micrometer dials to obtain measurements. Some models can be connected to cameras to take still photos. Others can be connected directly to a computer monitor to display real-time video of parts during inspection.</p> <p>Coordinate measuring machine (CMM): identifies locations in an X, Y, Z coordinate system. When the probe touches a part, locations are transmitted to a computer that calculates dimensions and displays them on the computer monitor. Some</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>CMMs are controlled by CNC systems and can be programmed so that the probe automatically moves across a part's surfaces and compares the part to a computer model.</p> <p>Angle block: a workholding device with precise 90 degree sides that can be used to position a workpiece for machining or inspection tasks.</p> <p>Angle gauges: a measuring tool that can compare part angles to standard angles.</p> <p>Angle plate: a workholding device with all sides at 90-degree angles which is useful for holding parts during layout, measuring, or machining operations.</p> <p>Adjustable squares: two piece tools for measuring perpendicularity that can easily be adjusted and disassembled; the beam of the tool has a clamping mechanism that holds the blade in place when tightened.</p> <p>Calibration: The process of checking the accuracy of a measuring tool with a more accurate tool, which should</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>be performed periodically to ensure proper function of the tool.</p> <p>Process plan: the strategy of steps needed to perform a machining operation. It begins with selecting the proper material, machine, tooling speed and feed calculations and ends when a part is ready for final inspection.</p> <p>Quality Assurance (QA): It's the plan that guides tasks and action, the creation of a system of activities used to make sure that products will be acceptable to customers.</p> <p>Quality Control (QC): actions of inspecting dimensions to make sure tolerances are met. Inspection may be performed using basic conventional measuring tools such as micrometers or indicators.</p> <p>Sampling plan: states how many parts should be inspected from a given batch or during a given time period. Tells how often to inspect dimensions.</p> <p>Inspection plan: tells what dimensions to inspect and what measuring tools</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>and processes to use during inspection.</p> <p>Statistical process Control (SPC): it is a sophisticated method for tracking variation in sizes of machined parts. SPC plots data on two types of chart to analyze trends in part variation.</p> <p>Control charts: helps to predict the consistency of an operation and guides adjustments to the operation before it starts to produce parts outside of tolerances. SPC software can automatically create these charts by inputting measurement data.</p> <p>X-bar chart: graphs the average size. It contains an upper control limit (UCL) and a lower control limit (LCL)</p> <p>Mean size: size of each sampling.</p> <p>R-chart or range chart: shows the amount of variation of each sampling at any given time during the operation.</p> <p>Range: it is calculated by subtracting the smaller dimensions from the largest dimension in the sampling</p> | |

| | | |
|---|---|-----------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 1: Handling Accuracy vs Precision | Time: 20 hours |
| Essential Question: How do the Tolerance and GD&T impact the industrial production of a company in the precision mechanics field? | Theme 2: Tolerance GD&T | |
| Essential Competences: Autonomy | New Citizenship Axis ²⁵ : Strengthening of Planetary Citizenship with Identity | |

²⁵ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|--|
| Learners can: | The Student: | The teacher will: |
| Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments. | <ul style="list-style-type: none"> Defines the most appropriate technology to generate an autonomous interaction between the user and the information. | Guide the learning experience towards an independent but analytical framework. |
| Adopt manageable and sustainable measures to reduce the Carbon footprint in the working and living places. | <ul style="list-style-type: none"> Generates eco-friendly strategies to reduce the Carbon dioxide emissions in common daily activities, in and outside the house. | Provide integrated software that facilitates the adoption of eco-friendly strategies to reduce the Carbon footprint. |
| <ul style="list-style-type: none"> Oral and Written Comprehension | | Task Building Process: |
| Listening: Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding explanations about the importance of using tolerances in industrial production in the field of precision mechanics. | <ul style="list-style-type: none"> Distinguishes relevant information related to the use of tolerances in industrial production. Mentions the importance of the use of tolerance in industrial production. Explains the purpose of the use of tables for the adjustment of mechanical parts. | <ol style="list-style-type: none"> Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for behaving properly in the use of Tolerance GD&T. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related Tolerance GD&T. |
| Reading: Understand written advice and instructions about the factors that influence measurement differences. | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes machine and measuring tool imperfections involved in the process. Discriminates measurement imperfections on different parts | <ol style="list-style-type: none"> Focus on linguistic elements such as functions, discourse |

| Goals Learners can: | Performance Indicator The Student: | Pedagogical Task The teacher will: |
|--|--|--|
| | due to human factors and temperature. <ul style="list-style-type: none"> • Interprets different errors during machining. | markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. |
| Oral and Written Production | | |
| Spoken Interaction: Define basic steps to manufacture parts in machine tools applying the terms used in the field of tolerance, quality conditions and requested productivity in a discussion inviting other people to contribute with their expertise and experiences. | <ul style="list-style-type: none"> • Describes shape tolerances: Flatness, Straightness, Circularity, Cylindricity. • Determines the meaning of orientation tolerance: such as Parallelism, perpendicularity, angularity. • Explains position, symmetry and concentricity of tolerances. | 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Tolerance GD&T. |
| Spoken Production: Communicate factual information on the importance of verifying the final finished product meets the technical specifications requested for the detection of deviations. Produce sounds and prosodic patterns. | <ul style="list-style-type: none"> • Describes the impact of quality control records for the detection of rejection levels or non-conforming products. • Distinguishes the characteristics of the tolerances and GD&T • Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds. | 6. Project: integration of activities. It has to be done in class. |
| Writing: Write a short, simple description about the abnormalities if they exist and suggests improvement process. | <ul style="list-style-type: none"> • Develops and strengthen writing as needed by planning, revising, editing, rewriting, focusing on | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---------------|--|-------------------|
| Learners can: | The Student: | The teacher will: |
| | addressing the importance of quality control system for the detection of non-conforming products. <ul style="list-style-type: none"> Summarizes the most efficient and effective strategies and processes to check the tolerances indicated in the mechanical plan. | |

| Learnings | | | |
|---|---|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Functions Expressing the importance of using tolerances in industrial production Describing the factors that influence measurement differences. Describing challenges related to tolerances in industrial production. | Comparatives and superlatives <i>Comparative forms of adjectives with more</i> <ul style="list-style-type: none"> You're more intelligent than me. The film was more interesting than the book. | Tolerance: is an allowable variation from a given size. It is applied to the basic size to determine the largest and smallest acceptable size for a dimension. Allowance: The intentional difference in the dimensions of matching parts to provide different classes of fits. Basic Hole Size System: The basic size of the hole in the design size, and the allowance is applied to the shaft. | Types of consonants: plosive, nasal, bilabial Types of consonants: <ul style="list-style-type: none"> Fricative Affricate Glides Semi-vowels. |
| | <i>Comparative forms of adjective</i> | | |

| Learnings | | | |
|---|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Discourse Markers <i>Informal spoken Discourse</i> Pause fillers (I mean, sort of, right, well, oh, you know, I think, like, kind of, ok, all right, goodness, Oh my God, gosh, sure, etc.) , some repetition. (Stensstrom 1994, 59) Use of ellipsis ____you going out? Vague language: <i>that kind of thing.</i> Backchannel: <i>mmm...yeah.</i> Response tokens: <i>that is right, I see.</i> Hesitation: <i>errr, umm.</i> Heads: <i>my brother, he lives in London</i> Tails: <i>He lives in London, my brother.</i> Lexical chunks: You know what I mean...</p> | <ul style="list-style-type: none"> • She´s cleaver than me <p><i>Comparative forms of irregular adjectives and adverbs</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • It´s better here than in other companies. • I´m feeling worse today. <p><i>Comparatives and superlatives (all forms)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • The best news • Older than him • The most useful present • Speaking more slowly <p><i>Comparison with (not) as... as...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • I´m as good as you. • Your computer isn´t as fast as mine. • Debit cards are better than credit cards. | <p>Basic Shaft Size System: The design of the shaft is the basic size and the allowance is applied to the hole. Basic Size: The size of a part determined by engineering and design requirements. Bilateral Tolerance: Varies in both directions from the specified dimensions. Basic size: a dimension shown on a print Bill of materials: a bill of materials can either list the raw materials used to make the machined part or list component that are assembled to produce the part specifies on the print. Datum: In GD&T, dimensions are often related to a reference point called a datum. A datum is shown on a drawing as a capital letter inside a square with a line extending to the part feature. Center line: it is used to show the center of a diameter or radius, ort the center of a part.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <ul style="list-style-type: none"> Expectations are more onerous than ever before. Discounts for quick payment are the best. Which are better Public or Private Banks? Investments are the most important transactions ... <p>Past Tense <i>Affirmative statement using common regular and irregular past forms</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I ask a question They walked home We saw the financial report. They went to the meeting. | <p>Class of fit: the relation between the sizes of the two mating parts.</p> <p>GD&T : Geometric Dimensioning and Tolerancing</p> <p>High limit or upper limit: the largest acceptable size.</p> <p>Low limit or lower limit: the smallest acceptable size.</p> <p>MMC: maximum material condition</p> <p>LMC: least material condition</p> <p>GPS: Geometrical Product Specification.</p> <p>ISO: International Organization for Standardization.</p> <p>Feature Control Frame: is a rectangular box with sections for the geometric tolerancing symbol, the amount of tolerance and the reference to a specific datum.</p> <p>Form tolerance: are not related to other features, so their feature control frames will not contain datums.</p> <p>Flatness: means that an entire surface must be flat within a given tolerance zone.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p><i>Negative forms of the simple past</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • They didn't understand • She didn't finish the work <p><i>Yes/no questions in the past</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Did you see him? • Did they finish the contract? <p>Modals in past: Should/ have/ might/</p> <ul style="list-style-type: none"> • The potential effects of this would be devastating, not only to accountants, but to everyone. • The letter should have come yesterday. • They might have arrived early. | <p>Circulatory: controls the diameter of any cross section of a cylinder.</p> <p>Cylindricity: takes circularity one step further. It controls the surface of a cylinder across its entire length. The entire diameter must be within the specified tolerance zone, and it could be inspected at every point around the periphery.</p> <p>Orientation tolerance: determines the orientation for the form in relation to a reference.</p> <p>Parallelism: means that every point on the surface must be an equal distance from the specified datum surface within the given tolerance zone.</p> <p>Perpendicularity: means that a feature must be at a 90-degree angle to the specified datum within the given tolerance zone.</p> <p>Angularity: is exactly like perpendicularity but is used for angular surfaces that are not 90 degrees.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p>Articles with countable and uncountable nouns:</p> <ul style="list-style-type: none"> Countable and uncountable nouns <p>Articles (a, an, the)</p> <ul style="list-style-type: none"> Human rights are the basic rights and freedoms that belong to every person in the world, from birth until death. Professional ethics are principles that govern the behavior of a person or group. | <p>Straightness: checking how accurately straight a line is.</p> <p>Nominal value: Mean value of actual measurement data obtained from measuring machines.</p> <p>Location Tolerance: determines the location of the feature in relation to a reference</p> <p>Calibration of measuring instruments.</p> <p>Profile Tolerances: are normally (but not always) related to another feature, so their feature control frames will frequently specify datums.</p> <p>Profile of a line: is very similar to circularity. All cross sections of the surface need to be within the specified tolerance zone, but they do not all need to be within the same tolerance zone. Only one cross section at a time can be inspected.</p> <p>Material Condition: A method of specifying a special relationship between dimensional tolerance (size tolerance) and geometric tolerance.</p> <p>Maximum material condition and least material</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>condition are used to increase indicated geometric tolerances when there is a difference between the material condition and actual size.</p> <p>Mean diameter: An indication that the average of measured values at two points on a circular or cylindrical form must be between the maximum allowable limit size value and minimum allowable limit size value. "AVG" is used for annotation.</p> <p>Line Dimensioning: Features are dimensioned individually from a datum.</p> <p>Transition Fit: The limits of size are defined so that the result may be either a clearance fit or an interference fit.</p> <p>True Position: is actually just referred to as Position in the ASME Standard. Many people refer to the symbol as "True" Position, although this would be slightly incorrect.</p> | |

| | | |
|--|--|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 1: Handling Accuracy vs Precision | Time: 20 hours |
| Essential Question: How does benchwork help operators during manual machining? | Theme 3: Benchwork | |
| Essential Competences: Teamwork | New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Enhance the interaction and collaboration of other devices and people, respectively, in the resolution of problems and tasks overcoming physical and time restraints. | <ul style="list-style-type: none"> Organizes the work in a straightforward collaborative task by stating the main goal and explaining in a simple manner the main issue that needs to be solved. | Guide and monitor the interactions and procedures to establish practical associations among learners. |
| Assume the most convenient criteria to favor the democratic participation of other collaborators to solve a task or situation. | <ul style="list-style-type: none"> Creates strategies to engage different collaborators in the resolution of problems using interconnected technologies. | Formulate and facilitate situations where the learners can identify different connectivity alternatives to carry out specific tasks. |
| Oral and Written Comprehension | | Task Building Process: |
| Listening: Understand the main ideas of complex technical discussions in their field, trying to distinguish different types of trace instruments for the production of pieces. | <ul style="list-style-type: none"> Identifies different types of trace instruments for the production of pieces. Explains the types of instruments for tracing in the construction of parts. Describes instruments that correspond to the trace in construction of parts, following occupational health standards. | <ol style="list-style-type: none"> Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions behaving properly in benchwork. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to benchwork hygiene and occupational safety. |
| Reading: Interpret the main message from complex manuals and visual information, in order to understand the method of assembly | <ul style="list-style-type: none"> Distinguishes manual and mechanical saw blade assembly techniques. | <ol style="list-style-type: none"> Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| of the manual and mechanical saw blade. | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes the amount of teeth per inch that the saws contain according to the materials to be worked and the cutting direction. Interprets the cooling process during the cutting operation in the mechanical saw. | grammar and vocabulary required to go over the essential question related to benchwork tools and their characteristics. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. |
| Oral and Written Production | | |
| Spoken Interaction: Explain how the working area in the mechanical workshop should be maintained by considering examples of order, distribution of machinery, equipment, tools, hygiene and occupational safety. | <ul style="list-style-type: none"> Gives a short, rehearsed talk or presentation about the working area in a mechanical workshop. Explains basic details of the working area in a mechanical workshop considering order, distribution of machinery, equipment, tools, hygiene, and occupational safety. Identifies risk factors that occur in the precision mechanics shop. | 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Benchwork generalities, machinery, equipment, tools and occupational safety. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class. |
| Spoken Production: Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of generalities about file types, their shape and application, drilling, threading and fastening tools. | <ul style="list-style-type: none"> Uses clear straight forward technical and non-technical vocabulary to explain types of files drilling, threading and fastening tools and their care. | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Produce sounds and prosodic patterns. | <ul style="list-style-type: none"> Asks questions to invite other people to clarify their reasoning to suggest possible files according to shape and applicability, drilling, threading and fastening tools. Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds. | |
| Writing: Identify and mark (e.g. underline, highlight) the essential information in a straightforward, informational text, in order to pass this information on to someone else. | <ul style="list-style-type: none"> Describes characteristics, care and maintenance of manual and mechanical saws, drilling, and threading considering safety during application. | |

| Learnings | | | |
|--|--|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Functions Describing the characteristics of different Benchwork tools. | Phrasal Verbs... <i>with separated object</i> <ul style="list-style-type: none"> Put on your jacket/ put your jacket on. | Trace instruments: <ul style="list-style-type: none"> Trace compass. Universal bracket. Precision scribe. Metal rulers. Vernier caliper. | Identify the following sounds: [æ] as in father and actor [ɜ] as in turn, first, and serve |
| Articulating a set of procedures to engage | | Saw types. | |

| Learnings | | | |
|--|---|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>people within a collaborative world.</p> <p>Expressing opinions: language agreeing and disagree.</p> <p>Initiating and closing a conversation.</p> <p>Discourse Markers</p> <p>Adversative But</p> <p>Initiating and closing conversation:</p> <p>Initiating: Excuse me, can I talk to you for a minute? I wonder if you could help me. Have you got a minute?</p> <p>Closing:</p> | <ul style="list-style-type: none"> Take your shoes off/ take off your shoes. <p><i>Place the indirect object with verbs taking for and to</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Thank him for the favor Ask her for the book Invite them to the meeting. <p><i>Prepositional vs phrasal verbs.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Looking for my bag/ looking for it. Putting on your coat/ putting your coat on/ putting it on. | <ul style="list-style-type: none"> Number of teeth per inch contained in the saws Sawtooth cutting direction. Saws' setting. Cooling during the cutting operation in the mechanical saw. <p>Generalities of the files:</p> <ul style="list-style-type: none"> File shapes. File nomenclature. Correct handling of the file. Body posture. Care of the file. <p>Generalities of abrasives. Mounting and balancing the grinding wheel.</p> <p>Elements that determine the characteristics of a grinding wheel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Type of abrasive. Size of the grain. Hardness. Porosity or structure. <p>Main parts of the drill:</p> | |

| Learnings | | | |
|--|---|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>It's been nice talking to you. I am sorry. I've got to go. Must go - see you later. Take care.</p> <p>Expressing agreement and disagreement: I think so too. Exactly! I agree. I don't think so. I disagree.</p> | <p><i>Phrasal (prepositional) verbs with two particles</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Stand up for yourself. We've run out of milk <p><i>Correct verb form following a phrasal and prepositional verbs.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... think about leaving ...expect to go ...manage to finish ... succeed in finishing <p><i>Break up/ end a relationship</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Be patient and choose a moment to discuss the break- | <ul style="list-style-type: none"> Head. Speed mechanism Engine Depth stop. Drill chuck. Lever. Movable work table. Column or frame. Base. <p>Fastening Tools Part and Accessories:</p> <ul style="list-style-type: none"> Press jaws. Angle press. V-blocks. Staggered blocks. Flanges. Squares. C" presses. <p>Generalities of drilling:</p> <ul style="list-style-type: none"> Types of manual and column drilling Calculation of the revolutions per minute. Cutting speed. Drilling techniques. Machine lubrication. | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p>up when you are both calm and stress free.</p> <p><i>Call on someone/ ask for an answer or opinion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> The manager called on me, and I didn't know what to say. <p><i>Call on someone/ visit someone</i></p> <ul style="list-style-type: none"> The customer called on the company representative yesterday to talk about technical support. | <ul style="list-style-type: none"> Cooling of the cutting tool. Machine safety guards. <p>Manual threading.</p> <ul style="list-style-type: none"> Taps for tapping, millimetric and inch. Taps. <p>Accessories for manual threading:</p> <ul style="list-style-type: none"> Drills in millimeters and inches. Manerals. Turn taps or handles. Cutting oil. <p>Generalities of the threads:</p> <ul style="list-style-type: none"> Thread definition. Nomenclature according to system. Types of threads. | |
| | <p>Connecting Words <i>Because of</i></p> | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|------------|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <ul style="list-style-type: none"> We didn't go out, because of the weather. Because of my illness, I wasn't able to go with them <p><i>Despite / in spite of</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Despite the terrible weather, we had a lovely day. He climbed the mountain in spite of his headache <p><i>For chronological sequence</i></p> <ul style="list-style-type: none"> In the end Finally Before/after that Next, during <p><i>When</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I was eating when the phone rang The phone rang when I was eating | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---|------------|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p>Wh-questions for business meetings</p> <ul style="list-style-type: none"> • How will you greet someone ... • How do you eat in a business meeting lunch? • What will you bring to a business lunch? • What is meant by working lunch? • Which restaurant? • Who asks? • Which wine? • Who pays? | | |

| | | |
|--|--|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 2: Manufacturing | Time: 20 hours |
| Essential Question: How have machining and tooling transformed the way we manage precision mechanics nowadays? | Theme 1: Machining and Tooling | |
| Essential Competences: Leadership | New Citizenship Axis ²⁶ : Sustainable Development Education | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Demonstrate leadership characteristics through the learning process, expressing potential and maximizing performance achievement among genders. | <ul style="list-style-type: none"> Explains the importance of responsible leadership at the local, national and global levels. Discriminates the characteristics of the leader. Applies the positive leadership style in pursuit of the common good and the fulfillment of goals. | Guide the students to develop positive leadership strategies in pursuit of the common good. |

²⁶ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|---|
| Learners can: Determine responsible uses of waste management in the Precision workshop as a good practice of sustainable development. | The student: <ul style="list-style-type: none"> • Discusses about the possible waste management program in the precision workshop. • Distinguishes non-polluting and biodegradable materials for the precision workshop. • Discusses about productive processes and careful waste disposal in a precision workshop. | The teacher will: Encourages the use of non-polluting and biodegradable materials. |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| Listening: Identify key information related to the main parts of machining and tooling in complex conversations at natural speed. | <ul style="list-style-type: none"> • Defines basic vocabulary related to the main parts of machining. • Describes basic operations of drilling, lathes, gear. | 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to machining and tooling. |
| Reading: Distinguish supporting details from the main points of texts on how to assemble parts on the mechanical lathe. | <ul style="list-style-type: none"> • Recognizes accessories to assemble parts on the mechanical lathe. • Explains techniques and care required during the assembly of parts on three- and four-jaw chucks. | 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to exchange of information. |
| Oral and Written Production | | |
| Spoken Interaction: Convey simple information of immediate relevance and emphasize on performing basic | <ul style="list-style-type: none"> • Describes basic turning operations. | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--|
| <p>Learners can: operations on the mechanical parallel lathe considering safety regulations.</p> | <p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> Explains the required skills during basic turning operations, respecting safety rules. Interview technicians while performing turning operations with manual and automatic feed, using personal protective equipment. | <p>The teacher will:</p> <ol style="list-style-type: none"> Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. |
| <p>Spoken Production: Express opinions related to the exchange of information and resources using simple language to talk about preparation operations, adjustments and conventional lathes processes.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Defends opinions about technical specifications for manufacturing of parts according to the assigned plan. Identifies the characteristics of the corresponding accessories for conventional turning: cover indicator, center broaching. Retells about workholding devices used for machining operations. Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly and by eliciting repetition of new sounds. | <ol style="list-style-type: none"> Engage learners to meaningful productive tasks based on machining and tooling. Project: integration of activities. It has to be done in class. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| <p>Writing: Work out how to communicate the main point(s) he/she wants to get across, exploiting any resources available and limiting the message to what he/she can recall or find the means to express.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Writes about the process of performing grooves on profiles dimensioned in the plane, respecting tolerances, surface finishes and cleaning procedures. Writes about the sharpening process of the cutting tool. | |

| Learnings | | | |
|--|---|--|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Functions Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming or continuing) Describing the concept of machining and tooling. Expressing opinions about the characteristics of accessories for conventional turning.</p> | <p>Past simple was / were</p> <ul style="list-style-type: none"> Accounted, Adjusted, Administered, Aged, Allocated, Analyzed, Appraised, Approved, Assessed, Audited, Balanced, Budgeted, Calculated, Cashed, Certified, Charged, Claimed, Closed, Collected, Complied, Controlled, Coordinated, Corrected, Credited, Depreciated, Directed, | <p>Adjusting Screw: A screw that gradually moves a machine component with each turn. The adjusting screw on the manual mill head allows the operator to align the head in the X axis.</p> <p>Analog Measurement: A type of readout that uses dials with scales inscribed on them to display dimensions on the lathe. Analog measurement is less precise than digital readout.</p> <p>Alignment: The accurate positioning of machine components. Alignment</p> | <ul style="list-style-type: none"> Identify the following sounds: [ə] as in a, upon, soda [ʌ] as in up, but, come |

| Learnings | | | |
|---|---|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Talking about operations on the mechanical devices. Describing the importance of considering safety regulations Discourse Markers Causal or cause and effect because then therefore why? because of + NP because+sentence(s) Checking understanding from speaker's point of view: Is that clear? Do you follow me? Do you understand? From listeners' point of view: I'm sorry, did you say ...? Do you mean...?</p> | <p><i>Distributed, Entered, Examined, Expended, Financed, Fixed, Forecasted, Identified, Inventoried, Investigated, Invoiced, Justified, Managed, Migrated, Organized</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Depreciation was recorded on cables and equipments as plant and machinery. Control systems could help bank managers to measure performance. Design and use of documents and records helped ensure that transactions and events were..... <p>Past Continuous</p> <ul style="list-style-type: none"> We were going to eat at home tonight. | <p>of the mill head to the worktable is an important step of setup for the manual mill.</p> <p>Approach Distance: A small distance that the cutting tool travels before engaging the workpiece. The approach distance is added for safety reasons.</p> <p>Apron: A rectangular plate mounted to the saddle. The apron holds the carriage handwheel and cross-slide handwheel.</p> <p>Axes: An imaginary straight line that is used to measure the location of an object in three-dimensional space. Axes in the Cartesian coordinate system include the X, Y, and Z axes.</p> <p>Axial: Along or parallel to the workpiece axis. Axial depth of cut is controlled by the carriage-feed handwheel.</p> <p>Bar Stock: Raw material purchased from metal manufacturers in the form of long bars. Bar stock may be round, square, or hexagonal.</p> | |

| Learnings | | | |
|--|---|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| I am not sure I understand, are you saying that ...? | <ul style="list-style-type: none"> It happened while I was exchanging my money yesterday. I was coming home from work when the air conditioner of the car stopped working. <p>Used to</p> <ul style="list-style-type: none"> Jorge used to be the CEO with the highest-ranking in the company; he used to make major corporate decisions. | <p>Base: The foundation of a machine that supports all other machine components. Bases stabilize mills and provide them with rigidity.</p> <p>Ballscrew: The threaded device that controls the precise movement of the various components of the mill. On the mill, ballscrews are connected to the feed handles and knee crank, which an operator rotates to move the worktable.</p> <p>Belt: An endless loop of material used to transmit motion between two or more pulleys. Belts on a milling machine motor should only be repositioned with the spindle turned off.</p> <p>Blind Hole: A hole that begins on one side of a workpiece and ends inside the workpiece. Blind holes do not extend through the entire thickness of a workpiece, so they only have one opening.</p> <p>Carriage: A toolholder on a lathe that brings a cutting tool in and out of contact with a workpiece by moving</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>it perpendicularly and parallel to the workpiece. The carriage moves along the ways.</p> <p>Center: is a cylindrical steel device with a 60-degree included angled point on one end and a Morse taper on the other end.</p> <p>Center Hole: A shallow hole used to locate other holmaking operations. Center holes are created with center drills.</p> <p>Chips: A piece of metal that is removed form a workpiece during cutting or grinding. Chips are tiny curls, shards, fragments, shavings, or particles of metal.</p> <p>Chuck: A device that holds a workpiece in place as it rotates on a lathe or other machine. The chuck commonly has two, three, or four jaws that can be adjusted to fit various workpieces.</p> <p>Collet: A split-sleeve device that expands or contracts to hold a cutting tool or workpiece in place as it rotates.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Collets are designed to hold specific dimensions.</p> <p>Compound rest: is mounted on top of the cross slide and provides and allows angular tool movement.</p> <p>Concave: Inwardly curved in shape. Improper cutting tool alignment during parting off can result in the bottom surface of a part becoming concave.</p> <p>Concentric: Having a common center or sharing the same axis with another object. Concentric objects are generally circular or cylindrical.</p> <p>Conventional machining: machine tools, such as lathe, milling machines, drill presses, or others, are used with a sharp cutting tool to remove material to achieve a desired geometry.</p> <p>Convex: Outwardly curved in shape. Improper cutting tool alignment during parting off can result in the bottom surface of a part becoming convex.</p> <p>Countersinking: An operation that cuts a conical surface into a hole.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Countersinking allows the head of a screw with a matching conical angle to rest flush with the workpiece surface.</p> <p>Cross slide: is mounted on top of the saddle and provides cutting-tool movement perpendicular to the ways.</p> <p>Cross-Slide Feed Dial: The graduated scale on the cross slide that indicates the measurement of the feed. The cross-slide feed dial measures how far the cutting tool moves along the X axis.</p> <p>Cylindrical: Long and circular in shape. Cylindrical objects can be hollow or solid.</p> <p>Cutting: The use of single- or multi-point tools to separate metal from a workpiece in the form of chips. Cutting processes vary based on the requirements of a finished part.</p> <p>Cutting Speed: The rate at which a single cutting edge of a cutting tool rotates in one minute. Cutting speed is</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>measured in surface feet per minute (sfm) or meters per minute (m/min).</p> <p>Dead center: is usually used in the headstock spindle and has no rotating parts.</p> <p>Depth of cut: refers to the distance that the cutting tool is engaged in the workpiece.</p> <p>Diameter: The distance between two opposing points on the edge of a circle passing through the center. The diameter divides the face of a cylindrical workpiece into two equal halves.</p> <p>Drilling: The process of using a multi-point, or multi-edge, tool to penetrate the surface of a workpiece and make a round hole. Common drilling operations include center drilling and twist drilling.</p> <p>Drive Plate: A plate that is mounted to the spindle to provide the turning force during machining a workpiece between centers. The drive plate contains a lathe dog with which the workpiece is clamped.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Faceplate: is mounted to the headstock spindle and is generally made of cast iron with a series of slots machined into its face. The work is positioned against the faceplate and secured using clamping devices anchored through the machined slots.</p> <p>Feed: The rate at which the cutting tool advances along the workpiece per revolution or unit of time. Feed on the lathe is typically measured in inches or millimeters per revolution.</p> <p>Feed rod: is a long shaft, either round or hexagonal, that transmits power to the carriage apron gear train.</p> <p>Finishing: A final metal-cutting pass that emphasizes tight tolerances and a smooth surface finish. Finishing cuts often require faster speeds and a lighter depth of cut.</p> <p>Flute: A spiraling groove or recess around the periphery of a cutter that allows for chip flow away from the cut. Flutes also facilitate the flow of cutting fluid.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Follower rest: it provides additional support to the workpiece during machining operations by contacting and stabilizing the outside diameter. The follower rest is attached to the carriage and moves along the length of the workpiece with the tool during machining.</p> <p>Form Tool: A cutting tool ground to a specific shape that is used to create that shape in a workpiece surface. Form tools used for grooving on the lathe are often square or V-shaped.</p> <p>Four-Jaw Chuck: A chuck with four jaws that move independently of one another. A four-jaw chuck can hold a number of differently shaped workpieces.</p> <p>Gear: A round or cylindrical mechanical component with teeth that transmits power. Gears mesh with one another and can alter the speed, torque, or direction of mechanical energy.</p> <p>Gearbox: A set of gears located in the lathe headstock. The gearbox can be</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>adjusted to change the spindle speed.</p> <p>Gib: is a small wedge-shaped piece of steel or iron, is used to compensate the wear.</p> <p>Guide Bar: An adjustable steel rod on a taper attachment. The guide bar sets the taper angle for taper turning.</p> <p>Head: The part of the vertical milling machine that holds the spindle. The head also contains various speed and feed controls for the mill.</p> <p>Headstock: The component of the lathe that holds the motor, gearbox, and spindle. The headstock powers the lathe.</p> <p>Hand wheel: has a graduated micrometer collar that can be used to accurately control the amount of movement.</p> <p>Inserts: A cutting tool that has multiple usable cutting edges. Inserts are typically very hard and wear resistant.</p> <p>Jaw: A component on a vise that grips and holds the workpiece in place.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Jaws of a vise used in a milling operation are adjustable.</p> <p>Lathe: A machine tool used to create cylindrical parts. A lathe holds a cylindrical workpiece on one or both ends while a cutting tool is gradually passed along or into the surface of the rotating part.</p> <p>Lathe bed: is the foundation of the lathe.</p> <p>Lathe Dog: A workholding device that clamps onto the workpiece and transmits rotary motion from the spindle of a lathe to the workpiece. The lathe dog allows a workpiece to be mounted between centers.</p> <p>Lathe Drift Pin: A fastener that locks a tool into the Morse taper of the tailstock sleeve of a lathe. The lathe drift pin also allows for easy tool removal.</p> <p>Leadscrew: A long, threaded device that controls the precise movement of machine tool components.</p> <p>Live center: is a center mounted in a bearing cartridge and freely rotates</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>with the workpiece while the mounting shank stays stationary</p> <p>Machinability: The relative ease with which a machining process, such as milling or turning, can remove workpiece material. Machinability depends on the properties of the workpiece material.</p> <p>Mandrel: is a special precision cylindrical shaft that can be inserted through the center bore of the workpiece to secure it for machining.</p> <p>Millimeters per Minute: mm/min. The distance that the cutting tool advances in one minute. Millimeters per minute is a metric measurement for the feed of a cutting tool on the lathe.</p> <p>Millimeters per Revolution: mm/rev. A measurement of how many millimeters a cutting tool advances along a workpiece in one revolution of that workpiece. Millimeters per revolution measures feed.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Roughing: is to remove as much material as quickly as possible to get close to the desired size.</p> <p>Saddle: is an H-shaped casting that slides back and forth on the ways. The sliding motion of the saddle is parallel to the ways and is called longitudinal feed.</p> <p>Shim: A thin or tapered material used to support a workpiece. Shims may also be used to prevent damage to a workpiece surface when touching off with the cutting tool.</p> <p>Steady rest: clamps directly to the lathe's ways and acts as a brace to surround and support the workpiece.</p> <p>Spindle: A component of a lathe's headstock that rotates the workpiece. The spindle can be mounted with a workholding device to support the workpiece.</p> <p>Spindle nose: is used to attach various workholding devices to the spindle.</p> <p>Spindle Speed: The rate at which the machine spindle rotates. Spindle</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>speed for the lathe is measured in revolutions per minute.</p> <p>Swing of the lathe: is determined by the biggest-diameter workpiece that can be mounted in the spindle without touching the ways.</p> <p>Tailstock: A toolholder and mount opposite from the headstock. The tailstock can hold holemaking tools or a center and moves parallel to the workpiece.</p> <p>The ways: are precision-ground rails that are frequently flame hardened for durability.</p> <p>Through Hole: A hole that passes through the entire thickness of a workpiece. Through holes pass through two workpiece surfaces and have no bottom.</p> <p>Toolholder: A device used to rigidly hold a cutting tool in place. Toolholders may hold inserts or larger tools.</p> <p>Turret: A lathe component that holds a number of cutting tools. The turret</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>rotates to place tools in the cutting position.</p> <p>Turning: A machining operation that rotates a cylindrical workpiece while a single-point tool is guided along the length of a part. Turning is performed on a lathe.</p> <p>Workholding devices: are the accessories mounted to the spindle used to secure material for machining operations.</p> <p>X Axis: The Cartesian axis describing cutting tool motion toward and away from the spindle centerline. The X axis is perpendicular to the spindle centerline on a lathe.</p> <p>Y Axis: The Cartesian axis describing in and out movement. On the mill, the Y axis represents coordinate positions along the shortest distance parallel to the worktable.</p> <p>Z Axis: The Cartesian axis describing the location of the spindle centerline. The Z axis is always parallel to the spindle on a lathe.</p> | |

| | | |
|--|--|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 2: Manufacturing | Time: 16 hours |
| Essential Question: In what way can welding issues or problems have solutions? | Theme 2: Welding | |
| Essential Competences: Self- Learning | New Citizenship Axis ²⁷ : Sustainable Development Education | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Use self learning as a tool for the development of competencies to strengthen their linguistic performance oriented to the technical area, personal training and their life plan | <ul style="list-style-type: none"> Evaluates the life project by taking advantage of available learning opportunities, obstacles and developed skills. | Help the students to work analytically and consciously about their own learning processes. |
| Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources. | <ul style="list-style-type: none"> Takes care of the environment by determining the necessary and more efficient line of actions. | Develop the potential of the learners by inspiring them to think objectively and critically. |
| Oral and Written Comprehension | | Task Building Process: |
| Listening: Understand the information content of the majority of recorded or broadcast audio material about the arc | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes types of electrical welding machines. Identifies types of welding equipment. | 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, |

²⁷ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| welding machines, their parts and their operation in clear standard speech | <ul style="list-style-type: none"> Determines types of preventive maintenance for welding equipment. | structures and functions for concrete actions related to welding. |
| <p>Reading: Scan longer texts in order to locate desired information, and gather information from different parts of a text, or from different texts in order to explain generalities of the electric welding arc.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes generalities of the electric welding by arc. Distinguishes parts of the welding equipment and its operation. Reads manuals, catalogs and search technical information in Internet, promoting the updated self learning. | <ol style="list-style-type: none"> Expose learners to authentic materials to deal with communication related to welding issues. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. |
| Oral and Written Production | | |
| <p>Spoken Interaction: Reasonably fluently relate a straightforward narrative or description as a linear sequence of points that need to be done, in order to repair the machine and the metal parts cutting, complying with occupational health standards.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Explains the process of the 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. | <ol style="list-style-type: none"> Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. Engage learners to meaningful productive tasks based on welding. |
| <p>Spoken Production: Justify a viewpoint on a topical issue by discussing pros and cons of various welding processes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Explains the processes of connection, selection of electrodes and regulation of amperage of the arc welding machine. | <ol style="list-style-type: none"> Project: integration of activities. It has to be done in class. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|--------------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Produce sounds and prosodic patterns. | <ul style="list-style-type: none"> Talks about practical skills for the execution of welding joints in flat position. Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds. | |
| Writing: Write straightforward, detailed description about the quality in the welds according to the established procedure. | <ul style="list-style-type: none"> Writes a brief standard report conveying factual information, stating specific and convenient information about the quality in the welds according to the established procedure. | |

| Learnings | | | |
|--|---|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Functions Checking understanding of types of electrical welding machines Describing experiences related to welding Describing welding equipment. Analyzing safety conditions for welding. | Wh-questions in the past <i>Wh questions in the past?</i> <ul style="list-style-type: none"> Where did you go? How much did it cost? When did he arrive? | Alternating Current (AC): Electrical current that reverses flow at set intervals. Amperage: A measurement of the rate of flow of electric current. Arc: The flow of electricity through an air gap or gaseous space. Arc Blow: The deflection of the arc from its intended path by magnetic forces. Backfire: A loud snap or pop as the torch flame is extinguished. | Identify the following sounds: / eɪ / / aɪ / / ɔɪ / / = Front Closing the front of tongue moves upwards within (or towards in the case of / ɔɪ |

| Learnings | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Discourse Markers</p> <p>The first advantage of “this” is ...</p> <p>There are many advantages to ...and one of them is...</p> <p>The positive aspects of ... are...</p> <p>The positive (good/plus) points include...</p> <p>Another positive aspect is...</p> <p>Another benefit is...</p> <p>Another advantage is...</p> <p>An argument in favor of +gerund (-ing ending)...</p> <p>The first disadvantage of ... is</p> <p>There are many negative aspects and one of them is...</p> <p>The negative (minus) points include...</p> | <ul style="list-style-type: none"> • How did the nearest welding company start? • What happened then? • How long did you spend on getting the operating permits? <p>Complex tag question: You haven’t been in the workers association, have you?</p> <p>A shareholder is a person who owns shares in a company and therefore gets part of the company's profits and the right to vote, isn’t it?</p> | <p>Backing: A weldable or Non-weldable material used behind a root opening to allow defect free welding at the root of a joint.</p> <p>Bonded: The permanent joining of metallic parts to form an electrically conductive path that will assure electrical continuity and the capacity to safely conduct any current likely to be imposed on it.</p> <p>Casting: Something cast; any article that has been cast in a mold.</p> <p>Coefficient of Thermal Expansion (Linear): The change in length per unit of material for a 1C change in temperature.</p> <p>Concentric Cable System: A-CAC configuration in which a unique combination fitting is used to connect the torch cable to welding power in order to enable compressed air passage through the power conductor.</p> <p>Conductor: A material that will support the flow of electrical current. Copper wire is the most common conductor.</p> | <p>/) the front of the mouth.</p> |

| Learnings | | | |
|--|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Another disadvantage is ...</p> <p>One of the major disadvantages is the fact that....</p> <p>A negative consequence (effect) of ... is ...</p> <p>A downside of ... is ...</p> <p>A frequent criticism of ... is...</p> <p>An argument against «something» is</p> | | <p>Consumable Insert: Preplaced filler metal that is completely fused into the root of the joint during welding, becoming part of the weld.</p> <p>Direct Current: An electrical current that flows only one direction.</p> <p>Discontinuity: a change or break in the shape or structure of a part that may or may not be considered a defect, depending on the code.</p> <p>Distortion: The expansion and contraction of welded parts caused by the heating and subsequent cooling of the weld joint.</p> <p>Drag Angle: Describes the travel angle when the electrode is pointing in the direction opposite to the welding bead's progression</p> <p>Drag Lines: The lines on the edge of the material that result from the travel of the cutting oxygen stream into, and out of the metal.</p> <p>Dross: A waste byproduct of molten metal; the material (oxidized and molten metal) that is expelled from the</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>kerf when cutting using a thermal process. It is sometimes called slag.</p> <p>Ductile: Able to go under change of form without breaking.</p> <p>Electrically Grounded: Connected to the Earth or to some conducting body that serves in place of the Earth.</p> <p>Electric Arc: The flow of electrical current through an air gap or gaseous space.</p> <p>Electrode: The point from which a welding arc is produced.</p> <p>Embrittled: Metal that has been made brittle and that will tend to crack with little bending.</p> <p>Feather: The process of grinding a tack weld to a tapered edge.</p> <p>Ferritic: Steel containing less than 0.1 percent carbon and is magnetic. This steel can't be hardened via heat treatment.</p> <p>Ferrous: Containing iron.</p> <p>Flash Burn: Burns to the eyes sometimes called welder's flash; caused by intense radiant heat and ultraviolet light.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Heat-Affected Zone: The part of the base metal that has been altered by heating, but not melted by the heat.</p> <p>Malleable: Capable of being extended or shaped by hammering or by pressure from rollers.</p> <p>Melt-Through: Complete joint penetration.</p> <p>Non-Ferrous Metal: A metal such as aluminum, copper, or brass, lacking sufficient quantities of iron to have any effect on its properties.</p> <p>Oscillation: A repetitive side to side motion.</p> <p>Oxide: The scale that forms on metal surfaces when they are exposed to oxygen or air containing oxygen.</p> <p>Peirce: To penetrate through the plate with a cutting torch.</p> <p>Phase: In a three-phase power supply system, the sine waves of voltage on each of the three separate conductors is displaced from each other by 120 degrees, although all conductors are carrying alternating current at the same frequency and are synchronized. Each</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>of the three sine waves is referred to as a phase of the power source.</p> <p>Polarity: Refers to the direction of electrical flow in a DC welding circuit; the condition of a system in which it has opposing physical properties at different points, such as an electric charge.</p> <p>Purge Gas: An inert gas such as nitrogen used to drive oxygen away from a weld site.</p> <p>Push Angle: Describes the travel angle when the electrode is pointing in the same direction as the welding bead's progression.</p> <p>Quench: to cool suddenly by plunging into a liquid; o rapidly cool a hot component such as a freshly welded coupon. Note that only coupons should be quenched; real welds with a function should never be quenched.</p> <p>Residual Stress: Stress remaining in a weldment as a result of heat.</p> <p>Shielding Gas: A gas such as argon, helium, or carbon dioxide used to protect the welding electrode wire from</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>contamination in GMAW and FCAW welding.</p> <p>Solenoid Valve: A valve used to control the flow of gasses or liquids that is opened or closed by the action of an energized electromagnet.</p> <p>Surfacing: The application by welding, brazing, or thermal spraying of a layer of material to a surface to obtain desired properties or dimensions.</p> <p>Tack Weld: A weld made to hold parts of a weldment in proper alignment until the final weld(s) are made.</p> <p>Tensile Strength: The measure of the ability of a material to withstand longitudinal stress without breaking.</p> <p>Ultraviolet (UV) Radiation: Invisible rays capable of causing burns. UV rays from the sun are the cause of sunburn.</p> <p>Vertical Welding: Welding with an upward or downward progression.</p> <p>Weldment: An assembly that is fastened together by welded joints.</p> | |

| | | |
|---|---|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 2: Manufacturing | Time: 12 hours |
| Essential Question: What does the machining field require in order to provide efficient and successful service? | Theme 3: Introduction to Machining | |
| Essential Competences: Respect | New Citizenship Axis ²⁸ : Digital Citizenship with Social Equity | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Understand the importance of respecting and following specific protocols to accomplish technical and personal machining skills | <ul style="list-style-type: none"> Identifies basic protocols and procedures to to accomplish technical and personal machining skills. | Help the students understand the procedures and characteristics that surround machining. |
| Consider the imperative necessity of creating effective and user-friendly programs that help humanity to enhance their contexts. | <ul style="list-style-type: none"> Assesses different characteristics and necessities to provide effective solutions using machining. | Provide examples of successful experiences and the impact that they have had in our lives. |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| Listening: Understand summaries of data or research used to support an extended argument about technical and personal skills in the machining field. | <ul style="list-style-type: none"> Understands the similarities and differences of technical and personal skills to achieving success in the machining field. | 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and |

²⁸ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals Learners can: | Performance Indicator The student: | Pedagogical Task The teacher will: |
|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Recognizes machining operations that can be performed on the Lathe. • Discriminates the appropriate speeds and feeds to ensure safety to produce desired results and prevent damage to work and equipment. | <p>functions for concrete actions related to machining field.</p> <p>2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Lathe operations.</p> |
| <p>Reading: Recognise the line of argument in the treatment of finishing operations, though not necessarily in detail.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Distinguishes between main ideas and supporting details in familiar, standard texts about roughing and finishing operations. • Discriminates the relationship between depth or cut and diameter reduction. • Interprets the different factors required to estimate cost and time needed for completion of operations. | <p>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p> <p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on lathe operations and tooling.</p> |
| <p>Oral and Written Production</p> | | |
| <p>Spoken Interaction: Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometime have to ask for repetition of particular words or phrases related to</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Expresses the purpose of facing, turning and shouldering operations used to machine lengths and diameters of workpieces. | <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| <p>facing, turning and shouldering operations.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Explains the advantages and disadvantages of lathe holmaking operations. Interviews people to talk about the operations a lathe machine can perform: facing, hard turning, parting, grooving, knurling, drilling, reaming, taper turning and threading, as well as woodturning, metalworking, thermal spraying and metal spinning. | |
| <p>Spoken Production: Explain the main points in an idea or problem related to how to use taps and dies to cut threads on the lathe with reasonable precision.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Describes taps and dies to create screw threads. Presents his/her ideas in a group and pose questions that invite reactions from other group members' perspectives about how to use taps and dies to cut threads on the lathe. Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds. | |
| <p>Writing: Write a brief standard report conveying factual information about form cutting, grooving and cutoff</p> | <ul style="list-style-type: none"> Summarizes the difference between cutting, grooving and cutoff operations. | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|--------------------------|
| Learners can: operations, the purpose and process of knurling. | The student: <ul style="list-style-type: none"> Supports ideas with relevant examples of the purpose and process of knurling. | The teacher will: |

| Learnings | | | |
|---|--|---|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Functions Describing technical and personal skills in the machining field. Checking understanding of the technical vocabulary and its definition. Initiating and closing a conversation about lathe operation and its tools.</p> <p>Discourse Markers Comparison also like too</p> <p>Contrast however</p> | <p>Present perfect <i>To refer to personal experiences in the past</i></p> <ul style="list-style-type: none"> She's worked in several countries. I've been to New York before. She has just gone to get a password to access information. I've started transferring the money but I haven't finished yet. I have spent hours reading about the operation, but the transaction failed. | <p>Adjustable Hand Reamer: A type of hand reamer that expands and contracts slightly to sizes within a small range. Adjustable reamers are often used for oddly sized holes.</p> <p>Back rake: is the term used to describe the angle of the top of the cutting tool relative to a horizontal line through the center of the workpiece.</p> <p>Boring: machining operation performed on a lathe, a single point tool is fed linearly, parallel to the axis of rotation, on the inside diameter of an existing hole in the part.</p> <p>Boring bar: is the name of the cutting tool used for performing boring operations.</p> | <p>Minimal Pairs: / ei / or / ai / practice</p> |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <ul style="list-style-type: none"> • She hasn't read the information yet, but I explained everything in detail with a flowchart.. <p><i>With ever</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Have you ever been to Las Vegas? • Has she ever seen your office? <p><i>With for/ since to talk about the duration of states and conditions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • She's lived there since 2011 • I've been here for a long time. • I haven't seen her for two weeks. | <p>Brazed carbide tools: consist of a carbon steel shank with a small piece of carbide brazed on the end where cutting action takes place.</p> <p>Broaching: Great surface finish and extremely high tolerances can be accomplished with a broach.</p> <p>Caliper: A measuring instrument with two pairs of jaws on one end and a long beam containing a marked scale of unit divisions. One pair of jaws measures external features; the other pair measures internal features.</p> <p>Carbide insert o Inserts: Shaped piece of a hard metal compound, formed by the pressure molding and sintering of a mixture of powdered tungsten carbide and other binder metals, such as iron, copper, cobalt, or nickel.</p> <p>Center drills: is a combination, drill and countersinks, are usually held in drill chucks mounted in the lathe tailstock.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Center gage: (sometimes referred to as a fishtail gage) is a small gage for alignment of the thread-cutting tool's form.</p> <p>Class of fit for a thread: is determined by the clearance between the mating thread flanks.</p> <p>Clearance angle: refers to the amount of relief built into the insert under the cutting edge.</p> <p>Conical Taper: A cylindrical feature that gradually changes from a larger diameter to a smaller diameter at a constant ratio. Conical tapers are machined on the lathe using a taper attachment or the tailstock positioned off-center.</p> <p>Conical: Cone-shaped. Conical workpiece features gradually change from a larger diameter to a smaller diameter.</p> <p>Chip former: these chipformer geometries may sometimes appear like ornate pieces of art, but they are scientifically refined patterns</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>defined for specific formation of chips.</p> <p>Crests: The external ridge, or high point, of a thread. Crests of screw threads fit in the internal grooves, or low points, of a tapped hole.</p> <p>Crest clearance or root clearance: is the distance between the crest and root of two mating threads.</p> <p>Cutoff (or parting): operation on the lathe that uses a special narrow cutting tool to cut off the end workpiece to a desired length.</p> <p>Diamond: A naturally occurring mineral, the hardest known substance. Diamond is used as a cutting tool material for very hard workpieces.</p> <p>Drilling: Drilling on the lathe is very similar to drilling on a drill press except that the work rotates instead of the drill.</p> <p>End cutting-edge angle: is the angle between the surface being machined and the front edge of the tool.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Engine Lathe: The original and most basic type of manual lathe. An engine lathe uses a single-point cutting tool to remove material from a rotating cylindrical workpiece.</p> <p>External thread: is a thread on the outside diameter of a cylinder.</p> <p>Face: The flat, circular end of a cylindrical part. The face is perpendicular to the workpiece axis.</p> <p>Facing: is cutting across the end of a workpiece to machine the end flat.</p> <p>Flank: is the thread surface that joins the crest to the root.</p> <p>Form cutting: is used to produce contoured surfaces on a conventional lathe. The cutting tool contains the reverse form of the desired part shape.</p> <p>Grade: A type or category of cutting tool material specified for a particular use. Grades indicate different types of cemented carbides used in milling.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Graduated Dial: An analog device that measures linear movement. Graduated dials are numbered collars attached to handwheels on the lathe that record and measure movement and positioning.</p> <p>Graduated Rule: A device marked out on a tool for measuring distance. A graduated rule on the tailstock sleeve allows for controlled movement of a cutting tool in and out of contact with a workpiece.</p> <p>Grooving: A machining operation performed on the lathe that cuts a narrow channel into the surface of a rotating cylindrical workpiece. Grooving can be an inner or outer diameter operation.</p> <p>Helix angle: is the angle of a thread's spiral relative to the center axis of the part.</p> <p>Helix of a thread: refers to the spiral, or helical, shape created by the thread grooves.</p> <p>High-Speed Steel: HSS. A common cutting tool material that is relatively</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>inexpensive and offers excellent toughness. High-speed steel tools are often heat treated and coated.</p> <p>Internal thread: is a thread produced in the inside diameter of a piece.</p> <p>Inserted (or indexable) tools: use interchangeable carbide tips called inserts that are clamped on a steel shank.</p> <p>Knurling: A forming process that adds a pattern on the exterior surface of a workpiece, slightly increasing the workpiece diameter by displacing material. Knurling produces a textured, rough pattern embedded into the part's surface, either for cosmetic reasons or better handling.</p> <p>Lead: is how far a thread will move in relationship to its mating thread in one revolution.</p> <p>Lead angle or side cutting angle: is the angle of the cutting edge of the tool relative to its shank.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Left-hand threads: have a helix that leans the opposite of a right-hand thread, causing the fasteners to become tightened when rotated counterclockwise.</p> <p>Length of engagement: is the distance an externally threaded part threads into an internally threaded part.</p> <p>Pitch Diameter: The measured distance between points in the grooves between threads. Pitch diameter is the theoretical point where the threads of a fastener and the threads of a hole meet.</p> <p>Pitch: On a thread, the distance between a point on an individual thread to the corresponding point on the next thread. Pitches range from coarse, with few teeth, to fine, with many teeth.</p> <p>Reference Point: The established location of a tool, workpiece, or machine component. A reference point provides a location to</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>accurately measure and create part features in a operation.</p> <p>Reamer: A multi-point, or multi-edge, cutting tool with straight cutting edges, used to enlarge or smooth holes that have been previously drilled. Reamers may have straight or helical flutes.</p> <p>Reaming: The process of using a fluted, multi-point tool to produce to remove small amounts of material from the interior surface of a hole. Reaming achieves tight tolerances and refined surface finishes.</p> <p>Right-hand threads: have a helix that causes assembled fasteners to tighten when rotated clockwise.</p> <p>Roots: The internal ridge, or low point, of a thread. Roots of screw threads fit against the external crests, or high points, of a tapped hole.</p> <p>Shoulder: A flat step or plane in between two surfaces. Shoulders within holes provide space for nuts</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>and screws to sit below the top surface of a workpiece.</p> <p>Side rake: is the angle of the top of the cutting tool to a vertical line.</p> <p>Stamps: A thin metal tool that has a raised mirror image of a letter, number, or symbol at one end. Stamps generally come in sets, so any desired combination of markings can be impressed into a workpiece surface.</p> <p>Strength: The ability of a material to resist forces that attempt to break or deform it. Increased strength in materials can make them more difficult to machine.</p> <p>Tap: A cylindrically shaped, threaded device that either cuts or presses threads into the interior of a pre-drilled hole. A tap's external teeth match the internal threads it is designed to produce.</p> <p>Taper: is a constant change in diameter of a cylindrical part.</p> <p>Tapping: other operation related to drilling. Performed by a tap and is</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>used to provide internal screw thread on an existing hole.</p> <p>Threads: A long, spiraling groove that may appear on the interior or exterior of a workpiece surface. Threads help fasteners, such as screws, grip material and hold components together.</p> <p>Threading dial: indicated that the half-nut lever is engaged at the proper time.</p> <p>Thread pitch gauge: also known as a screw pitch gauge or pitch gauge, is used to measure the pitch or lead of a screw thread.</p> <p>Tool nose radius: is the radius at the tip of the tool where the leading edge and the end cutting edge meet.</p> <p>Turning: is reducing the outside diameter of a workpiece.</p> | |

| | | |
|--|--|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 3: Layout | Time: 16 hours |
| Essential Question: How can the role of CAD be described in manufacturing? | Theme 1: Computer Aided Design and Manufacturing | |
| Essential Competences: Self-learning | New Citizenship Axis ²⁹ : Sustainable Development Education | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Understand the importance of self-learning processes that encourage the use of Computer Aided Design for precision mechanics. | <ul style="list-style-type: none"> Develops self-learning processes in an individual and collaborative way. | Help the students to understand the procedures and characteristics to develop self-learning skills. |
| Develop a waste management program as a good practice of sustainable development in activities corresponding to computer-aided design for the conservation of the environment. | <ul style="list-style-type: none"> Explains aspects related to waste management. Applies the waste management program in computer-aided design. | Provide examples of possible waste management programs as a good practice of sustainable development in activities related to computer-aided design. |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| Listening: Understand the main points and important details in stories and other | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes vocabulary related to Computer Aided Design. | 1. Create opportunities for schemata-building to introduce |

²⁹ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| narratives about computer aided design provided the speaker speaks slowly and clearly | <ul style="list-style-type: none"> • Distinguishes guidelines for the preparation and interpretation of designs using CAD (the graphic operating system) • Extracts editing, display or basic software commands, selection and precision tools. | the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to computer aided design and manufacturing. |
| Reading: Understand clearly written, straightforward instructions for a piece of equipment in response to mechanical design situations. | <ul style="list-style-type: none"> • Recognizes processes that encourage the use of office tools through open source and licensed software that belong to Precision Mechanics. • Interprets the use of information technologies of computer aided design fundamentals as a resource, deepening and streamlining learning, in response to mechanical design situations. | 2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to computer aided design and manufacturing. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. |
| Oral and Written Production | | |
| Spoken Interaction: Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometimes have to ask for repetition of particular words or phrases related to computer aided design. | <ul style="list-style-type: none"> • Expresses the purpose of movement icons, copy sketch, rotation, cutting and extension in the actual drawing. • Explains the advantages and disadvantages of icons of movement, copying, rotation, | 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on computer aided design. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | cutting and extension in the actual drawing for the design of mechanical parts. <ul style="list-style-type: none"> • Interviews people to talk about the production of mechanical drawings. | 6. Project: integration of activities. It has to be done in class. |
| <p>Spoken Production: Explain the main points in an idea or problem related to drawing routines on mechanical parts.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describes the application of commands related to dimensions, adjustments and established tolerances. • Presents his/her ideas in a group and pose questions that invite reactions from other group members' perspectives about how to read mechanical part adjustments, tolerance icons and types of view in a mechanical design. • Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds. | |
| <p>Writing: Write a brief standard report conveying factual information about mechanical drawings considering types of views, perspectives, adjustments,</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describes mechanical drawings considering types of views, perspectives, adjustments, dimensions, geometrical | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--------------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| dimensions, geometrical tolerances and texture of the material. | tolerances and texture of the material <ul style="list-style-type: none"> Supports ideas with relevant examples of mechanical drawings considering types of views, perspectives, adjustments, dimensions, geometrical tolerances and texture of the material. | |

| Learnings | | | |
|--|--|--|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Functions Describing technical and personal skills in the machining field. Checking understanding of the technical vocabulary and its definition. | Past perfect <ul style="list-style-type: none"> I remembered it after I'd already left home. By the time I got here she'd gone. I could have passed, if I'd studied harder. | Arc: Creates an arc with different references. Array: Create multiple copies of objects that are evenly distributed in a rectangular or circular pattern, or along a specified path. Assemblies: contain parts or other assemblies, called subassemblies. Axis: Straight line used to create model geometry, features, or patterns. You can create an axis in | Identify the following sounds: / ɪə / / eə / / ʊə / = Centring - the tongue starting from different positions in each case moves to the neutral position at the centre of the mouth. |

| Learnings | | | |
|--|---|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Initiating and closing a conversation about lathe operation and its tools.</p> <p><i>Discourse Markers</i></p> <p>Time</p> <p>after that</p> <p>also</p> <p>finally</p> <p>first, second, etc.</p> <p>in the future</p> <p>in the past last</p> <p>next</p> <p>now</p> | <p>If we'd left earlier, we wouldn't have missed her.</p> | <p>different ways, including intersecting two planes.</p> <p>Centerline: helps to establish symmetry. You can also use a centerline to establish equal and symmetrical relations between sketch entities. Symmetry is an important tool to help create your axis-symmetric models quicker.</p> <p>Chamfer: chamfer connects two objects to meet in a flattened or beveled corner. A chamfer connects two objects with an angled line. It is usually used to represent a beveled edge on a corner.</p> <p>Circle: Creates a circle with different references.</p> <p>Construction lines: Lines that extend to infinity in one or both directions.</p> <p>Dialogs: When you activate any tool in the software, the dialog related to it appears. It consists of various</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>options, which help you to complete the operation.</p> <p>Dimensions: You can specify dimensions between entities such as lengths and radii. When you change dimensions, the size and shape of the part changes.</p> <p>Drawing: You create drawings from part or assembly models. Drawings are available in multiple views such as standard 3 views and isometric views (3D).</p> <p>Drawing template: determine many default settings such as unit precision, dimension styles, layer names, a title block, and other settings.</p> <p>Edge: Location where two or more faces intersect and are joined together. You can select edges for sketching and dimensioning, for example.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Face: Boundaries that help define the shape of a model or a surface. A face is a selectable area (planar or nonplanar) of a model or surface. For example, a rectangular solid has six faces.</p> <p>Features or models: are shapes that combined to build a part. Consists of 3D geometry that defines its edges, faces, and surfaces.</p> <p>Fillet: connects two objects with an arc that is tangent to the objects and has a specified radius.</p> <p>Front view: is the view that normally shows details. The person creating the drawing decides which view will be the front view. It is not necessarily the front of the object related to its use.</p> <p>Graphics area: area where you create and manipulate a part, assembly or drawing.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Isometric View: Sometimes the views created through orthographic projection do not clearly show the shape of complex parts. To provide a better visualization of the part, a drawing may contain a three-dimensional view.</p> <p>Layers: are like transparent overlays on which you organize and group objects in a drawing.</p> <p>Layouts: is a sheet layout environment where you can specify the size of your sheet, add a title block, display multiple views of your model, and create dimensions and notes for your drawing.</p> <p>Line: Create lines and arcs.</p> <p>Mechanical software: is a mechanical design automation application that lets designers quickly sketch out ideas, experiment with features and dimensions, and</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>produce models and detailed drawings.</p> <p>Mirror: flip objects about a specified axis to create a symmetrical mirror image. Move: move objects at a specified distance and direction from the originals.</p> <p>Offset: create a new object whose shape is parallel to the original object.</p> <p>Origin: represents the (0,0,0) coordinate of the model.</p> <p>Orthographic projection: This method of representing a three-dimensional object in two dimensions using different views is called orthographic projection.</p> <p>Pan: pan dynamically by moving your pointing device. Like panning with a camera, PAN does not change the location or magnification of objects on your drawing; it changes only the view.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Parts: are the basic building blocks in the software.</p> <p>Plane: Flat construction geometry. You can use planes for adding a 2D sketch, section view of a model, or a neutral plane in a draft feature, for example.</p> <p>Previews: With most features, the graphics area displays a preview of the feature you want to create. Previews are displayed with features such as base or boss extrudes, cut extrudes, sweeps, lofts, patterns, and surfaces.</p> <p>Polyline: is a connected sequence of segments created as a single object. You can create straight line segments, arc segments, or a combination of the two.</p> <p>Rectangle: Creates a rectangle with different points of references.</p> <p>Reference points: Point objects are useful as nodes or reference</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>geometry for object snaps and relative offsets.</p> <p>Relations: establish geometric relationships such as equality and tangency between sketch entities.</p> <p>Ribbon: Ribbon is located at the top of the window. It consists of various tabs. When you click on a tab, a set of tools appear.</p> <p>Right side view: is created by projecting the right side of an object onto the right surface of the “glass box,”</p> <p>Rotate: rotate objects in your drawing around a specified base point.</p> <p>Scale: is the size of an actual object related to its size drawn on a print.</p> <p>Shortcut menu: A shortcut menu contains a list of some important options. The marking menu contains important tools. It allows you to access the tools quickly.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Sketch: a sketch is a 2D profile and can be extruded, revolved, or swept along a path to create features.</p> <p>Suppress and unsuppress: You can select any feature and suppress the feature to view the model without that feature. When a feature is suppressed, it is temporarily removed from the model (but not deleted). You can then unsuppress the feature to display the model in its original state.</p> <p>Title block: includes information such as the part name and number, tolerances, scale, material that the part should be made from, and any required heat treatment. And any other information.</p> <p>Trim or extend: shorten or lengthen objects to meet the edges of other objects. This means you can first create an object such as a line and</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>then later adjust it to fit exactly between other objects.</p> <p>Toolbars: You can access functions using toolbars. Toolbars are organized by function, for example, the Sketch or Assembly toolbar.</p> <p>Top view: is created by projecting the top of an object onto the top surface of the "glass box,".</p> <p>Vertex: Point at which two or more lines or edges intersect.</p> <p>View: It is used to set the view orientation of the model.</p> <p>Zoom: can change the magnification of a view by zooming in and out, which is similar to zooming in and out with a camera. ZOOM does not change the absolute size of objects in the drawing; it changes only the magnification of the view.</p> | |

| | | |
|---|---|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 3: Layout | Time: 16 hours |
| Essential Question: How important is to visualize what the part will look like after it is cut? | Theme 2: Section Views and Drawing Sketches | |
| Essential Competences: Proactive Attitude | New Citizenship Axis ³⁰ : Digital Citizenship with Social Equity | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Demonstrate behaviors that reflect an ethical commitment by applying principles and values in the learning situations that they experience in the | Recognizes the importance of an ethical commitment in the performance of learning situations related to business and living with | Design tasks and assignments in which students must use ethical commitment concept, principles and values such as respect, probity, anti-corruption, |

³⁰ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| technical area and in the rules of coexistence with those around them. | other people with a proactive attitude. | commitment with a proactive attitude. |
| Take advantage of digital technologies in their repertoire of functioning in a proactive attitude expressing emotions or working in a team about ethical and unethical issues. | Uses technological tools to participate in discussions about ethical and unethical issues. | Encourage students to create products in order to build or communicate their learning outcomes such as presentations, videos, digital concept maps, blogs, wikis, podcasts, etc. |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| Listening: Understand the main points of what is said in a straightforward monologue about the concepts of cuts and sections according to computed aided design provided the delivery is clear and relatively slow. | <ul style="list-style-type: none"> • Distinguishes the concept of cuts and sections. | 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to section views and drawing sketches. |
| Reading: Recognize the line of argument in the treatment of finishing operations, though not necessarily in detail. | <ul style="list-style-type: none"> • Distinguishes between main ideas and supporting details in familiar, standard texts about characteristics of cuts and sections. • Discriminates the similarities and differences among types of cuts and types of sections. | 2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to section views and drawing sketches. |
| Oral and Written Production | | |
| Spoken Interaction: Maintain a conversation or discussion but may | <ul style="list-style-type: none"> • Expresses the purpose of international quality standards | 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| sometimes be difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to. | when designing mechanical parts. | vocabulary required to go over the essential question. |
| <p>Spoken Production: Describe how to determine the type of cut or section required by an object according to its characteristics, giving detailed instructions.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describes how the application of cuts show internal details. • Explains how the application of sections show external details. • Presents his/her ideas in a group and pose questions that invite reactions from other group members' perspectives to determine the type of cut or section required by an object according to its characteristics. • Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds. | <ol style="list-style-type: none"> 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on section views and drawing sketches. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class. |
| <p>Writing: Write a brief standard report conveying factual information about the types of cuts and sections that apply in mechanical design.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Summarizes the difference between cuts and sections. • Supports ideas with relevant examples of the types of cuts that are used in mechanical design. | |

| Learnings | | | |
|---|--|--|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Functions Describing the difference between cut and section in the machining field. Checking understanding of the technical vocabulary and its definition. Initiating and closing a conversation about lathe operation and its tools.</p> <p>Discourse Markers Example: For example Connecting words giving a reason Naturally, Of course, Certainly,</p> | <p>First Conditional: (if + present simple, ... will + infinitive) ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • I'll pay for lunch if you pay for dinner. • I'll help you if you help me. • If we don't hurry, we'll be late. • What will you do if they don't call? • If she is audited, the government will discover her shady business practices, and she will owe lots of money. | <p>Engineering drawings: show the sizes and shapes of components and their specific features, such as holes, slots, or surfaces. No matter how skilled you are at performing machining operations, if you are unable to properly interpret these drawings, you will not be able to produce machined components independently or efficiently within required specifications.</p> <p>The title block: includes information such as the part name and number, tolerances, scale, material that the part should be made from, and any required heat treatment.</p> <p>Orthographic projection: This method of representing a three-dimensional object in two dimensions using different views is called orthographic projection.</p> <p>Front view: is the view that normally shows the most details. The person</p> | <p>Minimal Pairs: / ɪə / or / eə / practice</p> |

| Learnings | | | |
|---|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>In conclusion,</p> <p>Finally,</p> <p>Consequently,</p> <p>After this, it can be seen ...</p> <p>What can you add?</p> <p>What can be inferred about that?</p> <p>What would you do, under this situation or condition?</p> <p>How would you improve it?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • If the business begins to offer online services, it will be able to expand its services to other regions of the country. • If we increase our operating budget, we will be able to produce twice the amount of product and hire 12 new workers. | <p>creating the drawing decides which view will be the front view. It is not necessarily the front of the object related to its use.</p> <p>The top view: is created by projecting the top of an object onto the top surface of the “glass box.”</p> <p>The right side view: is created by projecting the right side of an object onto the right surface of the “glass box”</p> <p>Isometric View: Sometimes the views created through orthographic projection do not clearly show the shape of complex parts. To provide a better visualization of the part, a drawing may contain a three-dimensional view.</p> <p>Scale: is the size of an actual object related to its size drawn on a print.</p> <p>Line Types: Engineering drawings are made up of different styles of lines called line types. Each line type</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>is used for a specific purpose. They are identified by the differences in their appearances. Line types are drawn as either thick or thin. Different types are also identified as continuous or broken, and by the size of the breaks. These different line types are used to form a drawing in the same way different letters of the alphabet are used to form words.</p> <p>Object or visible lines: are used to show part edges that are visible in a given view. They are thick and continuous.</p> <p>Hidden lines: show part edges that cannot be seen in a given view. They are thin and broken into small dashes.</p> <p>Center lines: show the center of a diameter of radius, or the center of a part. The hole locations are shown with two center lines cross. They are</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>thin and broken into alternating long and short dashes.</p> <p>Dimension lines: have arrowheads at each end where they touch extension lines. A dimension is listed to show feature size. They are thin and have arrowheads at their ends.</p> <p>Extension lines: extend edges for dimensioning purposes. They are thin and continuous.</p> <p>Leader lines: are angled with an arrowhead at one end that touches a part feature. A dimension or note is placed at the other end of the leader. They are thin and continuous.</p> <p>Cutting plane lines: are used to make an imaginary cut through an object. The arrowheads indicate the viewing direction of the section view after the cut. They are thick and have one long and two short dashes alternately spaced.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Section lines: show surfaces that have been “cut” in a section view created by a cutting plane line. They are thin and angled.</p> <p>Phantom lines: are used to show alternate positions of parts or outlines of adjacent parts. They are thin and have one long and two short dashes alternately spaced.</p> <p>Fillet: is a radius on the inside corner. They are sized in terms of their radius.</p> <p>Round: is a radius on the outside edge or corner of a part. They are sized in terms of their radius.</p> <p>Tolerance: is an allowable variation from a given size. A dimension shown on a print is called a basic size. A tolerance is applied to the basic size to determine the largest and smallest acceptable size for a dimension.</p> <p>The high limit, or upper limit: is the largest acceptable size.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>The low limit, or lower limit: is the smallest acceptable size.</p> <p>The total tolerance: is the difference between the upper limit and the lower limit.</p> <p>Bilateral tolerance: allows a dimension to vary both above and below basic size. A bilateral tolerance can take two forms.</p> <p>Unilateral tolerance: allows a dimension to vary either above or below basic size, but not both.</p> <p>Systems of representation: it is a method, code or set of pre-established rules that make it possible to transmit graphic ideas. This system is based on the use of the least amount of elements that allow us to configure the three-dimensional reality.</p> <p>View: are the representations that result from projecting a body or</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>piece orthogonally on planes arranged parallel to their faces.</p> <p>Projection cube or glass box: are the six possible views or projections that a piece can have.</p> <p>Isometric Representation: The angles between the planes axes have the same value of 120°, that is: $\alpha = \beta = \gamma = 120^\circ$</p> <p>Dimetric Representation: Two of the projection plane angles are equal and the third one is different: $\alpha = \beta \neq \gamma$</p> <p>Trimometric: The three angles of the projection planes are different: $\alpha \neq \beta \neq \gamma$</p> <p>Isometric axes: They are the base of the isometric drawing and represent the three edges of a cube.</p> <p>Isometric lines: Are those lines that are parallel to any of the three isometric axes.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Non-isometric lines: Are those inclined lines over which you cannot measure true distances; these lines when present in an isometric drawing are neither along the axes nor parallel to them.</p> <p>Dimensions: numerical value of a dimension expressed in the drawing, they represent the real dimensions of the piece regardless of the scale.</p> <p>Dimension Reference Lines: are thin and full lines that start from the contours or edges of the parts and serve as an auxiliary line in the drawing of the dimension line.</p> <p>Dimension lines: they are arranged parallel to the contour line or edge, to which you want to dimension. They are perpendicular to the reference line that limits them.</p> <p>Dimension arrows: they are at the ends of the dimension lines.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Dimension numbers: They are the numbers that indicate the value of the dimension and go above the dimension line.</p> <p>Parallel Dimensioning: Dimension lines are drawn parallel in one, two or three orthogonal or concentric directions.</p> <p>Progressive Dimensioning: A common origin is used and is used when there are space limitations. Where one dimension ends, the other begins.</p> <p>Dimensioning by coordinates: An origin point is used and the dimensions are given by Cartesian coordinates. The coordinate values are shown either adjacent to each point or in tabular form. Neither dimension lines nor extension lines are drawn.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Combined Dimensioning: You can combine two or more dimensioning methods.</p> <p>Cuts and sections: Resources used to represent interiors or non-visible parts, by means of fictitious cuts that help to understand all the details of the piece.</p> <p>Section: Term used exclusively for the intersection of the cutting plane and the solid parts of the piece. It is presented with inclined lines.</p> <p>Medium cuts: In symmetrical pieces, a cut can be made by a theoretical semi-flat that starts on the axis, so that half of the cut figure would appear in the corresponding view and the other half in the external view.</p> <p>Cuts by displaced or parallel planes: When the disposition of the emptied elements of the piece is not in the same plane, we can make the cut</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>by as many parallel planes as necessary.</p> <p>Partial or local section: A section consisting of less than half a section is called a Partial Section. Here you use a break line to indicate the division between the sectioned and unsectioned part. For this reason, a partial section is often called a Broken Section.</p> <p>Folded sections: Some pieces require small cross sections, which avoid other views and facilitate their interpretation. These sections are folded on the same plane of the drawing, and can be left on the same view or moved if the drawing presents complexity in the forms.</p> <p>Displaced sections: with displacement, it can be placed next to the piece and joined to it by a G</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>type line, line and point, which indicates the position of the sectioning plane.</p> <p>Successive sections: in pieces where for a better interpretation several cuts would be required, in addition, only the produced section is of interest, we substitute the cuts for the sections, being able to arrange them in the drawing on the same cutting plane.</p> | |

| | | |
|---|--|-----------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Tenth | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 3: Layout | Time: 20 hours |
| Essential Question: How can machine tool innovation boosts manufacturing process sustainability? | Theme 3: Computer Numerical Control (CNC) | |
| Essential Competences: Problem Solving | New Citizenship Axis³¹: Strengthening of Planetary Citizenship with Identity | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Raise and analyze problems to generate alternatives for effective and viable solutions. | Asks meaningful questions that clarify various points of view for the best understanding of a problem | Model to students' effective strategies for solving conflicts at work. |
| Strengthen the real-world problem-solving skills by identifying and diagnosing challenging, ill-defined problems in everyday settings and evaluating many possible solutions. | Demonstrates an enhanced ability to creatively solve real-world problems. | Articulate highly sophisticated and persuasive presentations of proposed solutions to stakeholders of diagnosed real-world problems. |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| Listening: Follow a lecture or talk about activities for the design of mechanical drawings considering technical | <ul style="list-style-type: none"> Summarizes main ideas, concepts and supporting details from the lecture, about the use of CNC and the technical | 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, |

³¹ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| <p>specifications and drawing standards straightforward and clearly structured.</p> | <p>characteristics of the computer according to the needs for mechanical technical drawing.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recognizes tools of the specific software for mechanical drawing. • Discriminates the requirements for the specific software and the mechanical drawing rules. | <p>structures and functions for concrete actions related to Computer Numerical Control.</p> <p>2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Computer Numerical Control.</p> |
| <p>Reading: Understand instructions and procedures in the form of a continuous text, for example in a manual, provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Recognizes the elements to prepare the working area according to the specific software. • Discriminates the characteristics of information storage systems. • Interprets the procedures for order entry according to mechanical drawing. | <p>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p> <p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> |
| <p>Oral and Written Production</p> | | |
| <p>Spoken Interaction: Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometime have to ask for repetition of particular words or phrases related to dimensioning in technical drawing.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Expresses the purpose of dimensioning in technical drawing. • Identifies dimension mechanical geometric elements. | <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Computer Numerical Control.</p> |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Interviews people to talk about creating files on paper space for printing mechanical drawings. | 6. Project: integration of activities. It has to be done in class. |
| <p>Spoken Production: Explain the main points in an idea or problem related to how to design computer-assisted mechanical drawings, considering technical specifications with reasonable precision.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describes line types, thickness and color of the design components. • Presents his/her ideas in a group and pose questions that invite reactions from other group members' perspectives about the settings for the mechanical drawing. • Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds. | |
| <p>Writing: Write a brief standard report conveying factual information about the benefits offered by CNC.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Summarizes the key fundamentals of CNC • Supports ideas with relevant examples of the key concepts of CNC. | |

| Learnings | | | |
|--|---|--|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Functions</p> <p>Describing key concepts of CNC.</p> <p>Cheking understanding of the technical vocabulary and its definition.</p> <p>Initiating and closing a conversation about the basics of Computer Numerical Control</p> <p>Discourse Markers</p> <p>Summary or Conclusion:</p> <p>Finally</p> <p>therefore</p> | <p>Second Conditional: (if + past simple, ... would + infinitive)</p> <p>The second conditional is a structure used to talk about impossible or imaginary situations.</p> <p>However conditional sentences can also use other words instead of if such as: when, as soon as, in case.</p> <ul style="list-style-type: none"> • I´d call her if I had her number. • If I had the money, I´d buy it. • If I won a lot of money I'd travel the world. ... • If I were one of the judges, I would chose my prototype to win the competition. | <p>Absolute positioning system:</p> <p>When using absolute positioning, the coordinates of all positions will be referenced from the workpiece origin (X0, Y0, Z0).</p> <p>C Axis: The Cartesian axis describing motion around the Z axis. The C axis describes the rotation of the spindle on a lathe.</p> <p>Carbide Inserts: A replaceable cutting edge made of hard carbide material that has multiple cutting edges. Milling cutters often use carbide inserts as cutting teeth.</p> <p>Carbide: A common cutting tool material developed by combining carbon with chromium, tungsten, titanium, or other alloying elements. Carbide is used in metal cutting tools for its hardness and wear resistance.</p> | <p>Identify the following sounds:</p> <p>/ əʊ / / aʊ / =</p> <p>Back Closing - the back of the tongue moves upwards (a long way upwards in the case of / aʊ /) towards the "center to back" of the mouth.</p> <p>Minimal Pairs practice:</p> <p>/ əʊ / or / aʊ /</p> |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <ul style="list-style-type: none"> If the entrepreneur had better problem solving skills, his/her company would succeed. <p>Third Conditional (if + past perfect, ... would + have + past participle)</p> <ul style="list-style-type: none"> If SWOT analysis hadn't been implemented, we wouldn't have had the advances in company we have today. What do think would have happened if the Business model had been implemented 10 years ago? | <p>Cartesian Coordinate System: A system that describes the location of an object by numerically expressing its distance from a fixed position along three linear axes, which are perpendicular to each other. Cartesian coordinates are used to direct machine tool movements.</p> <p>Center Drill: A type of drill with a wide shank and a 60° angle tip. The center drill is used to start a hole to ensure that the hole is machined in the right location.</p> <p>Center Drilling: Cutting a wide center hole into the end of a workpiece using a special center drill bit. Center drilling can create a hole that can be used by a center to support the workpiece or can act as a pilot hole for drilling operations.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Chatter: The development of surface imperfections on a workpiece caused by cutting tool vibration. Chatter occurs if the machine does not have sufficient rigidity or if the cutting tool is applied in an incorrect manner.</p> <p>Chamfering: A type of benchwork operation that involves manually removing a sharp corner or edge from a workpiece by creating an angled surface. Chamfering generally turns a 90° angle into a 45° angle.</p> <p>Chamfer: A process that adds a small, angled surface on the end of a shaft, around the opening of a hole, or along an edge. Chamfering removes the sharp edge and helps remove burrs.</p> <p>Chip Clearance: The space necessary for the proper formation and evacuation of</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>small pieces of metal cut from a workpiece. Chip clearance prevents chip jamming and cutting tool failure.</p> <p>Circular interpolation: motion causes the cutter's path to travel in an arc. With these motions, CNC machines can cut full or partial circles. It's designated by the code G2 or G3.</p> <p>Codes: Instructions that the machine can understand.</p> <p>Coolant: A substance used to cool or lubricate a metal cutting process. Coolants can be oil- or water-based liquids, gases, or pastes.</p> <p>Computer Numerical Control: CNC. A combination of software and hardware that directs the operation of a machine. Computer numerical control uses</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>mathematical data to direct machine movements.</p> <p>Combination Set: A multi-faceted measuring device that allows operators to lay out any size angle. A combination set consists of a protractor head, square head, and center head on a steel rule.</p> <p>Contour turning: machining operation performed on a lathe. tool follows a contour that is other than straight, thus creating a contoured form in the turned part.</p> <p>Cutoff Tool: A cutting tool designed to separate a finished workpiece from the bar stock. A cutoff tool is usually a thin blade of high-speed steel.</p> <p>Cutoff: A cutting operation performed on a lathe that uses a cutting tool to separate a finished part from the rest of the stock. Also</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>known as parting off, cutoff is an outer diameter operation.</p> <p>Cutting Variables: The changeable aspects of a given metal cutting operation. Cutting variables for lathe operations include speed, feed, and depth of cut.</p> <p>Display Panel: The screen that displays information about a machine for the operator. Display panels indicate the position of the workpiece on a manual milling machine.</p> <p>Encoders: A device that translates mechanical motion into a digital signal. Encoders send locations to a numerical display panel on a lathe.</p> <p>File Card: A tool that machinists use to manually remove chips from a hand file. File cards prevent</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>chips caught in a hand file from scratching a workpiece surface.</p> <p>File: A flat metal cutting tool with a large number of very small teeth. Files wear away workpiece material through abrasion.</p> <p>Flush: Two or more level, adjacent surfaces. Flush surfaces form a flat plane.</p> <p>G-codes: or preparatory commands, prepare a machine to engage in a particular mode for machining.</p> <p>Inches Per Minute: ipm. The distance that the cutting tool advances in one minute. Inches per minute is a standard measurement for the feed of a cutting tool on the lathe.</p> <p>Inches Per Revolution: ipr. A measurement of how many inches a cutting tool advances along a workpiece in one</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>revolution of that workpiece. Inches per revolution measures feed.</p> <p>Incremental positioning system: which specifies a distance from the current position to the next position instead of a location related to the origin.</p> <p>Indexable: Having multiple cutting edges that can be repositioned to reveal a fresh cutting edge. Indexable inserts on a face mill can be rotated to a different cutting edge once the original edge has been worn or damaged.</p> <p>Linear interpolation: moves the cutting tool in a straight-line path between two points. It's designated by the code G1.</p> <p>M-codes: are very similar to G-codes, only they are used to turn</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>on and off miscellaneous (auxiliary) functions.</p> <p>Meters Per Minute: m/min. The measurement of how many meters of workpiece material pass a cutting tool in one minute. Meters per minute measures cutting speed.</p> <p>Modal codes: These codes that remain active until cancelled or overridden</p> <p>Operator: An employee who runs a machine. Operators are trained to safely set up, run, and maintain their particular machine.</p> <p>Offset Turning: A turning operation on a lathe in which the workpiece centerline axis is not continuously aligned with the Z axis. Offset turning operations include taper turning.</p> <p>Origin: The fixed central point in the Cartesian coordinate system.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>The origin has a numerical value of zero at each axis.</p> <p>Parameters: A set of measurable factors or characteristics that define the scope of an operation. Parameters of a milling operation include workpiece tolerances and properties.</p> <p>Part Zero: The starting point of X, Y, and Z coordinates for a specific workpiece. Part zero acts as a reference point for all part dimensions.</p> <p>Pneumatic Tools: A tool that is powered by the motion and control of compressed air or gas. Pneumatic tools include engraving pens and screwdrivers.</p> <p>Plug Tap: A type of hand tap that has 3 to 5 tapered threads. Plug taps are often used after taper taps but before bottoming taps when hand tapping blind holes.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Pockets: An enclosed recess machined into a workpiece surface. Most pockets are square or rectangular with rounded corners.</p> <p>Properties: A measurable quality or attribute that describes how a material reacts to an impact or energy that attempts to stretch, compress, bend, dent, scratch, or break it. Properties that influence lathe speed selection include a material's hardness, brittleness, softness, and ductility.</p> <p>Rapid traverse: is a type of motion, is used to position the machine axis very quickly. It's designated by the code G0.</p> <p>Retrofit: To modify a machine or tool with a new part. Retrofitting manual mills with quick-change tooling reduces the time spent changing toolholders.</p> | |

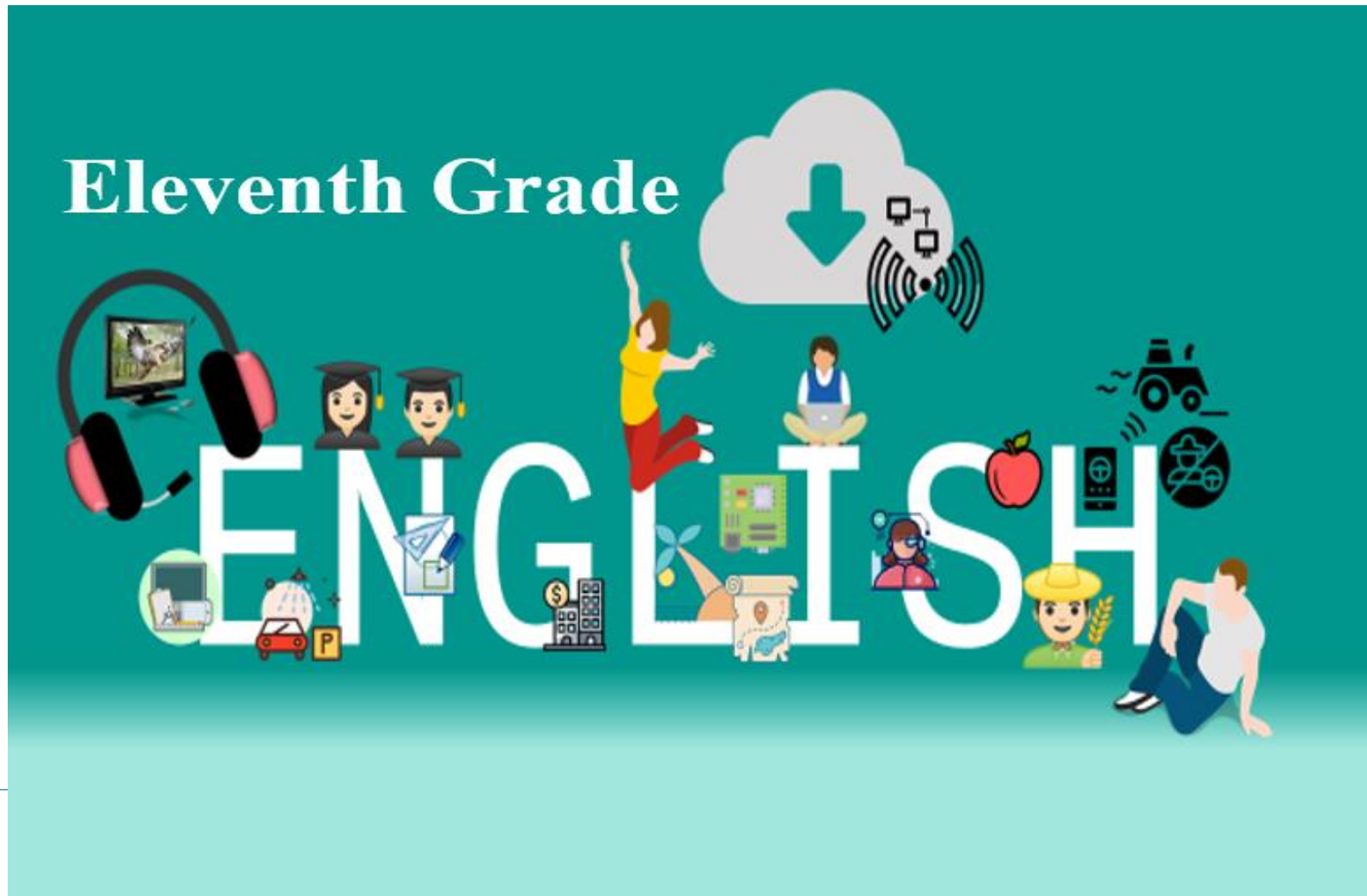
| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Revolutions Per Minute: rpm. A unit of measurement that indicates the number of revolutions a machine component makes in one minute. Revolutions per minute measures rotation from the center of a tool or spindle.</p> <p>Roughing: The initial machining operation that removes stock rapidly without regard to surface finish. Roughing achieves the basic workpiece shape and dimensions in milling.</p> <p>Runout: When two rotating objects do not share the same axis of rotation. Runout determines the accumulated position error and deviation of a workpiece exterior or interior from a center axis as the workpiece rotates.</p> <p>Set Zero: To establish a starting point on a workpiece or machine by setting the coordinate values</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>to zero. To set zero, or zero the tool, an operator positions the tool in a location and then resets the analog measuring devices or DRO display to zero.</p> <p>Setscrew: A type of screw, often with no head, used to hold a device in place relative to other components. Setscrews are used with end mill toolholders.</p> <p>Setting Zero: Creating a known location on a machine. Setting zero establishes a reference point by setting the readout to 0 in each axis.</p> <p>Setup: All the necessary preparation that occurs on a machine before an operation can be executed. Setup includes preparing machines, tools, and materials.</p> <p>Step: A raised or lowered flat surface in a series of workpiece</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>surfaces. Steps on a workpiece can be created by face milling and end milling.</p> <p>Step-Over: The amount of a face mill cutter's diameter that is engaged in a cut. Step-over should be no more than 75% of the cutter's diameter.</p> <p>Stock: Raw material that is used to make manufactured parts. Stock is available in standard shapes such as long bars, plates, or sheet.</p> <p>Surface Feet Per Minute: The measurement of how many feet of workpiece material pass a cutting tool in one minute. Surface feet per minute measures cutting speed.</p> <p>Surface Finish: The degree of smoothness of a part's surface after it has been manufactured. Surface finish is the result of the</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>surface roughness, waviness, and flaws remaining on the part.</p> <p>Swing: The maximum workpiece diameter that a lathe can accommodate. The swing can be calculated by measuring the distance between the spindle center and the ways and multiplying it by two.</p> <p>Tailstock Indexer: A type of toolholder mounted in the tailstock of a lathe. A tailstock indexer holds up to six different cutting tools at a time.</p> <p>Tool Center: A line or point of a cylindrical tool that is equally distant from all other points located on the tool's circumference. Tool centers are located by subtracting the tool's radius from any point on its circumference.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Tool Life: The length of time a cutting tool is expected to be operational before it must be replaced. Tool life can be extended through optimized implementation, including the proper tool geometry or using cutting fluids.</p> <p>Variable Speed Control: A speed control on the mill with a high and low speed range. Speeds can be set to any speed within the high and low speed range.</p> <p>Workpiece: Any part that is being machined, formed, or otherwise worked on. Workpieces are turned on a lathe.</p> | |



| | | |
|---|---|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Eleventh | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 1: Entrepreneurship and Innovation | Time: 24 hours |
| Essential Question: How to bring great business opportunities together? | Theme 1: Business Opportunities and Models | |
| Essential Competences: Proactive attitude | New Citizenship Axis ³² : Digital Citizenship with Social Equity | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Propose proactively the needs and opportunities of the market. | <ul style="list-style-type: none"> Identifies the importance of a proactive attitude in the day-to-day aspects of their work. | Set the importance of a proactive attitude for work and classroom interaction in collaboration with students. |
| Offer variety of solutions to current situations in their day to day living by applying technology. | <ul style="list-style-type: none"> Participates in different activities, contests or fairs in order to demonstrate the application of | Organize technology contests or fairs that provide opportunities |

³² Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | new technological devices developed to contribute in our daily lives. | to showcase projects' results and applications. |
| Oral and Written Comprehension | | Task building process: |
| Listening: Understand the main points of clear standard speech about the market and its environment in order to identify business opportunities, according to new trends. | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes market opportunities according to new trends in order to characterize market performance, market dynamics and potential customers. | <ol style="list-style-type: none"> Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to business opportunities and business model. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to business opportunities and business model. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. |
| Reading: Understand the important information in simple and clearly articles in newspapers or magazines about the generation of innovative business ideas, providing solutions to the needs detected in potential customers. | <ul style="list-style-type: none"> Discriminates sources for generating business ideas according to the information read and select business ideas using different techniques. | |
| Oral and Written Production | | |
| Spoken Interaction: Exploit a wide range of simple language to deal with situations likely to arise whilst explaining the characteristics and importance of the entrepreneurship. Enter unprepared into conversation of possible solutions to market needs and opportunities, express personal opinions and exchange information. | <ul style="list-style-type: none"> Provides a basic description of the skills and responsibilities of the entrepreneur and discriminates the elements for undertaking a project. Suggests possible solutions for market needs and opportunities or enhances existing ones with a | |

| Goals Learners can: | Performance Indicator The student: | Pedagogical Task The teacher will: |
|--|---|--|
| <p>Spoken Production: Reasonably fluently sustain a straightforward description of how to develop the plan for an ongoing proposal for the business model and product launch.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> | <p>proactive attitude for enterprise development.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Talks about the aspects that should be considered in the start-up of the business model with the objective of building the business plan implementation taking into account the impact mitigation strategies. • Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey. | <p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on business opportunities and business model.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |
| <p>Writing: Work out how to communicate the main points he/she wants to get across of a business model based on an innovative idea using current tools and methodologies.</p> <p>Summarize, report and give his/her opinion about accumulated factual information when applying</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Designs business ideas with greater chance of success from the application of current tools and methodologies. • Writes negotiation strategies that foster successful agreements during the business proposal validation process and negotiate | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| negotiation strategies in the process of validating business proposals with some confidence. | the execution of viable entrepreneurship proposals. | |

| Learnings | | | |
|---|--|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Functions Defining terms related to generation of innovative business ideas. Describing the characteristics and importance of the entrepreneurship. Distinguishing types of business model</p> <p>Discourse Markers <i>Additive or Addition</i> Use of connecting words expressing cause, effect, contrast, etc. linkers in sequential past time. for example in addition</p> | <p>Will and Going to for prediction</p> <p>Will and probably The employees will complete their SWOT analysis. They are going to solve many problems in their workplace. Employees will probably solve their conflicts. He will stick to the facts of the problem eventually. The product will be very successful.</p> | <p>SWOT Analysis: Analysis of the capacities, resources, strategies, competitive advantages, strengths and weaknesses of the current potential competitors of a company, which is carried out to make decisions.</p> <p>Customer Analysis: Analysis of the needs, tastes, preferences, desires, consumption habits, purchasing behaviors, customs, attitudes and other characteristics of the consumers that make up a target market.</p> <p>Advertisement: Message that is sent to the public through advertising means in order to publicize, inform, persuade their purchase,</p> | <p>Pronouncing Final Consonant Clusters</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consonant Clusters at the beginning of the words. • Consonant Clusters in the middle of words. • Consonant Clusters at the end of words. |

| Learnings | | | |
|--|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>either....or yet not least nor first and foremost despite firstly besides further furthermore last but not least next... not only...but also</p> <p>Informal spoken Discourse Produces extended stretches of language despite some hesitation and very little repetition. Uses a range of cohesive devices. right? really? Well, anyway... Oh, I know...</p> | <p>This product will be promoted by a video marketing.</p> <p>Wh-questions for business meetings</p> <ul style="list-style-type: none"> • How will you greet someone ... • How do you eat in a business meeting lunch? • What will you bring to a business lunch? • What is meant by working lunch? • Which restaurant? • Who asks? • Which company? • Who pays? <p>Simple present The main problem is...</p> <p>Phrases used to give opinions: In addition to that</p> | <p>consumption or use, or to remind a product or service.</p> <p>Customer Service: Attention that a company provides to its customers. When it comes to giving good customer service, it is usually referred to being nice to them, courteous or helpful.</p> <p>Database: Set of data related to a certain aspect of a company that is systematically stored for later use.</p> <p>Benchmarking: A management technique or tool that consists of taking as a model or reference the best aspects or practices of other companies, whether they are direct competitors or belonging to another sector (and, in some cases, other areas of the company), and adapt them to the company by adding improvements and creativity.</p> <p>Electronic Newsletter: Publication regularly distributed by email to people who have previously subscribed.</p> | |

| Learnings | | | |
|---|---|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Yes, I supposed so. I know how you feel. You know. I do not like her either. Tag questions Use of modals in present Quite Use interrupted utterances</p> <ol style="list-style-type: none"> I think... Right I can do it. | <p>Another example of this is... It seems to me that... I have the feeling that... First, second and third I'm absolutely convinced that.... Well, if you ask me You're quite right Wh- questions What do you think? What's your opinion? Would you like to say something? What do you mean? What are your ideas? What are you trying to say? First of all I'd like to point out</p> <p>Basic prepositions of place with nouns and noun phrases referring to two or more items or entities.</p> | <p>Quality: Set of properties and characteristics of a product or service to s meet consumer expectations for example: the design, the presentation, the aesthetics, the conservation, the durability, the customer service and the after-sales service.</p> <p>Total Quality: Philosophy, culture or management style where all members of a company seek to improve quality.</p> <p>Distribution Channel: Channel or medium through which the products of a company are distributed to where they will be offered or sold to consumers. A distribution channel can be direct (products are sold in a store or own premises), or indirect (use intermediaries, to wholesalers or retailers).</p> <p>Publicity Channel: Examples of an advertising channel are television, radio, newspapers, the Internet, the mail, signs, billboards, posters.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p>The village is between the river and the mountain. She found herself among unfamiliar people</p> | <p>Product Lifecycle: Set of stages through which a product passes from its launch to its exit from the market. The stages of the product life cycle are: the introduction, the expansion or growth stage, the maturity stage or stagnation and the stage of decline.</p> <p>Sales closure: Stage of the sales process in which, after having presented the product to the potential customer, the seller induces him to decide on the purchase.</p> <p>Demand: Total volume in physical or monetary terms of one or more products, which is demanded by a market for a certain period of time. There is a market demand, potential or unsatisfied.</p> <p>Email marketing: Type of marketing that exclusively uses electronic mail to promote a product or service, to maintain contact with a consumer, to create interest for a product or service, or seek customer loyalty.</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Strategy: Action that is carried out in order to achieve certain objectives.</p> <p>Customer Expectations: Expectations that consumers have before buying or acquiring a product or service, and that they obtain due to the product or service advertising, based on previous experiences or comments from other consumers.</p> <p>Loyalty: Act and effect of making a customer become a loyal customer of a brand, product or service.</p> <p>Focus group: a demographically diverse group of people assembled to participate in a guided discussion about a particular product before it is launched.</p> <p>Industry: Group of companies that produce similar product. Examples: the textile, the food, the automotive industry.</p> <p>Product Line: Group of products or related to each other that a company owns.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Trademark: Name, term, sign, symbol, design or a combination of these that is assigned to a product, service, company or business in order distinguish it from other products, services, companies or businesses that exist in the market.</p> <p>Market: Place where buyers and sellers meet to carry out transactions of goods and services.</p> <p>Adverstising: is what a company says about its own product, giving out information for promotional purposes.</p> <p>Customer Satisfaction: when the consumers have met or exceeded the expectations about a product they have bought or a service they have received.</p> <p>Competitive Advantage: a superior performance that a company could have in some aspect over other companies from the same sector or market, for example: the brand, the customer service, the production process, the technology, the</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | personnel, the infrastructure, the location, the distribution. | |

| | | |
|--|---|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Eleventh | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 1: Entrepreneurship and Innovation | Time: 20 hours |
| Essential Question: How do empowering employees benefit a company? | Theme 2: Creation of a Company for a Living | |
| Essential Competences: Empowerment | New Citizenship Axis ³³ : Strengthening of Planetary Citizenship with Identity | |

³³ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|---|
| Learners can: | The Student: | The teacher will: |
| Employ empowerment as a tool in the development of skills for strengthening his/her performance in the technical field, personal training, and for his/her life plan. | <ul style="list-style-type: none"> Explains life project with empowerment by creating a company based on the available learning opportunities, obstacles and developed skills. | Organize collaborative activities designed to promote student empowerment by learning personal and professional development, adapting to a changing environment |
| Estimate the level of empowerment achieved in entrepreneurship management according to the goals and objectives proposed in the plan deal | <ul style="list-style-type: none"> Describes lessons learned in their personal and professional development, adapting to a changing environment | Generate class activities to promote the members empowerment by sharing challenges and celebrating achievements together. |
| Oral and Written Comprehension | | Task Building Process: |
| Listening: Follow a lecture or talk about applying the service principles with a customer-oriented approach in the implementation of the business plan, provided the presentation straightforward and clearly structured. | <ul style="list-style-type: none"> Distinguishes the difference between attention and customer service to develop your business plan considering the customer as the main axis on which revolves your enterprise. | 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for the implementation of a business plan. |
| Reading: Find and understand relevant information in official documents to choose the best strategies for information search through the use of technologies individually or collaboratively | <ul style="list-style-type: none"> Distinguishes the types of companies with which a business can be developed. Applies current technological tools in the market for the operation of your practice enterprise. | 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to the creation of a company. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|---|
| Learners can: | The Student: | The teacher will: |
| <p>Oral and Written Production</p> <p>Spoken Interaction: Follow clearly articulated speech directed at him/her in a conversation, about the description of the types of companies with which a business can be developed, though will sometimes have to ask for repetition of particular words and phrases.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Compares the types of companies that interact in the national financial and economic system. • Selects the type of company for the development of its business model. | <p>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p> <p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> |
| <p>Spoken Production: Give straightforward description for job performance in the functional areas that make up the proposed practice company applying the provisions of the business plan. Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifies the functional areas and tasks that are executed for the start up of the business using technology in transactions to increase productivity in the company. • Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey. | <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the creation of a company.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |
| <p>Writing: Write straightforward connected texts about structuring the business with a customer-oriented approach based on the business plan.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Develops the company's organizational structure, processes and procedures, based on the business plan and | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---------------|---------------------------------------|-------------------|
| Learners can: | The Student: | The teacher will: |
| | using the customer-oriented approach. | |

| Learnings | | | |
|---|--|---|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Functions Expressing the importance of the implementation of a business plan. Describing the types of companies. Describing challenges related to the implementation of a business plan. Selecting the most appropriate functional areas and tasks to start up a business plan. Describing the necessary company's organizational structure, processes and procedures to create a company.</p> | <p>Wh- questions What do you think? What's your opinion? Would you like to say something? What do you mean? What are your ideas? What are you trying to say? First of all I'd like to point out Basic prepositions of place with nouns and noun phrases referring to two or more items or entities. The village is between the river and the mountain.</p> | <p>Debit: remove an amount of money from a customer's bank account. Amortization: Repayment or payment of a debt. Financial Analysis: Analysis of the projection of sales, costs and profits of a new product to determine if these factors meet the objectives of the company. Personal Guarantee: An individual's legal promise to repay credit issued to a business for which they serve as an executive or partner, it means that if the business becomes unable to repay the debt, the individual assumes personal responsibility for the balance. Beneficiary: Recipient of the funds of an operation.</p> | <p>Prosodic Features: Stress Stress within the word. a. Words stressed on the first syllable. b. Words stressed on the second syllable. c. Words stressed on the third syllable.</p> |

| Learnings | | | |
|---|---|--|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Discourse Markers</p> <p><i>Adversative</i> still/nevertheless even though on the other hand however</p> <p>Causal or cause and effect therefore so that so because of since for too later as a result for this reason thus</p> | <p>She found herself among unfamiliar people Questions with prepositional verbs and final prepositions. Use 'of' with possessive forms to describe possessions or attributes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • One of John's best ideas. • Part of the city's financial center. <p>Possessive pronouns as objects and complements.</p> <ul style="list-style-type: none"> • These are ours • Let's use theirs. • I don't like hers. • I gave him his <p>Adverbs of Frequency</p> | <p>Business Angel: A natural person willing to invest in ventures in the early stages of their development. Credit Rating: Rating, applied to an individual or company, which indicates the credit risk that this individual or company represents. Social Capital: Number of financial resources contributed by the partners to a company. Commission: Amount, normally a percentage, charged by the intermediary for carrying out any financial transaction. Opening Commission: Commission charged at the time of formalizing a financial transaction. Closing and early cancellation commission: Commissions that are paid to cover accounting and documentation activities at the end of the payment of a given loan, either at the agreed maturity or in advance. Subrogation Commission charged when</p> | <p>d. Stress in nouns/verbs (Homographs)</p> |
| | <p>Always Almost always Usually / Generally</p> | <p>Commission: Commission charged when</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p>Sometimes Often Rarely Seldom Almost never Never</p> <p>Adv. of Frequency + verb I always take selfies with my friends. You often upload pics to your Instagram account. We rarely react to your hashtags on Facebook.</p> <p>To be + Adv. of Frequency I am usually reading your comments on Facebook. We are generally offering promotions on our Web site and Social Media accounts</p> | <p>substituting the ownership of a right or obligation for another person under the same conditions as the financial transaction.</p> <p>Availability Commission: Charge, normally quarterly, made on the capital not disposed of in a line of credit.</p> <p>Cash advance fee: is a charge by the bank for using a credit card to obtain cash.</p> <p>Currency Conversion Fee: is a charge levied by the credit or debit card payment processor or ATM network to convert one currency to another as part of a financial transaction.</p> <p>Late fee: Amount charged for late payment of a fee for any type of credit.</p> <p>Maintenance fee: A fee for administrative services provided by an entity such as a bank or a credit card issuer.</p> <p>Conditions: The particulars by which a financial contract is governed.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Renewable Credit: A credit that allows you to repay and re-borrow variable amounts of money.</p> <p>Checking Account: The most basic type of bank account. Deposits typically do not earn interest, or earn minimal interest. Funds can be withdrawn by check, debit card, or electronic transfer.</p> <p>Saving Account: An account in which the money deposited accrues interest.</p> <p>Check: Written payment order with money from an account.</p> <p>Deposit: Amount of money paid to credit institutions for safekeeping and to obtain interest.</p> <p>Discovered: Situation that occurs when a bank checking account has a debit balance for its holder.</p> <p>Available: Free balance in a checking or credit account.</p> <p>Withdrawal: Take money out from an account at an ATM or a bank branch.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Value Date: It is when funds are posted to an account and available for immediate use.</p> <p>Real Guarantee: Movable and immovable property, intended to reduce non-payment risk in financial operations.</p> <p>Credit History: Documentation of the financial history of an individual or company that includes income, debts or pending financial commitments and judicial decisions for debts.</p> <p>Non-payment: Omission, intentional or not, of the amortization of one or more installments of a loan or a credit.</p> <p>Interest: Amount charged for a loan, usually as a percentage of the total amount.</p> <p>Nominal interest of Banks and savings: It is the annual interest rate stipulated by a bank or savings bank for a financial or credit product. It is the basic price at which they lend</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>the money, or pay it, depending on whether we request it or deposit it.</p> <p>Preferential Interest: It is the one that financial institutions apply to their best clients.</p> <p>Financial Intermediaries: Banks, finance companies, insurance companies and other institutions that help finance transactions or insure against risks related to the purchase and sale of goods.</p> <p>Liquidation: Closing of a transaction and delivery to the investor of the obtained amount as profitability.</p> <p>Liquidity: liquid assets; cash.</p> <p>Credit limit: Total amount that a customer can spend with a credit card.</p> <p>Payer: Person who delivers or sends the funds.</p> <p>Promissory note: a signed document containing a written promise to pay a stated sum to a specified person or the bearer at a specified date or on demand.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Patrimony: Assets: Set of assets and rights that belong to a natural or legal person.</p> <p>Grace Period: Period of time during which the payment of interest or principal on a pending loan is waived.</p> <p>Goodwill: Profit obtained by whoever sells a title, security or well above the price paid for it.</p> <p>Principal: Original amount of a loan, not including interest. The principal amount can be reduced by amortizing an amount higher than the amortizable interest on a particular date.</p> <p>Bankruptcy: Situation that occurs when a company cannot meet its obligations, as a consequence of bearing a liability greater than its assets.</p> <p>Profitability: Relationship, usually in percentage, between the return provided by the operation and what has been invested in it.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Reserves: Part of the profit of a Company that is not intended to pay dividends or taxes and that is left as the company's own resources to increase its solvency.</p> <p>Credit Insurance: Insurance that pays the outstanding debit balance in case of financial difficulties</p> <p>Initial Rate: Special interest rate applied for a specified time when opening a credit or savings account.</p> <p>Floating Rate: An interest rate that rises or falls based on the base interest rate set by a central or national bank.</p> <p>Monetary Transaction: Marketing transaction in which goods or services are exchanged for money.</p> <p>Transactions: Business between two parties that involves at least two things of value, agreed conditions</p> | |

| | | |
|--|---|-----------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Eleventh | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 1: Entrepreneurship and Innovation | Time: 16 hours |
| Essential Question: How does the Internet of things impact the way people interact with their realities and contexts? | Theme 3: Internet of Things (IoT) | |
| Essential Competences: Autonomy | New Citizenship Axis³⁴: Sustainable Development Education | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments. | <ul style="list-style-type: none"> Defines the most appropriate technology to generate an autonomous interaction between the user and the information. Identifies the characteristics of an autonomous person in the fulfillment of their tasks. | Guide the learning experience towards an independent but analytical framework. |
| Practice the ethical forms for information management in daily tasks of a collaborator in a company. | <ul style="list-style-type: none"> Creates strategies to engage different collaborators in the resolution of problems using | Formulate and facilitate situations where the learners can identify different connectivity alternatives to carry out specific tasks. |

³⁴ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Oral and Written Comprehension | interconnected technologies for information management. | Task Building Process: |
| <p>Listening: Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding explanations given about the internet of things and the pillars of IoT.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Recognizes specific terminology and its meaning related to Internet of Things. • Distinguishes relevant information to maximize the benefits of Internet of Things, within complex processes and how the connection is given globally. • Follows a conversation or informal interview about IoT tools paying attention to the phonology studied in this unit. | <p>7. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to ethical hacking.</p> <p>8. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to ethical hacking.</p> |
| <p>Reading: Understand written advice and instructions about the internet transmission of everything, unifying objects, people, data and processes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Extracts relevant details such as features, applications and uses of IoT. • Identifies key subject vocabulary in the text related to IoT. • Selects the most suitable software that favors the internet of things to control complex but common activities with mobile devices. | <p>9. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question related to ethical hacking.</p> |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Describes the implementation of an all-in-one Internet solution in the work environment. | 10. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. |
| Oral and Written Production | | |
| <p>Spoken Interaction: Express belief, opinion, agreement and disagreement politely about the technological challenges related to IoT in a discussion and invite other people to contribute with their expertise and experiences.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uses clear straight forward technical and non-technical vocabulary to explain the way physical objects are connected through internet to other devices. • Describes the positive effects and experiences of incorporating sustainable measures and handy technological tools to create eco-friendly environments. • Asks questions to invite other people to clarify their reasoning to suggest possible procedures for protecting devices and the network from threats. | <p>11. Engage learners to meaningful productive tasks based on ethical hacking.</p> <p>12. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| <p>Spoken Production: Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of separate points about how to protect the information handled in the cyber world and types of attacks than can occur.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describes the impact of the security breach. • Distinguishes the characteristics and value of personal and organizational data. • Gives a short, rehearsed talk or presentation about how protect the information handled in the cyber world and types of attacks than can occur. • Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey. | |
| <p>Writing: Write a short, simple description about the importance of the internet of things (IoT) in every aspect of daily life and how objects are interconnected.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Writes a short summary taking into account grammar, discourse markers studied in this unit and vocabulary related to the advantages and disadvantages of Internet of Things. • Develops and strengthen writing as needed by planning, revising, | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---------------|--|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | editing, rewriting, focusing on addressing the importance of the internet of things (IoT) in every aspect of daily life and how objects are interconnected. <ul style="list-style-type: none"> Summarizes the most efficient and effective strategies and processes used to maximize the Internet of Things, in different settings. | |

| Learnings | | | |
|--|---|--|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Functions Checking understanding about internet of things and the pillars of IoT. Describing feelings and emotions regarding the internet transmission of everything, unifying objects, people, data and processes. | Verb forms Simple past (narrative) regular and irregular (affirmative and negative) I used to work as an officer director of a company I contributed following | Augmented Reality: Abbreviated as AR, Augmented Reality is a type of virtual reality that aims to duplicate the world's environment in a computer. Devices: Any machine or component that attaches to a computer. Examples of devices include disk drives, printers, mice, and modems. Big Data: It is a phrase used to mean a massive volume of both structured and unstructured data that is so large it is difficult to | Stress within the sentence. a. Words generally Stressed in Sentence: Content Words (Nouns, verbs, adjectives, |

| Learnings | | | |
|--|--|---|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Expressing opinions about technological challenges related to IoT</p> <p>Initiating and closing conversation about the importance of the internet of things (IoT) in every aspect of daily life and how objects are interconnected.</p> <p><i>Discourse Markers</i></p> <p><i>Comparison</i></p> <p>as well as both... and compared to in the same way likewise neither... nor</p> <p><i>Contrast</i></p> | <p>the code of conduct standards.</p> <p>Past continuous (narrative) (affirmative and negative)</p> <p>When we were dealing with customers, suppliers we ensured we were operating with honesty and transparency.</p> <p>Wh-questions in simple past and past Continuous</p> <ul style="list-style-type: none"> How did the insurance company cover the occupational health and safety for employees? | <p>process using traditional database and software techniques.</p> <p>BTLE (Bluetooth Low Energy): It is a lower-energy consumption version of Bluetooth wireless communications standard, which runs constantly, announcing a device's presence to local sensors and optimizing battery life for the device in question. In IoT, BLE allows for precise location and feature tracking without reduced battery life.</p> <p>Cloud: Highly scalable computer storage and memory capabilities located in a data center that enables flexible and rapid scale-up and scale-down of application resources. Cloud services can be public, private or a hybrid.</p> <p>Data Analytics: Data analytics is the systematic and pervasive use of automated processes, mathematical and statistical tools, data analysis, and advanced computer technology such as artificial intelligence (AI) and machine learning to provide information and insight.</p> <p>IP Address: IP address is short for Internet Protocol (IP) address. An IP address is an identifier for a computer or device on a TCP/IP network.</p> | <p>adverbs, and question words).</p> <p>b. Words generally unstressed in sentences:</p> <p>Function Words (articles, prepositions, pronouns, conjunctions, helping verbs).</p> |

| Learnings | | | |
|--|---|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>instead on the other hand however therefore whereas</p> | <ul style="list-style-type: none"> How did occupational health work at the company? Whom provided the workers with non-slip footwear and proper training in safety procedures? What are you going to buy? When is going to be the election? Where were you working during early 2000s? <p>Determiners and Quantifiers</p> <p>Adverbs as modifiers</p> | <p>Home Automation: Home automation means using technology to automate or remotely control various household functions. For example, the operation of lighting, heating, or entertainment devices. This typically requires the install of dedicated wiring and computers.</p> <p>Smart Citizens: Smart Citizen would be a premium member of the society by benefiting smart city assets.</p> <p>Data Protection: Data protection is the process of safeguarding important information from corruption, compromise, or loss.</p> <p>Security: In the computer industry, the term security -- or the phrase computer security -- refers to techniques for ensuring that data stored in a computer cannot be read or compromised by any individuals without authorization</p> <p>Green IT: Also called green computing, Green IT describes the study and use of computer resources in an efficient way. Green IT starts with manufacturers producing environmentally friendly products and encouraging IT departments to consider more friendly options like virtualization, power management and proper recycling habits.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p>A lot Much Any Hardly/not</p> <ul style="list-style-type: none"> • It didn't hurt very much. • She talked a lot. • I only understand a bit. • There's hardly any money left. • Not many people came. <p>What about/ how about with verbs in the gerund</p> <p>Phrase with gerund (-ing) What about going out for a drink?</p> | <p>Fifth generation (mobile phone technologies) Raspberry Pi (Single Board Computer - New Mini Computer) Python (Programming Language) PAN (Personal Area Network) LoRa WAN (LPWAN (Low Power Wide Area Network) networks specification) IFTTT (If This Then That, is a free web-based service) Zapier (online automation tool that connects your apps and services) Fog Computing (It allows data and content to be stored on remote servers inside the network) M2M (Machine to machine connection - Networking) Converging Networks (integration of voice, data and video services over a single IP-based network) Operational Technologies (OT) Control of technological processes using monitoring and control of devices Arduino (open-source electronics platform or board and the software used to program it) API (application program interface)</p> <p>Internet of Everything: A term which basically means applying the IoT to everything, thus</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p>Pronoun: Question Words</p> <p>How about calling them?</p> <p>Gerunds and Infinitives:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Can make suggestions using 'what about/how about' with verbs in the gerund. • Can make requests and offers with 'would like to' + verbs in the infinitive. <p>Quantifiers</p> <ul style="list-style-type: none"> • Can use 'some' as a quantifier with count and mass nouns. | <p>creating new capacities and smart processes in virtually every field we can think of. It is called the connection of "people, process, data and things".</p> <p>IoT (Internet of Things): A development of the Internet in which everyday objects have network connectivity, allowing them to send and receive data. A state in which physical objects (things) having embedded technology to sense and communicate, being connected via an identifier such as a micro-chip/SIM. This will serve the communication among those things, closing the gap between the real and the virtual world and creating smarter processes and structures that can support us without needing our attention.</p> <p>Sensors Voice Assistant Avatars Datamining E-Health E-Commerce Hardware</p> <p>Smart Cities: A concept that tries to create a more intelligent city infrastructure by using modern information and communication</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Can use 'some' and 'any' as quantifiers in negative statements and questions with mass and count nouns. • Can use plural countable nouns without an article or quantifier. • Can use 'a few' to refer to quantities with count (countable) nouns. • Can use uncountable nouns without an article. • Can use 'a lot of/lots of' to refer to quantities. | <p>technologies. Smart cities are about a more flexible adaptation to certain circumstances, more efficient use of resources, improved quality of life, fluent transportation and more. This will be achieved through networking and integrated information exchange between humans and things.</p> <p>Cloud Computing Cloud Services Stored Data Security Data Analysis Automation Trusted Networks Integrated Solutions Energy Challenges Health Challenges Manufacturing Challenges Prototype Continuous Learning Controlled System</p> | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Can use a wide range of quantifiers | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|------------|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p>with countable (count) and uncountable (non-count) nouns.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Can use some basic interjections to express understanding, surprise, disappointment, and excitement. • Can form questions with prepositional verbs and final prepositions. | | |

| | | | |
|--|---|-----------------------|--|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | | |
| Level: Eleventh | | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 2: Mechanical Design and Simulation | Time: 20 hours | |

| | |
|--|---|
| Essential Question: How has machinistal design and CNC systems benefited the manufacturing business? | Theme 1: Machinistal Design and CNC Code Simulators |
| Essential Competences: Innovation | New Citizenship Axis: Sustainable Development Education |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Propose creative and innovative solutions to the needs and opportunities of the market | <ul style="list-style-type: none"> Identifies the importance of creativity and innovation in the daily life. Encourages a creative and innovative attitude in the environment. | Guide the students to identify what information is real and what is not. |
| Contribute with the social, economical and environmental impact generated by the proposed sustainable business projects in precision machining. | <ul style="list-style-type: none"> Discriminates the impact on the environment and people's health from the development of new businesses. Proposes creative actions to mitigate damage to the environment as part of sustainable development. | Create scenarios about social, economical and environmental impact where business projects in technological areas play a relevant role. |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| Listening: Identify key information related to the fundamentals and applications of computer aided design. | <ul style="list-style-type: none"> Identifies basic design commands. Recognizes the tools used for the elaboration of computer-assisted machinistal designs | 7. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | through the menu of a software. <ul style="list-style-type: none"> Distinguishes key words, short phrases and basic descriptions of main concepts related to basic design commands. | related to machinistal design and CNC code simulators. <p>8. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to machinistal design and CNC code simulators.</p> |
| <p>Reading: Scan through straightforward, factual texts in magazines, brochures, and manuals or in the web about the simulation process for the elaboration of parts defined on a machinistal plane, decide whether they contain information that might be of practical use.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Finds information about handling the control to 3D simulator in factual texts in magazines, brochures, manuals or in the web. Recognizes user guides instructions in CNC programming manuals. Makes simple inferences based on information given in a short article about calibration of CNC machines and the cutting process. | <p>9. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over machinistal design and CNC code simulators</p> <p>10. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> |
| Oral and Written Production | | |
| <p>Spoken Interaction: Maintain a conversation or discussion about simulations for the manufacture of parts in the machinistal plan but may sometimes be difficult to follow when</p> | <ul style="list-style-type: none"> Explains the advantages and disadvantages of checking the simulator before placing the parts in the machines. Summarises short written passages about 3D path | <p>11. Engage learners to meaningful productive tasks based on machinistal design and CNC code simulators.</p> |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| <p>trying to say exactly what he/she would like to.</p> | <p>planning with representation of the cutting tool and trajectories.</p> <ul style="list-style-type: none"> Carries out a prepared structured interview with some spontaneous follow up questions about simulations for the manufacture of parts in the machinistal plan. | <p>12. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |
| <p>Spoken Production: Develop an argument well enough about parts of the CNC program to be followed without difficulty most of the time.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Gives a short talk about the three parts of a CNC program: safe-start, material removal, and program end. Invites others to give their views about the parts of CNC program. Ends up a presentation by thanking the group for their time and attention. Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | to support the message intended to convey. | |
| Writing: Write a short, simple report about G- and M-codes which accompany coordinates to prepare or activate machine functions. | <ul style="list-style-type: none"> • Cautions and Risks using G- and M-codes. • Writes a short, simple report about about G- and M-codes which accompany coordinates to prepare or activate machine functions. | |

| Learnings | | | |
|--|--|---|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Functions Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming or continuing) Describing the concept of CNC code simulators Expressing opinions about the advantages and disadvantages of computer aided design. | <i>Comparative and superlative:</i> The go-to-market strategy is better than the Marketing strategy because it involves a specific product. The GTM strategy works better due to ... The marketing strategy is as effective as go-to-market strategy because both play integral roles in new market | Auto: Auto Mode, used for controlling the machine with a CNC file. Axes convention: The tool can be moved to any position in a 3 dimensional cartesian co-ordinate system. The Z axis is along the spindle axis. The X and Y axes are perpendicular to Z. Backplot: controls the visibility of the tool's path. The backplot is color-coded to match the selected color of the tool. | Stress within the sentence. a. Stress in adjective/noun combination. Example: he sawed a black board. b. Stress in compound nouns Example: The teacher writes on the blackboard. |

| Learnings | | | |
|---|--|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Talking about the threads and risks of CNC machines.</p> <p>Describing the importance of CNC machines and Simulation.</p> <p>Discourse Markers</p> <p><i>Time</i></p> <p>afterward</p> <p>at the same time</p> <p>immediately</p> <p>in the meantime</p> <p>later</p> <p>after that</p> <p>finally</p> <p>at last</p> <p><i>Example</i></p> <p>for instance</p> <p>in other words</p> | <p>outreach and customer acquisition.</p> <p><i>Modals Auxiliaries</i></p> <p>Must, Could, Should, Would, Had better, Will, Can, Shall....</p> <p><i>Obligation, request, offers and permission and negative forms</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • He mustn't come here again • We should analyze.... • The product would be.... • Consumers could • The team must | <p>Block Skip: Switch the block skip to enable or disable. When the block skip is enabled, the block which specified the slash (/) at the head is ignored.</p> <p>Canned or fixed cycles: are programming aids. Canned cycles combine many programming operations and are designed to shorten the program length, minimize mathematical calculations, and use minimal tool motions.</p> <p>Collision (crash): will be detected between the machine and tooling, and between the tool holder and the part.</p> <p>Control Panel: is used for controlling the movements of the machine.</p> <p>Cycle start: Execute a created program on the CNC.</p> <p>Cycle stop: Stop a cnc program.</p> <p>Distance to Go: The distance remaining is displayed in the MEM or MDI mode.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Editor: The "Editor" window is used for viewing and editing the text content of the CNC file.</p> <p>Feedrate Control: The "Feed" panel displays a dial and the current feedrate override, displayed as a percentage. Override values between 1-100% are set in the lower portion of the slider bar. Override values between 100-150% are set in the upper portion of the slider bar.</p> <p>Graphic screen: The tool path of a program during machining can be drawn.</p> <p>Help screen: Detail information about alarms and how to operate the CNC are displayed.</p> <p>Hidden: causes the part to be invisible.</p> <p>Home: Home Mode, used for configuring the machine, before it can be fully used. This finds the Machine Datum and limits of coordinate movement.</p> <p>Home position or machine datum: is the zero reference point of the CNC machine. It's the point from which all</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>co-ordinates we load or program are calculated. The position of the machine datum is set by your CNC machine manufacturer and can never be moved, since it defines the physical movement capability of the machine.</p> <p>Jog: Jog Mode, used for manually moving the machine within its co-ordinate envelope.</p> <p>Jog Continuous: In jog continuous mode, the selected machine axis will move at the indicated speed when one of the machine axis movement keys are pressed and held down.</p> <p>Jog Step: In jog step mode, the selected machine axis will move one indicated increment, each time the selected axis movement key is pressed.</p> <p>Machine Coordinate: Travel distance from reference point (machine zero point).</p> <p>Machining Simulation: is a windows based application which allow a user</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>to simulate and visualize Mill or Lathe part machining.</p> <p>Message screen/(alarm screen): Content of alarms are displayed.</p> <p>Motion errors: Machine does not generate an error, so these are difficult to diagnose.</p> <p>Load machine settings: Here you can load previous machine settings. You can have several files with different settings for different machines.</p> <p>Offset / setting screen: The tool offset, the workpiece coordinate system and macro variables can be set and display language can be switched.</p> <p>Offsets: are used to establish the location of the workpiece datum on the real billet.</p> <p>Omission errors: Omitting decimal points, forgetting to program feed rates, forgetting to turn on the coolant</p> <p>Opaque: causes the part to become completely visible.</p> <p>Orbit: display focus around a particular point.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Position screen: Travel distance from machine zero point and travel distance in program execution are displayed.</p> <p>Program screen: Program can be both input and edited. Moreover, the content confirmation and the coordinate value in program execution are displayed.</p> <p>Receive from CNC: Receives data from the CNC machine. You should choose this function before going to the machine and starting the data transmission.</p> <p>Relative Coordinate: Travel distance from tool position is displayed. (Incremental value is displayed.)</p> <p>Reset Workpiece: will restore the display of the part to its original appearance.</p> <p>Ribbon: Located across the top of the simulation software is the ribbon which is used to modify settings of the program and display information.</p> <p>Send to CNC: Sends the active NC program to the CNC machine. You</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>should prepare the CNC machine for receiving data before you choose this.</p> <p>Setup errors: Wrongly measured work offset and tool offsets, or correct measurement and wrong entry</p> <p>Single block: Switch the single block operation to enable or disable. When the single block is enabled, the automatic operation stops after executing each block in the program.</p> <p>Spindle Speed Control: The "Spindle" panel displays a dial and the current spindle speed override, displayed as a percentage. Override values between 50-100% are set in the lower portion of the slider bar. Override values between 100-120% are set in the upper portion of the slider bar.</p> <p>Stock: workpiece.</p> <p>Syntax errors: Errors which prevent the machine controller from executing a command.</p> <p>System screen (parameter screen) (diagnose screen): Parameter,</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>diagnose and system configuration are displayed.</p> <p>Transparent: causes the part to be partially visible.</p> <p>Tooling Data: section stores the individual length offsets for the tools.</p> <p>Tool Library: section contains a list of tools available to the user. Tools can be added, removed or modified from the list.</p> <p>View: affect the visual focus of the Main Display.</p> <p>0. Work Offsets: section stores the position of the workpiece datum.</p> <p>1. Workpiece Coordinate: Travel distance from program origin is displayed. (Absolute value is displayed.)</p> <p>2. Workpiece datum: is set by the operator as the location where we want any machining to begin.</p> <p>3. Zoom: Zoom in/out on a particular point.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>4. 2D-3D Simulation: The window displays a virtual billet, which is displayed in 3D mode or 2D mode.</p> <p>5.</p> | |

| | | |
|--|--|-----------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Eleventh | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 2: Mechanical Design and Simulation | Time: 20 hours |
| Essential Question: In what way can Computer Aided Manufacturing help manufacturing business? | Theme 2: Computer Aided Manufacturing (CAM) | |
| Essential Competences: Self-Control | New Citizenship Axis: Sustainable Development Education | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Implement preventive techniques aimed at maintaining self-control. | <ul style="list-style-type: none"> Explains the concept of self-control. Differentiates the ways to lose or regain control. Uses self-control techniques in daily situations. | Help the students to work analytically and consciously about their self-control. |
| Demonstrate actions that promote sustainable development | <ul style="list-style-type: none"> Defines the concept of sustainable development. Explains ways to stop the misuse of resources. Applies techniques to promote sustainable development. | Develop the potential of the learners by inspiring them to support the sustainable development. |
| Oral and Written Comprehension | | Task Building Process: |
| Listening: Follow much of everyday conversation and discussion about the manufacturing process of machinistal | <ul style="list-style-type: none"> Recognises accessories and measuring instruments. | 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|--|
| <p>Learners can: elements on computerized numerical control (CNC) machine tools provided it takes place in standard speech and is clearly articulated in a familiar accent.</p> | <p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguishes the cutting tools for machining. • Extracts key details from discussions about manufacturing process of machinistal elements in CNC machine tools conducted in clear, standard speech. | <p>The teacher will:</p> <p>unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Computer Aided Manufacturing (CAM)</p> <p>2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Computer Aided Manufacturing (CAM)</p> |
| <p>Reading: Scan longer texts in order to gather information from different parts of the text, or from different texts in order to fulfill a specific task related to the importance of verifying the operating conditions of computerized numerical control (CNC) machine tools for the manufacture of machinistal elements.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Recognises the steps to prepare the machine and work area for the implementation of effective security processes in CAM. • Identifies general operating conditions of the machine before starting it up, according to established technical procedures. • Compares information given in different texts and media about effective application of vacuum test set up program, before carrying out the machining. | <p>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p> <p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> |
| <p>Oral and Written Production</p> | | |
| <p>Spoken Interaction: Take part in routine formal discussions which is conducted in clearly articulated speech in the standard</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Talks about safety measures established by the company | <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on</p> |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|--|
| <p>Learners can:</p> <p>form of the language and which involves the exchange of factual information, receiving instructions or the discussion of solution to practical problems related to machining of machinistal elements of computerized numerical control (CNC), complying with personal safety standards.</p> | <p>The student:</p> <p>during the machining of the part.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describes the process of Computer Aided Manufacturing • Suggests possible operation conditions before placing the material in the machine. | <p>The teacher will:</p> <p>Computer Aided Manufacturing (CAM).</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |
| <p>Spoken Production: Deliver short, rehearsed announcements despite possibly very foreign stress and intonation, are nevertheless clearly intelligible when talking about machining of machinistal elements of computerized numerical control (CNC), complying with personal safety standards.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Talks about the steps to be followed before starting up the machine tool. • Describes the professional etiquette in the workplace related to cleaning the machine and leaving the work area free of waste and garbage. • Provides personal views and opinions related to job performance respecting occupational health and hygiene standards. • Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| <p>Writing: Write very brief report to a standard conventionalised format about how to work effectively with others to achieve the goal in computer aided manufacturing, articulating one's own efforts with others.</p> | <p>of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uses vocabulary, grammar and discourse markers studied in this unit to write a brief report. • Writes a simple, structured informational brochure that contains information about the ability to perform effectively on the job with other people during the manufacture of machinistal elements. | |

| Learnings | | | |
|--|---|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Functions Describing machinistal elements on computerized numerical control (CNC) Checking understanding of computerized numerical control (CNC)</p> | <p><i>Reported Speech and ideas</i> <i>Dependent Clause</i> <i>Statements and questions with "know(that) + Complement clauses</i></p> | <p>Absolute: Absolute values are always measured from the origin 0,0,0. Roughing: creates a turning operation that uses two tools mounted on opposite turrets to cut the same profile. Bar Feed: creates a turning operation to move bar stock forward in the spindle.</p> | <p>RHYTHM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contractions / Full form <p>Example: I'll / I will</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blending and Word Reductions |

| Learnings | | | |
|--|--|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>machine tools for the manufacture of machinistal elements. Taking the initiative in interaction. Expressing opinions about how to work effectively with others to achieve the goal in computer aided manufacturing</p> <p>Discourse Markers Illustrating Such as In the case of As reveled by Illustrated by</p> | <ul style="list-style-type: none"> I didn't know (that) she was still working at the bank. We know (that) you don't like us. <p>Report past orders and requests with "tell/ ask"</p> <p>Phrase with infinitive Clause and Reported speech and ideas</p> <ul style="list-style-type: none"> I told you to shut the door Did you ask them to help you? <p>Report past Wh-questions</p> <ul style="list-style-type: none"> Reported speech and ideas and quantifiers | <p>Chain: An individual feature is considered to be a chain feature. A chain feature could be the boundary around a part, a simple pocket, or a path constructed of wireframe geometry. A chain feature defines the start location, direction, and end location for a cutting path.</p> <p>Computer-aided manufacturing (CAM): is a software program. This software is being used to program and simulate the machining. The purpose of CAM software is to take a dimensional computerized part drawing and select features on the drawing for the tool to follow. After defining the path of the tool, the user is prompted for speeds and feeds data, depths of cut, machining patterns, and other characteristics for machining the feature. Finally, all this information is used by the PC to create a program.</p> <p>Contouring: creates a milling operation that guides the tool along profiles and boundaries, typically to cut walls and chamfers.</p> | <p>Examples: "How are you?" is often pronounced "howaryou"</p> |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <ul style="list-style-type: none"> • She asked me how much I earned. • I wondered how long they had been there | <p>Cut speed: is the speed at the outside edge of the part as it is rotating, also known as surface speed.</p> <p>Cutoff: creates a turning operation to separate a machined part from the bar stock.</p> <p>Cutter compensation: Tool compensation adjusts the toolpath to allow for the cutting tool's radius. The tool can be offset to the right or left of the geometry, with respect to the chaining direction used when selecting the geometry.</p> <p>Cutting speed: is the speed at the outside edge of the milling cutter as it is rotating.</p> <p>Cycle time: is the amount of time required to complete a machining cycle.</p> <p>Drilling: creates a milling operation to drill or pre-drill holes at one or more locations.</p> <p>Facing: creates a milling operation that produces a uniformly flat surface, typically in preparation for other machining operations.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Features: define each area to machine. Machining properties contained within features provide a single source of information about how to cut the part regardless of which type or how many operations are associated with the feature.</p> <p>Feed rate: is the velocity at which the cutter is advanced along the workpiece; its vector is perpendicular to the vector of cutting speed.</p> <p>Holemaking toolpaths: Hole making toolpaths require the user to select the center position of a hole or multiple holes as toolpath entities. The drill operation type will then be defined.</p> <p>Incremental: Incremental values are relative to other parameters or chained geometry.</p> <p>Lead-in and lead-out moves: control the path of the tool at the beginning and end of each cutting pass.</p> <p>Machine setup: is a model of your machine tool's capabilities and features and acts like a template for setting up machining jobs.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Machining Simulation: Simulation functions of the more sophisticated software systems even allow accurately estimated cycle time, very sensitive collision detection, and other indicators to help the verification to be realistic.</p> <p>Manual Milling: creates a simple milling operation along manually selected geometric elements or locations.</p> <p>Manual Turning: creates a simple turning operation along manually selected geometric elements or locations.</p> <p>Move Origin: Move Origin moves the origin of the global axis to a selected point.</p> <p>NC Code: converts machining operations to NC code using the post processor files defined for the machine.</p> <p>Orient part: When a solid model is imported, it is rarely in the correct orientation for machining. The commands on the Orient Part menu or toolbar provide an easy way to move a solid model or geometry into the position it will be mounted on the machine.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Pocket: recognizes pockets, and any internal islands, from a solid model, solid faces or face loops and automatically creates a feature.</p> <p>Pocketing Toolpaths: Pocketing requires selection of a closed chain of entities to form a boundary for the cutting tool. Whatever material that is within this boundary will be removed to a specified depth.</p> <p>Pocketing: creates a milling operation that progressively removes all the material inside a boundary at incremental depths.</p> <p>Post-processing: The final step in CAM programming is to take all of the defined toolpath data and allow the CAM software to write a CNC program.</p> <p>PTOP: A PTOP (point-to-point) feature defines a path connecting a series of holes or points. PTOP features are typically used for drilling operations and can also be used for manual milling.</p> <p>Rectangular pattern: create an array of solid bodies or features as bosses or cuts. You specify the number of copies, a</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>distance, an angle, and one or two directions.</p> <p>Rest Machining: creates a milling operation to remove material that remains from previous operations.</p> <p>Rotary milling: Utilize a rotary axis to continuously rotate the part during the cut (wrap milling) or rotate and lock the part into position before cutting starts (index milling).</p> <p>Rotate UVW: Rotate UVW rotates the active work plane any angle about the U, V, and W axes.</p> <p>Rotate View: Rotates the view dynamically in three dimensions based on the movement of the mouse. When an element or axis line is selected, the view rotates around the selected element.</p> <p>Rotate Work Plane: Rotate Work Plane rotates the active work plane any angle about a selected line or segment.</p> <p>Roughing: creates a turning operation with multiple roughing passes to remove material on the OD, ID or face of a part.</p> <p>Save: saves or exports the current file.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Solid model: Some CAD drawings look like solid illustrations of the actual part and are much more realistic looking than wireframes.</p> <p>Spiraling: creates a milling operation in the shape of a spiral on the inside or outside of cylindrical shapes.</p> <p>Surfaces: Some drawings are neither wireframe nor a solid model, but instead appear as a 3D grid showing where the material surfaces are.</p> <p>Template files: If you repeat the same work over and over, consider using template files. You can create templates containing regularly used tools, machine setup configurations, simulation settings, repeated geometry, and so on.</p> <p>The Tool Manager: displays all the available tools in the current session.</p> <p>Threading: creates a turning operation to cut threads on the OD, ID or face of a part.</p> <p>Turning Profile: analyzes a part model to find the revolved profile and generates a chain feature or geometry.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Turning tools: A turning tool is defined by the shape of the insert, the holder, and a set of parameters that define the position of the tool in relation to the machine.</p> <p>Types of Milling tools:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Face Mill: creates a cutter body with multiple cutting inserts. • End Mill: creates a milling tool with a flat bottom and straight cutting edges. • Bull Nose End Mill: creates a milling tool with a flat bottom and a corner radius. The cutting edges can be straight or tapered. • Ball End Mill: creates a milling tool with a hemispherical bottom and straight cutting edges. • UnderCut Mill: creates a spherical ball mill, sometimes called a "lollipop" cutter. • Center Drill: creates a drill with a smaller chamfered tip. • Drill: creates a twist drill. | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Tap: creates a tool that cuts an internal thread inside a pre-drilled hole. • Taper End Mill: creates an end mill with angled sides that taper out from the bottom of the tool. • Chamfer End Mill: creates an end mill with an angled corner. • Corner End Mill: creates an end mill with a concave corner. • Dovetail End Mill: creates an end mill with sides that taper in from the bottom of the tool. • Boring Bar: creates a milling tool with a cutting insert on the bottom. • Thread Mill: creates a tool to cut internal and external threads on any 3-axis mill capable of helical interpolation. • Reamer: creates a milling tool with a set of parallel straight cutting edges. • Slot Mill: creates a milling tool designed to cut slots in a workpiece. • Custom Mill: creates a custom milling tool from a user-defined profile. | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Wall Feature: creates a chain feature on the upper and lower limits of vertical solid faces. One or more connected faces can be grouped before clicking the command or a single face can be selected after clicking the command.</p> <p>Wire Frame Milling: creates a basic 3D milling operation from 2-dimensional profiles.</p> <p>Wireframe: When the drawing of the part shape is defined by a thin outline only, it appears as though the part's image is made of a framework of thin wires.</p> <p>Work Plane: A work plane is a local coordinate system at a specified location and orientation. Work planes allow the creation of elements on planes other than the global XYZ plane.</p> <p>Workspace: graphical interface allows fast and easy access to commands while giving you the maximum screen area to view your work.</p> | |

| | | |
|--|---|-----------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Eleventh | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 2: Mechanical Design and Simulation | Time: 20 hours |
| Essential Question: How does GMAW differ from GTAW? | Theme 3: Welding GTAW, GMAW | |
| Essential Competences: Teamwork | New Citizenship Axis: Strengthening of Planetary Citizenship with Identity | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Show willingness to work collaboratively to achieve common goals. | <ul style="list-style-type: none"> Follows common objectives depending on the activities that take place in your classroom activities. Expresses the relationships between collaboration and | Help the students understand the procedures and characteristics that surround a program. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | trustfulness during the development of classroom activities. <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrates diversity respect for different nationalities, genders, cultures, interests, races, religions, opinions, beliefs and abilities. | |
| Promote rules compliance as the basis for democratic and critical citizenship. | <ul style="list-style-type: none"> • Explains the importance of rules compliance as a basis for democratic citizenship. • Gives examples of how they demonstrate rules compliance in their technical field. • Explains how rules compliance contributes to the strengthening of the identity. | Provide examples of rules compliance and the impact that it has had in their lives. |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| Listening: Understand the use of information content from recorded audio material about the technological basics of Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) process delivered in clear standard speech. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifies the characteristics of Gas tungsten arc welding (GTAW), also known as tungsten inert gas (TIG) welding. • Distinguishes the parts of the equipment used for GTAW welding. | 7. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Artificial Intelligence. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| <p>Reading: Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the main points regarding welding with different joints in aluminum and stainless steel materials</p> | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes generalities of the GTAW welding machines using examples Identifies the purpose of welding procedures, applied to aluminum and stainless steel materials. Distinguishes the effects of heat on aluminum and stainless steel materials. Evaluates critically the GTAW welding method. | <p>8. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Artificial Intelligence.</p> <p>9. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p> |
| Oral and Written Production | | |
| <p>Spoken Interaction: Follow what is said, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people's talk is rapid or extended related to technological basics of Gas Metal Arc Welding (GMAW) welding process.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Describes generalities of GMAW welding using simple language, grammar accuracy and good pronunciation of new vocabulary. Carries out a simple informal interview about the characteristics of the materials used in the GMAW welding process. Explains health hazards during welding operations. | <p>10. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p>11. Engage learners to meaningful productive tasks based on Artificial Intelligence.</p> <p>12. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |
| <p>Spoken Production: Give simple reasons to justify a viewpoint about the characteristics of the materials used in the GMAW welding process.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Gives a simple update about the characteristics of the materials used in the GMAW welding process. | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Produce sounds and prosodic patterns. | <ul style="list-style-type: none"> Suggests possible health hazards during welding operations. Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey. | |
| Writing: Write a brief standard report conveying factual information, stating reasons of the GMAW process, using positions of the welding axis in different planes to be welded. | <ul style="list-style-type: none"> Proposes ideas with relevant examples that facilitate the understanding of the characteristics of the welding machines with the GMAW welding process | |

| Learnings | | | |
|--|--|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Functions Describing experiences and events with GTAW and GMAW welding processes. Describing the the rules of prevention of | Present Perfect: Have + Past Participle I <u>have invested</u> some money in the international market. Wall Street <u>has</u> <u>developed</u> an | AWS: Acronym for American Welding Society, entity responsible to regulate this process GTAW: Acronym for Gas Tungsten Arc Welding. GTAW process: it is an arc welding process that uses an arc between a tungsten electrode (non-consumable) | Rhythm Linking sounds: is the technique for smoothly moving from one word into the next during pronunciation. |

| Learnings | | | |
|---|---|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>occupational and environmental risks. Using examples GTAW and GMAW welding processes in daily life. Checking undersatanding ofwelding with different joints in aluminum and stainless steel materials.</p> <p>Discourse Markers</p> <p>Summary conclusión</p> <p>after all all in all at last briefly consequently last on the whole thus</p> | <p>effective method to calculate price modifications along the year.</p> <p>Costa Rican market <u>has taken off</u> since the last government started promoting our country as an international brand.</p> <p>We <u>have already identified</u> the market risks for the coming season.</p> <p>Future perfect</p> <p>Use the future perfect with reference to actions to be completed by a specific time in the future</p> <p>I'd better go and pick up the rest of the team members. They'll have finished the reports by then.</p> | <p>and the weld pool. The process is used with a protective gas and without application of pressure. The addition of filler metal is optional.</p> <p>Arc current: it controls the penetration of the weld; its effect is directly proportional, if not a little exponential.</p> <p>Arc voltage: average voltage between the tungsten electrode and the work, it is ujsed to regulate the arc range.</p> <p>Advance arc speed: arc speed, used to regulate the welding cord width.</p> <p>Wire feed: adding input material to the welding, determine the extra material to be fed.</p> <p>GTAW Blowtorch. They hold the tungsten electrode that carries the welding current to the arc, and they conduct the shielding gas to the arc area.</p> <p>Mandrel (Collet): Different diameters electrodes are held in the electrode holder by means of appropriately sized mandrels, typically made from a copper alloy. The chuck holds the electrode when the torch cap is tightened. It is essential that the electrode and the</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Double consonant: often pronounced as a single consonant. <p>Example: pretty-little-pillow...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phrasing and Pausing: <p>Phrase: a group of words that convey meaning. Pause: a brief moment of silence to emphasize meaning.</p> |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | <p>I'll call you at six. Will you have arrived by then? I'll have finished it by Saturday. The meeting won't have finished by 8 p.m.</p> <p>Phrasal Verbs For Business Branch out Carry on / Carry out Close down Drop in Fill out Look forward to Step up / Step down Take off Take over</p> | <p>inner surface of the mandrel are in close contact for good current transfer without overheating.</p> <p>Ceramic cup: the shielding gas is directed to the welding area through nozzles or cups that are mounted on the torch head. The torch body also includes highly precisely patterned diffusers or ceramic cups that feed shielding gas to the cup. Its purpose is to help the exiting gas shield have a laminate flow.</p> <p>Remote control pedal: It allows to control welding current when welding and thus being able to make corrections and fill craters. Starts the electric arc and allows to control its intensity.</p> <p>Electrode: The function of the tungsten electrode is to work as one of the electrical terminals of the arc that provides the necessary heat for welding. Tungsten electrodes are non-consumable if the process is used properly, as they do not melt or transfer to the weld.</p> <p><u>Contribution Materials</u></p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Filler materials are properly the metal rods that constitute the alloy metal in the weld.</p> <p><u>Protective gases</u></p> <p>Protective gases: the torch directs shielding gas into the arc and weld puddle to protect the electrode and molten metal from contamination by atmospheric gases. A back-up purge gas can also be used to protect the underside of the weld and adjacent base metal surfaces from oxidation during welding.</p> <p>Shielding gases Types: Argon and helium, or mixtures of these two, are the most common types of inert gases used as shields. In special applications mixtures of argon and hydrogen are used. Depending on the volume used, these gases can be supplied in cylinders or as liquids in insulated tanks</p> <p>Argon (Ar): is an inert monatomic gas with a molecular weight of 40. It is obtained from the atmosphere by separation of liquefied air.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Helium (He): is a very light inert monatomic gas, with an atomic weight of four. It is obtained by separation from natural gas. Welding grade helium is refined to a purity of at least 99.99%</p> <p>The filler materials are normally metals similar to those of the pieces to be joined, presented in the form of continuous rods or threads, which are incorporated into manual or automatic welding. Filler metals are available to join a wide variety of metals and alloys by gas tungsten arc welding. If filler metal is used, it must be similar, but not necessarily identical, to the metal to be joined. In general, the filler metal composition is adjusted by trying to match the properties of the base metal in its welded (cast) condition. These filler metals are produced with greater control over their chemistry, purity, and quality than base metals. Deoxidizers are often added to ensure the integrity of the weld.</p> | |
| | | <u>Welding machines</u> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Power source The recommended power sources for GTAW are constant current. The power required for both ac and dc welding can be obtained from transformer-rectifier sources or from rotary ac or dc generators. Advances in semiconductor electronics have popularized the use of transformer-rectifier power sources for GTAW both in workshops and in the field, but rotary-type sources are still widely used in the field.</p> <p>Transformer type machines: Provide alternating current for welding.</p> <p>Rectifier type machines: They are transforming machines that, through rectifiers, transform alternating current to direct current for welding</p> <p>Transformer-rectifier equipment: These machines provide both direct current and alternating current for welding. Its special electrical construction makes it possible to switch from one current to another by simply moving a switch key.</p> <p>Rotating machines or converters: they are basically composed of a engine,</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>which provides a certain speed of rotation to a dynamo, which produces the appropriate electrical current for welding.</p> <p>The Welding Machine: For the TIG process, a specially designed welding machine (power source) is used. It can be an AC / DC rectifier or a direct current (DC) generator with a high frequency drive.</p> <p><u>Cooling means</u></p> <p>Gas-Cooled Torches - Heat generated in the torch during welding is removed by gas or water cooling. Gas-cooled (or, as it is sometimes said, air-cooled) torches remove heat by flowing relatively cool shielding gas through the torch.</p> <p>Water-cooled torches: remove heat by continuously flowing water through interior ducts. The cooling water enters the torch through the inlet hose, circulates through the torch, and exits the outlet hose.</p> <p><u>Nozzle(cup) types</u></p> <p>Ceramic Nozzles (Cup): These are the cheapest and most popular, but they</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>are brittle and need to be replaced frequently.</p> <p>Fused Quartz Nozzles (Cups): They are transparent and offer a better view of the arc and electrode. However, contamination with metal fumes from solder can cause them to become dull, and they are also brittle.</p> <p>Water-cooled metal nozzles (cups): These are the most durable and are mainly used in mechanized and automatic welding applications where welding currents exceed 250 A.</p> <p>Alternating Current (AC): Current flow varies from one direction to the opposite. This change in direction occurs 100 to 120 per second</p> <p>Period or cycle: time between changes of positive or negative direction.</p> <p>Constant intensity (cc): current in which the movement of the charges always goes in the same direction.</p> <p>Polarity: is the direction of the current flow. In DC it is important to know the direction of the current flow.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Direct or normal polarity: when the nozzle cable is connected to the negative pole and the earth or ground to the positive pole.</p> <p>Indirect or reversed polarity: when the nozzle cable is connected to the positive pole and earth or ground to the negative pole.</p> <p><u>Welding joints</u></p> <p>The joint is the part to be filled with metal, it is located between 2 or more plates or pieces, which have the edges properly prepared.</p> <p>Joint purpose: The purpose of joint preparation is to ensure the desired penetration into the weld and to facilitate the welding operation in order to obtain an excellent quality joint.</p> <p>Choosing the type of joint: A matter of utmost importance in arc welding work is the selection of the best and most suitable type of joint to use in each specific application. The best joint is one that, at the least cost, satisfies all service conditions.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Butt joint: refers to join two smoothed surfaces The preparation cost is low, it only requires the matching of the edges of the plates to be welded.</p> <p><u>GMAW Process</u></p> <p>Gas metal arc welding, GMAW: is an arc welding process that uses an arc between a continuous filler metal electrode and the weld pool. The process is carried out under an externally supplied gas shield and without pressure application.</p> <p>Short Circuit Transfer - Produces a small, fast setting weld puddle that is generally suitable for joining thin sections, welding out of position and plugging wide root openings. Metal is transferred from the electrode to the work only during the period that the first is in contact with the weld puddle; no metal is transferred through the arc gap.</p> <p>Globular transfer is characterized by a droplet size greater than the diameter of the electrode. Globular arc in this transfer, the wire melts at its end through large drops with a diameter 3 times</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>greater than the electrode. the arch is unstable</p> <p>Spray transfer: transfer takes place in the form of very small metal droplets that form and release at the rate of hundreds per second. There is a very stable arc and the metal spraying is carried out uninterruptedly</p> <p>Advance speed: is the feet rate of linear motion of the arc along the joint to be welded.</p> <p>Electrode extension: is the distance between the end of the contact tube and the tip of the electrode.</p> <p>Weld joint position - Almost all GMAW welds in spray mode are in the flat or horizontal positions, but if the energy level is low, pulsed and shorted GMAW can be used in all positions.</p> <p>Welding Guns: Various types of welding guns have been designed for maximum efficiency whatever the application, The gun guides the consumable electrode and conducts electrical current and shielding gas to work, thus providing the energy to set and maintain the arc and</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>melt the electrode, in addition to the necessary protection against the surrounding atmosphere..</p> <p>The contact tube (collet body), which is usually made of copper or a copper alloy, transfers the welding current to the electrode and directs the latter towards the work. The contact tube is electrically connected to the welding power source via the power cable.</p> <p>The nozzle (cup): directs a column of protective gas of uniform flow towards the welding zone.</p> <p>The electrode conduit and its lining: connect to a bracket adjacent to the drive rollers of the motor that feeds the electrode. Conduit supports, protects, and directs electrode from drive rolls to gun.</p> <p>Hoses and Cables: The remaining accessories bring shielding gas, cooling water, and welding power to the gun. These hoses and cables can be connected directly to corresponding supplies or welding control</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Electrode Power Unit (Wire Feeder) - Consists of an electric motor, drive rolls, and accessories to maintain alignment and pressure on the electrode. These units can be incorporated into the speed control or located in a remote location</p> <p>The welding power source - supplies electrical energy to the electrode and workpiece to produce the arc. The main types of direct current power sources are motor-driven generators (rotary) and transformer-rectifiers (static). Inverters are included in the static category.</p> <p>Shielding Gas Regulators - A system is required that provides a constant shielding gas flow rate at atmospheric pressure during welding. A gas regulator reduces the pressure of the source gas to a constant working pressure regardless of variations in the source. Regulators can be one or two stage and can have a built-in flow meter.</p> <p>Electrode supply: Typically, this source is a spool or coil containing 10 to 60 lb (4.5 to 27 kg) of wire, wound so the feed is</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>free of kinks and knots. There are also larger reels. The electrode supply can be located very close to the wire feeder, or placed some distance away and driven by means of special delivery equipment.</p> <p>Shielding gases - The primary function of shielding gas is to prevent the atmosphere from coming into contact with the molten weld metal</p> <p>Inert Shielding Gases: Argon and Helium are inert gases. These two and their mixtures are used to weld non-ferrous metals and stainless, carbon and low-alloy steels. The physical differences between argon and helium are density, thermal conductivity, and arc characteristics.</p> <p>Active Shielding Gases: Carbon dioxide (CO₂) is a reactive gas widely used in its pure form for gas and metal arc welding of carbon and low alloy steels. It is the only reactive gas that can only be used as a shield in the GMAW process. Higher welding speed, deeper joint penetration, and low cost are all-around features that have promoted its use.</p> | |

| | | |
|---|--|-----------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Eleventh | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 3: Milling Machine | Time: 20 hours |
| Essential Question: What benefits do manufacturing business leaders get with milling machines? | Theme 1: Milling Machine Operations | |
| Essential Competences: Commitment and Responsibility | New Citizenship Axis: Sustainable Development Education | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Identify proactively the trends in precision manufacturing market to meet the the needs of the customers during the conventional milling process. | <ul style="list-style-type: none"> Explains the importance of executing actions with commitment and responsibility during the conventional milling process. Distinguishes characteristics of people who act with responsibility and commitment during the course of machining operations. Recognizes the latest trends in precision manufacturing in order to meet the needs and | Ask the students about the necessities they have in their communities and how they will use those opportunities to create a tendency based on commitment and responsibility. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | behaviors of possible consumers in the current market. | |
| Evaluate target markets and their impact on the marketing plan for products/services related to activities corresponding to milling operations considering the conservation of the environment. | <ul style="list-style-type: none"> Analyzes the elements involved in milling operations to evaluate their impact in the marketing plan. | Explain the components of milling operations) and their importance in the marketing plan. |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| <p>Listening: Follow the main points of extended discussion around him/her, provided speech is clearly articulated in standard speech about parts of the conventional milling machine and accessories that are used to assemble parts and the cutting tools.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Distinguishes general questions, information, key details regarding the evolution of the milling machine to computerized numerical control technology. Identifies different the main parts of the conventional milling machine and its operation. Recognizes tools and accessories used in the conventional milling machine. | <ol style="list-style-type: none"> Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Milling Machine Operations. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Milling Machine Operations. |
| <p>Reading: Understand straightforward, factual texts about the cutting tools</p> | <ul style="list-style-type: none"> Recognize the use of a milling machine in the process of machining. | <ol style="list-style-type: none"> Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| used in the conventional milling machine. | <ul style="list-style-type: none"> Asks and answers question about key details regarding the cutting tools used in the conventional milling machine. Identifies the different types of Milling Machines that can be used. | <p>required to go over the essential question.</p> <p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> |
| Oral and Written Production | | |
| Spoken Interaction: Exchange, check and confirm accumulated information about the performance of a milling machine. | <ul style="list-style-type: none"> Exchanges thoughts, feelings and ideas about what is the purpose of a milling machine. Asks and answers questions about the types of surfaces that could be machined using a milling machine. Summarizes the process of machining with a milling step by step. | <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Milling Machine Operations.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |
| Spoken Production: Describe how to manufacture parts in the milling machine giving detailed instructions of the established procedures and complying with safety standards. | <ul style="list-style-type: none"> Talks about the assemble devices for clamping pieces and cutting tools, considering mechanization principles and personal safety standards. Describes the adjustment per minute (rpm), cutting depth, | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns</p> | <p>feed speed as part of the milling machine process.</p> <ul style="list-style-type: none"> Explains how the conventional milling machine operates according to basic established procedures and safety standards. Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey. | |
| <p>Writing: Write a straightforward connected texts about drilling operations on the milling machine, by linking a series of shorter discrete elements into a linear sequence.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Writes a text giving instructions step by step about drilling operations on the milling machine, using twist drills and HSS drills, by linking a series of shorter discrete elements into a linear sequence. | |

| Learnings | | | |
|--|--|--|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>Functions</p> <p>Describing the milling process.</p> <p>Describing how to manufacture parts in the milling machine.</p> <p>Talking about the milling process. Checking understanding of milling machine process and accessories that are used to assemble parts and the cutting tools.</p> <p>Discourse Markers</p> <p><i>Emphasising</i></p> <p>Above all</p> | <p>Present Perfect Simple vs Continuous <i>Verb and Tense</i> <i>Adverb and Time</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I've worked here before. Vs. I've been working here for six months. <p><i>Present Perfect Continuous with present reference(+recently /lately)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I haven't been feeling well at this job lately. She's been working a lot recently. <p><i>Present Perfect Continuous with for/since and time expressions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I've been working since three o'clock. | <p>Base and Column: The base and column portion of the vertical mill is a single cast-iron unit that provides a heavy, solid base for the machine, it is highly wear resistant.</p> <p>Ball nose endmill: (sometimes called a ball endmill or ballmill) is an endmill with a half-round sphere ground on its end. The radius of the sphere is proportional to the diameter of the outside diameter of the endmill.</p> <p>Chucks/Collet Fixtures: A jaw-type chuck, similar to the type used on the lathe or a collet fixture may be used on the milling machine to hold and locate workpieces.</p> <p>Cutter shanks and arbors: Milling cutting tools may be mounted either with arbors or directly by their shanks. Some tools have a shank similar to that of a straight-shank drill bit that can be directly clamped in the spindle with a toolholder or collet.</p> <p>Cutting-tool materials: Milling cutters may be made from one solid piece of HSS or carbide, or from a steel shank</p> | <p>Intonation</p> <ul style="list-style-type: none"> Phrases ending with a Falling Pitch(↘) <p>Statements Nice to meet ↘you. I'll be back in a ↘minute.</p> <p>Commands Write your name ↘here. Leave it on the ↘desk.</p> |

| Learnings | | | |
|---|--|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>In particular Specially Significantly Indeed Notably</p> | <ul style="list-style-type: none"> We´ve been waiting for hours. <p><i>Present Perfect Continuous to Refer to ongoing states and Conditions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I´ve been sitting here waiting. <p>It´s been raining all day.</p> | <p>with replaceable carbide insert cutting edges.</p> <p>Carbide Inserts: They are made of hardened material. Insert characteristics are tailored to produce high performance results in any given machining situation.</p> <p>Conventional milling: is feeding the workpiece in against the rotation of the cutting tool. Conventional milling is the method normally used when machining on the vertical mill.</p> <p>Corner-rounding cutters: are ground with the form of a concave radius on each cutting edge. These are used to create convex (outside) radii on the corners of workpieces.</p> <p>Chamfer endmills: are used to produce a bevel on the workpiece edge. They are available in 60-, 82-, and 90-degree included angles.</p> <p>Digital readout (DRO): displays only actual machine movement, making positioning easier and more accurate.</p> <p>Dovetail Cutter: In order to mill the dovetails used in the slides of machine</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>tools, a special tool called a dovetail cutter is used. Because of their fragile angled tips, a dovetail is first milled near the finished size with a standard endmill. Then the dovetail cutter is used only to machine the angled surface.</p> <p>Endmills: are the cutting tools for the milling machine, have cutting edges both on their end and on their periphery for milling. Endmills are useful when machining a wide variety of features such as pockets, slots, keyways, and steps.</p> <p>Fixtures: A fixture is a workholding device specifically designed to accommodate a specific workpiece.</p> <p>Face milling: is using the face of a cutting tool to machine a surface.</p> <p>Form Milling Cutters: Milling cutters are also available with special profiles ground into their cutting edges. These "forms" are directly transferred onto the workpiece when the cutter is in use. The most common of these forms is the concave and convex radius or the gear cutters.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Fly cutter: is a simple cutting head that holds a single-edged cutting tool. Fly cutters are capable of creating very fine surface finishes and are easily sharpened by removing the tool bit and grinding with a pedestal grinder or honing with an abrasive stone.</p> <p>Head: the head of the vertical mill contains the mechanisms for holding and driving cutting tools.</p> <p>Hold-Down Clamps: Clamps are an extremely universal method for securing a workpiece to a machine table. Clamps are available in many different variations. One type of clamping system is the step block clamp style, which allows a stud or bolt to be anchored to the machine table T-slot and a strap to be drawn down onto a part's surface to secure it to the table.</p> <p>Knee: is heavy casting with a dovetail slot at its rear. This slot is used to attach the knee to the column portion of the mill. The dovetail slide also allows the knee to be raised and lowered as needed. The knee is both supported</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>and moved by a heavy elevating screw mounted inside the knee.</p> <p>Leadscrew: A nut inside the saddle is attached to another heavy. This leadscrew is turned by the saddle crank handle located on the front of the knee. Turning this handle clockwise moves the saddle toward the column, while turning it counterclockwise moves the saddle away from the column.</p> <p>Magnetic workholding: is another method sometimes used. This method uses a magnetic chuck to hold a workpiece in position. The magnet can be turned off for part changing, and then magnetized for machining.</p> <p>Milling Machine: are primarily used to machine flat and angled surfaces by feeding a workpiece into a rotating cutting tool to remove material. They are also commonly used to position work more accurately for the same type of holemaking operations than can be accomplished with a drill press. By combining these operations,</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>components can be machined to countless desired shapes.</p> <p>Horizontal Milling machine The milling machine is horizontal if the work spindle is oriented parallel to the table surface.</p> <p>Vertical Milling Machine The milling is vertical if the work spindle is oriented perpendicular to the table surface.</p> <p>Turret Milling Machine: The milling machines is mixed when, with the aid of accessories, the spindle can be oriented in the two preceding positions.</p> <p>Universal Milling Machine: The table can be rotated 45 ° in both directions around a vertical axis and the dividing head can be attached via the change wheel set with the elongated spindle, so that the workpiece receives an additional turning movement.</p> <p>Special Milling Machines: There is a great variety of special types of milling machine, which are used for very specific jobs.</p> <p>Turret Milling Machine: Actually it is a vertical head machine with universal characteristics, endowed with</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>exceptional versatility that makes it irreplaceable for multiple jobs.</p> <p>Milling cutters: are cutting tools typically used in milling machines or machining centers to perform milling operations. They remove material by their movement within the machine or directly from the cutter's shape.</p> <p>Micrometer collars or dial: Circular disc with graduations at the end of the cranks or handles of the milling machine, which allows to move the pieces in a micrometric maner.</p> <p>One shot system: consists of a reservoir that holds special lubricant commonly called way oil. Several tubes exit the reservoir and channel oil to the various slides and working components.</p> <p>Radius endmill (sometimes called a bullnose endmill): is a flat endmill with a special radiused edge on the corners of the cutting edges. Endmills with a corner radius provide longer tool life since the shape of the corner is stronger and more durable.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Roughing endmills: are identified by their serrated cutting edges. The serrations are specially designed to aggressively remove material without the chatter, heat and horsepower consumption normally associated with heavy material removal.</p> <p>Ram: The ram allows the entire head to be moved forward and backward and then locked in position.</p> <p>Saddle: is mounted on another machined dovetail on top of the knee. The saddle permits movement toward and away from the column along the Y-axis.</p> <p>Slitting saws: are available to produce narrow slits in the workpiece. These cutters closely resemble the circular saw blades used in woodworking. Slitting saws range from about 0.006" to 1/8" thick.</p> <p>Spindle: is a precisely ground shaft. A hole passes through its middle to accommodate various cuttingtool-holding devices and the drawbar.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Special vises: are available for angular workholding. The angle vise has a base plate that supports a hinged bed. This vise may be hinged and locked in a desired angle for milling operations. Many angle vises have a graduated support arm that can be used to visually set the vise at a desired angle.</p> <p>Spindle Speed: Speed at which a motor at the top of the head rotates the spindle.</p> <p>Power feed devices: make it easier and faster to move the machine table compared to manually turning handles and cranks.</p> <p>Peripheral milling: is using the outside periphery of the cutting tool to machine a surface.</p> <p>Shell endmill: is a multiple-flute hollow cutter that is mounted onto an arbor. They are flute counts of 6, 8, 10, 12, or 14 are generally common. Although technically an endmill since it is capable of cutting on its end and side, the relatively large diameter of a shell mill</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>also makes it ideal for machining flat surfaces.</p> <p>The elevating screw: is attached to the elevating crank by a geared mechanism, so when the crank handle is turned, the elevating screw rotates and raises or lowers the knee.</p> <p>T-slot Cutters: The T-slots can be machined with a special milling tool called a T-slot cutter. To machine a T-slot, an endmill of the appropriate size is first used to machine the topmost opening of the slot. Then a T-slot cutter is passed through the slot to form the wider opening at the bottom.</p> <p>Tapered endmills: are used to mill angled surfaces without tilting the machine head. They are available in various degrees of taper up to 45 degrees.</p> <p>Table: is mounted on another machined dovetail on the top of the saddle. The table allows movement from left to right along the X-axis. As with the knee and saddle a lead screw provides the table movement. Turrent: The top of the</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>column casting is a machined flat surface. The turret rests on this surface and allows the entire machine head to be swiveled 360 degrees. A protractor on the turret is graduated in degrees and contains a zero mark to position the head in the center of the column.</p> <p>Toolholding: It consists of firmly holding the tool to the spindle, using the appropriate accessories.</p> <p>Toe clamps: bolt into T-nuts and allow a part to be held down against the table by gripping only on its edges. These clamps use special gripping jaws to grab into the material and pull the work tightly against the table.</p> <p>Toggle clamp: has a lever-actuated clamping arm. Force from these clamps is applied and released by flipping a handle.</p> <p>Vises: are the most commonly used workholding devices for milling since they are highly versatile, precise, and repeatable. By clamping work between two jaws, they are ideal for securing materials with two parallel edges or</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>workpieces with opposing convex surfaces.</p> <p>Vacuum plates: are tooling plates that have a pattern of vacuum ports or slots through which vacuum is applied.</p> <p>Woodruff Keyseat Cutter: A woodruff key is a half-round key often used to drive a flywheel, pulley, or gear attached to a shaft such as the flywheel on a small engine crankshaft. When this type of key is needed, a half-round slot must be machined in the shaft to accept the woodruff key. A specialty milling cutter called a woodruff keyseat cutter is available for this operation.</p> | |

| | | |
|---|---|-----------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Eleventh | | |
| CEFR Band: B1.1 | Scenario 3: Milling Machine | Time: 20 hours |
| Essential Question: How do enterprises cope with economic variables when setting objectives related to gear construction and operations? | Theme 2: Gear Construction and Operations | |
| Essential Competences: Leadership | New Citizenship Axis: Strengthening of Planetary Citizenship with Identity | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Demonstrate leadership characteristics through the learning process, expressing potential and maximizing performance achievement during the development of English language proficiency | <ul style="list-style-type: none"> Explains the importance of responsible leadership at the local, national and global levels. Discriminates the qualities of a good leader. Applies positive leadership style in pursuit of the common good and the fulfillment of the goals set in learning situations while learning English | Encourage activities to develop leadership characteristics, expressing potential and maximizing performance achievement during the development of English language proficiency at local, national and global environments. |
| Promote compliance with rules as a basis for democratic and critical citizenship. | <ul style="list-style-type: none"> Explains the importance of rules compliance as a basis for democratic citizenship. | Provide examples of rules compliance and the impact that it has had in their lives. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Gives examples of how they demonstrate rules compliance in their technical field. | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | <ul style="list-style-type: none"> Explains how rules compliance contributes to the strengthening of the identity. | |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| <p>Listening: Understand specifications about how to distinguish the techniques for the construction of spur gears.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Listens to specific information given about the classification and types of dividers by using audios and videos. Defines the cutting tool assembly process and mentions the recommended cutting tools and personal protective equipment. Identifies main ideas and supporting details by watching a video about assembly and alignment techniques of the dividing device on the milling machine. | <ol style="list-style-type: none"> Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Gear Construction and Operations Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Gear Construction and Operations. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. |
| <p>Reading: Comprehend information at a satisfactory level about the importance of gear dividing device parts.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Analyzes punctual information referent to the different dividing device parts. Identifies supporting details in simple texts by answering | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | <p>questions about the operations performing with the dividing device parts.</p> <ul style="list-style-type: none"> Distinguishes the methods of division in the divider section. | <p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Gear Construction and Operations.</p> |
| Oral and Written Production | | |
| <p>Spoken Interaction: Share accurate information about types of gears and fastening.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Identifies the vocabulary and the description of types of gears and fastening. Describes the fastening process and tools. Expresses examples of situations where different types of gears are used. | <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |
| <p>Spoken Production: Produce fluent presentations with information based on the most interesting boring process.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Describes the parts of boring heads. Gives examples of boring tools. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Sustains presentations by using strong information about the boring processes. | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|-------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Produce familiar sounds and prosodic patterns. | <ul style="list-style-type: none"> Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey. | |
| Writing: Express written reports about observations in gear construction and operations industry in the national and international market. | <ul style="list-style-type: none"> Writes reports expressing descriptions of gear construction and operations in the national and the international market. Shows written comprehension by explaining gear construction and operations industry in the national and international market. | |

| Learnings | | | |
|--|--|--|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Functions | Transitive verbs | Assemblies (Set up): action to be carried out in order to ensure that every | Intonation |
| Checking understanding of the techniques for the | <i>Transitive verbs in the passive with the object as the grammatical subject.</i> | piece is centered, oriented and strongly fixed on the milling machine. | Wh-questions (requesting information.) |

| Learnings | | | |
|---|---|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| <p>construction of spur gears.</p> <p>Describing experiences and event related to types of gears and fastening.</p> <p>Expressing ideas in situations where technical vocabulary is required.</p> <p>Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming or continuing)</p> <p>Discourse Markers</p> <p>Sequencing</p> <p>First, second, third....</p> | <ul style="list-style-type: none"> The door was opened by John. The flowchart was analyzed by the owner of the bank. <p><i>Transitive verbs with for/to and indirect object</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Thank him for the present. Ask her for the book. <p>Invite them to the meeting</p> | <p><u>Fastening types</u></p> <p>Screw and nut system: In addition to movement transformation elements, they are also used as joining elements, which have the characteristics of resistance and irreversibility, to avoid spontaneous loosening.</p> <p>Jack: They are support elements, generally made of steel, made up of a body and a screw with a locknut to lock it. The upper part can be hinged or fixed.</p> <p>Blocks: The blocks are support elements, made of steel or cast iron and machined. They can be flat, staggered, in "V" and adjustable.</p> <p>Angle Plate: They are elements generally made of cast iron, their faces are flat and machined forming an angle of 90°.</p> <p>Indexing devices: additionally from the milling machine that is used to divide a circumference of a workpiece into previously specified equal divisions, Among the characteristics of some of the pieces to be milled is that they</p> | <p>What country do you come from? Where do you work?</p> <p>Questions Tags that are statements requesting confirmation.</p> <p>He thinks he's so clever, doesn't he? • Exclamations How nice of you! That's a surprise!</p> |

| Learnings | | | |
|---|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| Next After Then Subsequently meanwhile Finally | | <p>generally have a previously machined surface, which requires that the claws or jaws be in perfect condition and checking the centering of the piece is essential.</p> <p>Rotary table It is an accessory that basically consists of a plate that can rotate, arranged on a fixed base which allows it to be mounted on the table of the milling machine. Its movement can be independent or related to another movement that of the table, for example, depending on the connection made with other organs of the machine. This variety of possibilities allows different types of contouring, grooving and divisions to be made on the circular table.</p> <p>Cutting speed: It is defined as the speed of the peripheral points of the cutter teeth in contact with the part to be machined.</p> <p>The feed: is the distance moved in millimeters per minute of the piece in relation to the cutter</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>The cut depth: it is the depth that the cutting edge penetrates into the material, it can be approximately 2 to 5 millimeters for rough cutting with a face cutter. When using a tenon milling cutter, the depth of cut should not exceed the radius of the milling cutter primarily to prevent damage from over cutting.</p> <p>Speed tables: they provide a series of guide values for the cutting speed. For their use, the material to be worked must be known, the cutter, the state of the machine and the type of milling to be carried out.</p> <p>The transversal slide is the one carried out by the transverse carriage on the console of the milling machine, either manually (by means of cranks coupled to screw and nut mechanisms) or automatically.</p> <p>Longitudinal slide it is the one performed by the table on the transversal carriage of the milling machine, either manually (by means of</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>cranks coupled to screw and nut mechanisms) or automatically.</p> <p>The vertical slide: is the one carried out by the console in parallel to the frame of the milling machine, either manually (by means of cranks coupled to screw and nut mechanisms) or automatically.</p> <p>Boring: To produce holes of normalized or non-normalized measure in specific positions, the borer is used. The borer is used to enlarge an existing hole</p> <p>Boring Head: It is a device mainly used in boring operations, but given its characteristics it also allows the execution of facing, stepped and grooving operations.</p> <p><u>Boring head parts.</u></p> <p>Boring head body: It is the part of the borer that is attached to the spindle of the milling machine. It has a drilled and threaded conical pin at one end to receive the tie that fixes it to the milling machine spindle. At the other end it has dovetail grooves that guide the slide.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>The Blade Holder Bar: At one end it is installed in the hole of the tool holder body, at the other end it has a square or round hole where the blade is housed.</p> <p>Tool body holder: It is the part that moves on the dovetail. It has a screw with a graduated ring that produces and regulates these movements and also a hole where the tool or the bar that holds the cutting tool is located.</p> <p>Woodruff Keyway: Made to fit disc wedges. They are made with appropriate burs, considering specific conditions to prevent the cutting tool from sticking into the material.</p> <p><u>Gear Construction and Operations</u></p> <p>The dividing devices: they are devices that help us to build equidistant grooves, sometimes on cylindrical pieces (gears, strawberries, drills, etc.) and others, along rules (zippers, graduated rules, etc.). The former are called rotary dividing devices and the latter linear. Rotary dividing devices</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>can be horizontal, vertical or universal, depending on the position of the workpiece spindle.</p> <p><u>Dividing device parts</u></p> <p>Universal Dividing Head: it is one of the most important accessories, designed to be used on the router table. Its main objective is to make the division of the circular path of work and to hold the material that is worked.</p> <p>The Divider Plate: It is a steel disk provided with a series of concentric circles, in which holes are proportionally distributed. These circumferences are numbered, indicating the number of holes contained, which facilitates their selection quickly and without mistakes.</p> <p>The Gear Support: It is the set of elements that holds and fixes the gears. This set is made up of: the support, the fixing shafts and the bushings, which according to the needs allow to locate the sprockets to achieve the intermeshing and the transmission of the desired movement ratio.</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Cogwheels/toothed gears (from the divider): They are wheels that differ from each other in dimensions and number of teeth. These wheels will form the gear train that, mounted on the dividing head, allows a certain number of divisions.</p> <p>Tip: They consist of a 60° conical tip, which is housed in the conical hole of the dividing head.</p> <p>Drive Plate and Dog: They are necessary gadgets for the assembly of the long pieces that must be worked between points. They secure the assembly and transmit the movement received by the dividing head</p> <p>Jack: It is a device mounted on the table of the milling machine, it supports the surface of long and thin pieces, or pieces of light material that present risks of bending under the cutting force of the work tool.</p> <p>Tailstock: It is used to support the end of the piece that, due to its dimensions, requires support. To achieve this effect,</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>the ends of the piece must have center holes.</p> <p><u>Methods of divisions in the Divider section:</u></p> <p>Direct: Direct division or simple division is the easiest method of dividing a piece of work into a given number of equal divisions. With this method, divisions are obtained that do not need to be very precise, such as hexagons or squares for screw heads.</p> <p>Indirect: It is one of the division systems that allows to obtain with the universal dividing head, a certain number of divisions, which cannot be achieved by direct division.</p> <p>Angular Division: With this method the spindle of the universal dividing head is rotated a specified number of degrees; The circle and the number of divisions are determined by operating with the result obtained by dividing the number of degrees that the circumference has by the number of teeth of the worn drive.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Differential: It is the method that makes it possible to produce in the dividing head, the divisions that cannot be made through indirect division.</p> <p>Gears</p> <p>Gear: it is a system composed of two toothed wheels, which allows two axes to be related in such a way that the movement of one of them (axle, driver or motor), is transmitted to the other driven or receiver axis.</p> <p>Worm drive: is a gear arrangement in which a worm (which is a gear in the form of a screw) meshes with a worm gear (which is similar in appearance to a spur gear).</p> <p>Pinion: a gear with a small number of teeth designed to mesh with a larger wheel or rack</p> <p>Circumference or Outside Diameter: They correspond to the section of the cylinder that includes the teeth. With arches of this circumference, the teeth are externally limited. It is the largest diameter in a gear.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Circumference or Inside Diameter: They correspond to the section of the cylinder that would result if we removed the teeth. It is the one that passes through the bottom of the grooves or openings.</p> <p>Circumference or Primitive Diameter: These are two theoretical values. They correspond to two cylinders without teeth that work by friction, they would establish between the axes a transmission ratio equal to that established by the respective toothed wheels</p> <p>Tooth They are built in normalized shapes and values.</p> <p>Number of teeth: Number of teeth that the wheel or pinion has on its circumference.</p> <p><u>The main parts of the tooth are the following:</u></p> <p>Top land (peak): is the part of the tooth between the original circumference and the Exterior.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Root tooth is the part of the tooth between the primitive and inner circumferences.</p> <p>Height: is equal to the depth of the groove, or the sum of the heights of the foot plus that of the head. It is also the distance between the inner and outer circumferences.</p> <p>Face width: is the width of the wheel body</p> <p>Circular Pitch: is the length of the primitive arc of circumference covered by a tooth. Number: is the number of teeth the wheel has. Its value is always a whole number.</p> <p>Flank It is the lateral surface of the tooth, which has a part of the profile as a generatrix.</p> <p>Peak: It is the lateral surface of the body that borders the head of the tooth.</p> <p>Hole Depth This is the name given to the groove between two consecutive teeth. Its circumferential thickness is theoretically equal to that of the tooth, that is, the length of the arc that covers the original circumference.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Pitch: is the length of the primitive arc of circumference between two consecutive teeth, it is the same as saying that the sum of the circumferential thicknesses of the tooth and the groove is valid. In gears it is a condition that both wheels have the same pitch.</p> <p>Module: Based on this number, the entire gear is sized. The module is chosen based on the power that the gear must transmit. It is the basis of the metric system for gears.</p> <p><u>Gear types</u></p> <p>Spur gear: According to the classifications based on the shape of the body and the teeth, this gear would be the one established between cylindrical wheels, with straight teeth. This type of gear is the most common due to its relative low cost and the number of applications it has.</p> <p>Module milling cutter: For the milling of the teeth of the gear wheels, theoretically it would be necessary to</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|--|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>have a cutter for each module and for each number of teeth, these sets of eight cutters are built for each module.</p> <p>Gear Racks are machinistal elements that can be prismatic or cylindrical with straight grooves (teeth) uniformly distributed on a flat surface so that the teeth are perpendicular to the longitudinal axis of the piece (straight tooth rack) or inclined with respect to that axis (tooth rack inclined).</p> <p>Internal spur gear: This gear is the one that the crown has internal teeth. The primitive circumference of the pinion is interior tangent to that of the crown.</p> <p>Spur Helical Gear: It is a cylindrical gear in which the teeth are oriented following a helical path. It is used as an organ for transmitting movement between parallel axes or between axes that intersect at any angle to each other.</p> <p>Helical gears: The helix is the curve that is obtained by winding a line on the surface of a straight cylinder as if it were a thread; in such a way that it forms a</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>constant angle with the generatrices of the cylinder.</p> <p>Helix direction: a helix is right or positive, when a ruler is placed on a cylinder's generatrix to make it tangent to the helix it must rotate clockwise. It is left or negative, when the ruler must rotate counter-clockwise.</p> <p>Gear Train: The name of a gear train is given to a set of toothed wheels, the combination of which is intended to transmit the rotational movement from one axis to another, according to a certain expected speed ratio.</p> <p>Assembly of the Gear Train: In the milling machine it is to place and fix the gear support and the gears between the table screw and the dividing apparatus, or between the divider spindle and its secondary shaft.</p> <p>Driving Wheel: It receives the movement of an axis and transmits it to a wheel.</p> <p>Driven Wheel: It receives the movement of a wheel and transmits it to an axle.</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Intermediate wheel: Receives the movement of a wheel and transmits it to another wheel. It is also known as a parasitic wheel, for not altering the transmission ratio in the gear train.</p> <p>Simple Gear Train: It is characterized by having a driving wheel and a driven wheel</p> <p>Compound Gear Train: This train is characterized by having two or four conductive gears and two or four driven gears.</p> <p>Apparent or Circumferential Pitch: It is the pitch of the teeth of the wheel that is measured in the primitive circumference in the section perpendicular to the axis of the gear.</p> <p>Apparent or circumferential module: It is a module that corresponds to the apparent or circumferential step.</p> <p>Normal Pitch: In these gears it is the pitch of the teeth measured in a section perpendicular to the helix of the teeth.</p> <p>Helix pitch: The pitch of the helix of a tooth is indicated by the distance in a</p> | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>straight line between two corresponding points of the same tooth, measured on a generatrix tangent to the original circumference.</p> <p>Bevel gears: This gear system allows the transmission of the rotational movement between axes whose directions intersect. Outer Cone: is the surface of the rim on which the teeth are built. The ridges of the teeth are part of that surface. The angle that one of its generatrices makes with the axis is called the external angle.</p> <p>Inner cone: it is the cone that passes through the bottom of the grooves, the one that would result if we removed the teeth. The angle of its generatrix with the axis is called the interior angle.</p> <p>Primitive cone: it is a theoretical cone that is determined by the primitive circumferences of all the sections. It is the one that every bevel wheel should have, if it had no teeth, to maintain the same transmission ratio. The angle that its generatrix makes with the axis is the primitive angle.</p> | |
| | | | |

| Learnings | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----------|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary | Phonology |
| | | <p>Complementary cones: they are conical surfaces that limit the wheel. Its generatrices are perpendicular to those of the primitive cone. Its angle with the axis is called the complementary angle.</p> <p>Angle of the tooth peak: it is formed by the generatrices of the outer cone and those of the primitive cone in the same section that contains the wheel axle.</p> <p>Angle of the foot of the tooth: it is formed by the generatrices of the primitive cone and the inner cone.</p> <p>Angle of the tooth: it is formed by the generatrices of the outer cone and the inner cone.</p> <p>Axle angle: is the angle formed by the axes of the pair of wheels. Its value is the sum of the primitive angles of the wheels. In the case of the inner gear, its value is the difference of the primitive angles of the wheels.</p> | |

| | | |
|--|--|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Twelfth | | |
| CEFR Band: B1.2 | Scenario 1: Design and Manufacturing | Time: 20 hours |
| Essential Question: How do you deal with pros and cons of Computer Aided Design? | Theme 1: Designing with Innovation and Creativity | |
| Essential Competences: Commitment | New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity | |

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



| Goals Learners can: | Performance Indicator The student: | Pedagogical Task The teacher will: |
|---|--|--|
| | national and local manufacturing industries. | |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| <p>Listening: Generally, follow the main points of extended discussion around him/her about design software parameters according to manufacturer's technical specifications and technical drawing standards.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Recognizes the parameters of the design software, considering characteristics of the elements to be represented. Mentions the types of line types, thicknesses and color for mold design components. Describes necessary activities for the drawing process. | <ol style="list-style-type: none"> Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to designing with innovation and creativity. |
| <p>Reading: Understand clearly written instructions about the design of drawings in the manufacture of blow moulds considering techniques and tools of computer aided design.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Identify key components required in a digital governance program: risks, data transparency, and customer trust. Explains the importance of exporting and importing files using CAM systems. Demonstrates complex animations in three dimensions. | <ol style="list-style-type: none"> Expose learners to authentic materials to deal with designing, innovation and creativity. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. |
| Oral and Written Production | | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|---|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| <p>Spoken Interaction: Maintain a conversation or discussion about types of Dimensions 2D and 3D used when designing plans for blow mold manufacturing.</p> <p>Enter unprepared into a conversation about 2D drawings, view plans and sections cuts, according to current standards.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Mentions the use of layer to manage the elements that make up the 2D drawing. • Recognizes 2D drawings, view plans and sections cuts according to current standards. • Engages with leadership in a conversation about computer aided drawing programs. | <p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on designing with innovation and creativity.</p> |
| <p>Spoken Production: Report straightforward information about the process of drawing up mold manufacturing plans with 3D design software.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Recognizes the process for building 3D section views of models. • Describes the use of layers to manage the elements that make up the 3D drawing. | <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |
| <p>Writing: Write very brief report about modeling techniques to build a three-dimensional model with different levels of complexity.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describes the key modeling techniques to build a three-dimensional model with different levels of complexity. | |

| Learnings | | |
|---|--|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| <p>Functions</p> <p>Describing types of design software parameters according to manufacturer's technical</p> <p>Describing the techniques and tools of computer aided design.</p> <p>Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming or continuing)</p> <p>Explaining the process of drawing up mold manufacturing plans with 2D and 3D design software.</p> <p>Discourse Markers</p> <p><i>Additive of Addition</i></p> <p>Use of connecting words and formal logical markers expressing cause and effect, contrast, etc. discourse markers</p> | <p>Past Perfect</p> <p>Use past perfect in a range of common situations</p> <ul style="list-style-type: none"> I remember it after I´d already left home. By the time I got there she´d gone <p>Passive</p> <p>Use the verbs of state change in the passive with object complements.</p> <ul style="list-style-type: none"> This bank was built in the thirteenth century. The Bank hasn't been painted for years. <p>Use get with the passive in informal speech to express unexpected or dramatic change</p> | <p>Bounded: Process of writing down, through lines, numbers, signs and symbols, the measures of a previously drawn object, following a series of rules and conventions established by norms.</p> <p>Height: The distance between one side and an opposite vertex on a polygon</p> <p>Angle: part of the plane between two rays of common origin.</p> <p>Annotations: text, dimensions, tolerances, symbols, notes, and other types of symbols or explanation objects.</p> <p>Preliminary project: Drawing that roughly represents the viable solutions for the specified purpose, of the elements of a selection to which the problem is posed. Kinematic chains, motion transformations, and main parts are listed.</p> <p>Action tree: control used to display the actions recorded in an action macro.</p> |

| Learnings | | |
|--|---|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| <p>to structure formal speech. Linkers in sequential past time. Complex sentences. Summarizing an event. Subsequently. Linking devices and paraphrasing.</p> <ul style="list-style-type: none"> • i.e./this means • in other words • secondly • consequently • except from • this means • equally important • moreover • similarly • additionally <p><i>Informal spoken Discourse</i> Produces extended stretches of language with very little hesitation.</p> <p>There is a clear organization of ideas, uses a range of cohesive devices and discourse markers.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • He got killed in a fight outside a pub. • You'll get hurt if you aren't more careful | <p>Arc: continuous curve that joins two points.</p> <p>Toolbar: part of the interface that contains icons that represent commands for AutoCAD-based products that run on the Windows operating system.</p> <p>Circle A circle is a plane figure bounded by one curved line, and such that all straight lines drawn from a certain point within it to the bounding line, are equal.</p> <p>Circumcenter: meeting point of the three bisectors of a triangle. It is the center of the circumference circumscribed to it.</p> <p>Circumference: line that surrounds the circle.</p> <p>Cloud computing: refers to running software and storing data on shared servers over the Internet.</p> <p>Concentric: said of the geometric element that has the same center as another.</p> <p>Contour: line that defines the limits of a solid body. Apparent outline is the</p> |

| Learnings | | |
|---|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| <p>Are you following me? To begin... Actually Sort of ... As a matter of fact, ... On top of that ...</p> <p>Use of modals in the past: You shouldn't have told her.</p> <p>Use overlapping speech Can I have one? Uh humm</p> | | <p>simple or compound line that makes up the perimeter of a projection. Dimension: is the representation of the dimensions and other characteristics of an object in the technical drawing. In addition to dimensions, dimensioning also represents additional information (distances, materials, references, etc.) through the use of lines, symbols, figures, and notes. Create: Create a single part from the sketch objects. Smooth Curve (Spline): Creates a smooth curve that passes through or near a set of fit points or is defined by vertices in a control frame. Descriptive: it is the study of bodies in space through their projections on certain planes. Offset: allows us to copy selected entities (lines, arcs, circles or others) and places the copy at a specific distance from the original, or through an existing position in another</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>element (such as the end point of a line, the center of a circle, etc.)</p> <p>Move: move one or more elements of the drawing in any direction, without changing its orientation or size.</p> <p>Diameter: it is a straight line that passes through the center of a circle connecting two points on the circumference.</p> <p>Line drawing: graphic expression either freehand or instrumental by means of lines that define an object or an idea.</p> <p>Technical drawing: Graphic representation, precise and dimensioned, adhering to standards, which allows to interpret or make a design.</p> <p>3D design: set of techniques that allow projecting in three dimensions, consists of devising three-dimensional objects, constructions and pieces before building them.</p> <p>Ellipse: it is a closed conical curve, flat and symmetric with respect to its</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>major and minor axes, perpendicular to each other.</p> <p>Equidistance: property of an object to be at the same distance from others.</p> <p>Scale: the relationship between the dimensions of the representation of the article on the plane and its actual dimensions, in a cartographic, graphic, photographic or reduced model representation.</p> <p>Spiral: flat curve that goes around a point away from it.</p> <p>Scheme: graphic representation of an idea in which only the most important or essential details of what is represented appear.</p> <p>Extend: allows you to extend one or more lines until it reaches another object in the drawing.</p> <p>Extrude - A 3D solid created by sweeping an object that encloses an area along a linear path.</p> <p>Helix: curve that rises through the surface of a cylinder, a cone, or a sphere.</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Horizontal: condition of a line or plane, according to which it is parallel to the horizon line. In descriptive geometry, it refers to the condition of a line or plane, to be parallel to the horizontal projection or geometrical plane.</p> <p>Insert: insert a file or item.</p> <p>ISO: acronym for international standards, corresponding to "International Standards Organization".</p> <p>Center line: Line parallel to the general direction of a profile, located so that the sum of the areas contained between it and the various parts of the profile is equal on both sides.</p> <p>Line: resulting from the succession of points; its graphic concretion is the segment.</p> <p>Mesh - A triangulated or subdivided object type that is defined by faces, edges, and vertices. The mesh can be smoothed for a more rounded look or folded to introduce edges.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Polar matrix: objects copied a certain number of times around a certain center.</p> <p>Array: Multiple copies of selected objects in a rectangular or polar (radial) pattern. Set of data elements, each identified by means of a subscript or key, arranged in such a way that the computer is able to analyze the set and extract data using the key.</p> <p>Model: A 2D or 3D representation of a mechanical part, a house or building, a pipe system, electrical circuits, a schematic or diagram, or any other entity.</p> <p>Node: An object snap type that defines point objects, dimension definition points, and source text points.</p> <p>Standardization: it is the drafting and approval of a series of norms that are established to guarantee that elements built independently by different countries, their coupling and the distribution of spare parts can be</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>guaranteed. Guarantee the quality of the elements and the safety of their operation.</p> <p>NURBS: Acronyms for Non-Uniform Rational B-Spline. Curve. B-spline curve or surface defined by a series of weighted control points and one or more nodal vectors.</p> <p>Parallel: are those straight lines that follow the same direction and therefore never cut.</p> <p>Perpendicular: which forms a 90 degree angle with another element.</p> <p>Perspective: An illustrative three-dimensional representation of an object on a flat surface, as captured by human eyes.</p> <p>Polygon: it is the flat surface limited by a closed polygonal line.</p> <p>Project: Drawing that is traced as exactly as possible, the details of the adopted solution are represented. The indication of the behavior of the tolerances of its manufacture. The indication of the essential dimensions of the masses and of all the</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>supplementary reports subject to criticism.</p> <p>Reference point (datum point): Point that occupies a defined position from which dimensions are taken or calculations are made. Establishes an exact geometric reference. Fixed starting point of a scale.</p> <p>Radial: It is a line perpendicular to the segment determined by the two centers of the circumferences, since given a point of the radical axis, the symmetric point with respect to the segment that joins the centers of the circumferences will also have the same power.</p> <p>Rectangle: it is a parallelogram whose four sides form right angles to each other.</p> <p>Symmetry: it is the exact correspondence in size, shape and position of the parts of a whole.</p> <p>55. Symmetry: it is the exact correspondence in size, shape, and position of the parts of a whole.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Tangent: it is one that only has one point in common with a curve, that is, it touches a single point.</p> <p>Tolerance: the maximum and minimum values that a shaft or hole must measure so that the shaft and hole can be adjusted without problems when they fit.</p> <p>Vector: rectilinear segment, in which the magnitude, direction and sense are determined. The first vector point is called the origin, and the last point is called the end.</p> <p>Isometric view: it is a technique of graphical representation of a three-dimensional object in two dimensions, where the three orthogonal coordinate axes when projected form equal angles of 120° each on the plane.</p> <p>Quick view: tool to preview and switch from one open drawing to another and from one drawing presentation to another.</p> |
| | | |

| | | |
|--|---|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Twelfth | | |
| CEFR Band: B1.2 | Scenario 1: Design and Manufacturing | Time: 20 hours |
| Essential Question: How can tactics, techniques and procedures help to operate in programming and manufacturing? | Theme 2: Programming and Manufacturing | |
| Essential Competencies: Teamwork | New Citizenship Axis ³⁵ : Digital Citizenship with Social Equity | |

| Goals Learners can: | Performance Indicator The student: | Pedagogical Task The teacher will: |
|--|---|---|
| Perform activities that promote teamwork with the purpose of achieving common goals. | <ul style="list-style-type: none"> Distinguishes between individual work and teamwork. Contrasts the advantages and disadvantages of individual work and teamwork. Establishes the general aspects of teamwork such as leadership, conflicts, motivation | Promote teamwork activities with the purpose of achieving common goals. |

³⁵ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals Learners can: | Performance Indicator The student: | Pedagogical Task The teacher will: |
|---|--|--|
| <p>Interpret the characteristics of the types of information taking into account the background and mass media used.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Performs specific information searches in different sources and media. • Compares the quality and variety of information available through established criteria. • Scans the sources and means of information available to access data. | <p>Provide experiences to encourage quality and variety information research through different sources and media.</p> |
| <p>Oral and Written Comprehension</p> | | <p>Task-Building Process:</p> |
| <p>Listening: Understand simple technical information about the protocols established by the manufacturer and company for programming and using the lathe and the milling machine.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Recognizes the machine protocols established by the manufacturer and company. • Explains the work plan for manufacturing mechanical parts/elements using the lathe or milling machine • Distinguishes the cutting tools necessary for the manufacture of the piece either in the lathe or milling machine. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete action related to programming and manufacturing. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to programming and manufacturing. |

| Goals Learners can: | Performance Indicator The student: | Pedagogical Task The teacher will: |
|---|--|--|
| <p>Reading: Understand instructions and procedures in the form of a continuous text for example in a manual about programming and manufacturing procedures of the lathe and the milling machine, provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Recognizes the general codes (G codes) of CNC programming. • Discriminates the utility in relation to the miscellaneous codes (M codes) of CNC programming. • Interprets the protocols for programming the lathe or the milling machine. | <ol style="list-style-type: none"> 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. |
| <p>Oral and Written Production</p> | | |
| <p>Spoken Interaction: Use telecommunications to have relatively simple but extended conversations with people about the cutting tools, accessories and measuring instruments required for computer-aided manufacturing of parts on the lathe or the milling machine.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describes the work plan for the manufacture of mechanical parts/elements with a lathe or milling machine. • Explains the cutting tools, accessories and measuring instruments required for the manufacture of the piece. • Uses telecommunications to ask about personal protective equipment. | <ol style="list-style-type: none"> 5. Engage learners to meaningful productive tasks related to programming and manufacturing. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class. |
| <p>Spoken Production: Reasonably fluently sustain a straightforward</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describes the different operating conditions for the | |

| <p>Goals Learners can:</p> | <p>Performance Indicator The student:</p> | <p>Pedagogical Task The teacher will:</p> |
|--|---|--|
| <p>description of the steps for the verification of operating conditions</p> | <p>lathe and the milling machine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gives information about the skills required to adjust the depth of cut, according to calculations and technical specifications to produce parts and pieces of mechanical assemblies. • Explains how to operate a lathe or milling machine properly. • Summarizes the machine and workplace cleaning, leaving the place free of chips and waste. | |
| <p>Writing: Write a short, simple essay about the quality of the product by reviewing its shape, dimensions and surface finish.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Writes about the quality of the product by reviewing its shape, dimensions and surface finish. | |

| Learnings | | |
|--|--|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| <p>Functions Describing the role of programming and manufacturing of the lathe and the milling machine. Checking understanding of the programming and manufacturing procedures of the lathe and the milling machine. Talking about accessories and measuring instruments required by computer-aided manufacturing on the lathe or the milling machine Describing operating conditions for the lathe and milling machines. Expressing opinions about the quality of the product.</p> <p>Discourse Markers Adversative instead of despite though on the one</p> | <p>Future Perfect Passive Explain a problem and demand what action should be taken in an appropriate way.</p> <ul style="list-style-type: none"> • The job will have been completed by next month. • The package will have been delivered before your get home <p>Present Continuous Passive</p> <ul style="list-style-type: none"> • My car is being repaired • It's being discussed • The book is being printed • Your son is being spoken to | <p>Abrasive: These are the grains that form the emery wheels and are capable of cutting, scratching and removing shavings, polishing and working metals. Finishing: they allow machining the details of the reference part after roughing and re-machining. Hole: It is a hole or a perforation that implies a break, or a depression of the continuity of a surface. Inclination Angle: Lateral angle of inclined tools. Shutdown: Make an appliance or machine stop working by disconnecting it from the power. Fid: In machining manufacturing processes, fid is the relative speed between tool and part. Bench: It is the chassis of the machine where the rest of the components are fixed, it is created in a single piece of cast iron. The parts where the other parts of the lathe sit are machined to give it the necessary precision. Rotating head: It is the part that gives the rotation movement to the piece to be</p> |

| Learnings | | |
|---|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| hand on the other hand nevertheless Causal or cause and effect Consequently accordingly as a consequence consequently hence although in spite of furthermore | | machined. It is mounted on the left side of the bench. It can support different accessories to hold pieces of different geometric shapes. Head: device where all the control boxes (speed and fid) are located. CAM: It is the use of computer software to assist in the manufacture of a 3D design. The acronym stands for "Computer Aided Manufacturing". Cancel Machining Cycle: Cancels any machining cycle that was active. Portable carriage: It is a mobile part that moves along the lathe bed, allowing the tool to change its position and machine the part. The trolley is commanding by means of manual handles or CNC numerical control, depending on the type of lathe. Zero machine: it is a standard point, generally defined by the manufacturer according to the machine in question. Machine zero does not have to be able to be reached by the tool. They are generally set within a table of parameters that should not be modified. |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Part zero: is the point where the programmer places a reference system along the X - Z axes, with respect to which it defines the geometry (coordinates) of the part that it wants to program.</p> <p>Chamfering: a very common operation that consists of killing both the outer and inner edges to avoid cuts with them and in turn facilitate the work and subsequent assembly of the pieces. The most common chamfer is usually 1mm by 45 °. This chamfer is made by directly attacking the edges with a suitable tool.</p> <p>Machining cycle: repetition of certain sequences of the program that by themselves constitute a machining pattern that is repeated several times throughout the part.</p> <p>Drilling cycle: Drilling cycles are special drilling cycles for deburring so that they are small enough to flow through the bit grooves in the tool without causing surface damage or premature tool deterioration. . This type of cycle advances the hole through the material a specified distance, removes the tool completely from the hole, and then</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>advances it back through the hole. This operation is repeated until the final depth of the hole is reached.</p> <p>Turning: This operation consists of the external or internal machining to which the parts that have cylindrical machining are subjected.</p> <p>CNC: Computerized numerical control.</p> <p>General Codes (G): used to order specific actions for the machine: such as, for example, simple movements of the machine or drilling functions. They also command more complex features that may involve optional live tools and the C axis.</p> <p>Miscellaneous codes: these are various machine commands that do not order the movement of the axes. The format of an M code is the letter M followed by two to three digits.</p> <p>Machine codes: A set of coded instructions that can be entered directly into a NC machine.</p> <p>Compensation: Tool radius compensation allows the part contour to be directly programmed without taking the dimensions of the tool into account.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Tailstock: It is located on the right side of the lathe, perfectly facing the rotating head. It is used for the machining of slender parts, avoiding their bending by transforming the cantilever clamping to between 2 points.</p> <p>Polar Coordinates: they are a two-dimensional coordinate system in which each point in the plane is determined by a distance and an angle.</p> <p>Roughing: the purpose of which is to remove a large amount of material from the part to be machined, generally without adjusting the cutting precision much and is the first stage of machining.</p> <p>Safety distance: The height above the workpiece surface where the parameters change.</p> <p>Arc Entry: One of several ways a tool enters the workpiece to make a cut. Arc entry can only be applied in NC sequences for surface milling and grinding.</p> <p>Wait: delay after which the tool makes a movement.</p> <p>Tool shank: normally are of square cross-section but rectangular or circular sections that do not cut.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Axis Milling: A milling operation in which the workpiece or tool can be moved in three linear axis movements.</p> <p>Milling machine: A milling machine is a machine tool to carry out machined work by shavings removal by moving a rotary tool with several cutting edges called a cutter. By milling the most diverse materials, such as wood, steel, iron function, non-ferrous metals and synthetic metals, flat or curved surfaces can be machined. In traditional milling machines, the part moves bringing the areas to be machined closer to the tool, allowing different shapes to be obtained, from flat surfaces to more complex ones.</p> <p>Specific cutting force: it is a necessary parameter to be able to calculate the power required to carry out a certain machining. This parameter is a function of the advancement of the tool, the depth of the pass, the cutting speed, and the machinability of the material, the hardness of the material, the characteristics of the tool and the average thickness of the shavings.</p> <p>Counterclockwise rotation: the head or tool rotates counterclockwise.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Clockwise rotation: the head or tool rotates in the same normal clockwise direction.</p> <p>Cutting tool: it is the element used to extract material from a piece when you want to carry out a machining process.</p> <p>Powered tools: Powered tools mean that you can have a milling tool on a lathe.</p> <p>HSS: They are the initials of High-Speed Steel. It is an alloy of steel and other components, among which Wolfram or Tungsten stands out. They retain their hardness at high temperatures, which makes them ideal for cutting tools that work at high speed (drills, lathe blades, etc.), hence their name.</p> <p>Indexable: Function by which the tool can be oriented in a specific position.</p> <p>Cutting insert: the cutting insert in the machine tool begins with its fixing in the tool holder with various clamping mechanisms.</p> <p>Circular interpolation: it is indicated that the union of the starting point with the ending point is by means of an arc of a circle.</p> <p>Linear interpolation: it is indicated that the union of the initial point with the final point is through a straight line and not in any other way.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Go home: Allows the tool to go directly to the HOME point of the operation while creating an operation.</p> <p>Go To Point: Allows the tool to go to any reference point (not just a control point). Movements can be constrained along some axes of the NC sequence coordinate system.</p> <p>Contouring: Small patches of area of the workpiece that the tool does not machine.</p> <p>Lama: parting off is the machining process of reaming or drilling.</p> <p>Tap: Tool used for a CN threading sequence of the tap.</p> <p>Boring: Movement of the tool along the negative Z axis before a selected automatic cutting move (or other approach move).</p> <p>Coordinate measuring machine: machine that uses three mobile components that move along guides with orthogonal paths, to measure a part by determining the X, Y and Z coordinates of its points with a probe.</p> <p>Machining: Procedure by which excess material is removed from a part by means of a cutting tool or other means.</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Modal: The function of a CNC code, in which the code remains in effect until a function of the same type cancels or supersedes it.</p> <p>Knurling: process of cold forming the material by means of knurls that press the piece while it turns. Said deformation produces an increase in the starting diameter of the piece.</p> <p>Exit movement: Movement of the tool when leaving the workpiece.</p> <p>Safety plane: The plane of the safety distance, parallel to the machining surface of the workpiece.</p> <p>Plate: The function is to hold the piece during machining.</p> <p>Quick positioning: these are movements that are executed at the maximum speed allowed by the machine.</p> <p>Positioning: entering the corresponding coordinates with the working points of the tool on the part to be machined and its position with respect to the machine tool. Each point will be referred to its position with respect to the X, Y, Z axes.</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Postprocessor: Conversion of NC cut location data files into machining control data files for use by the CNC machine.</p> <p>Single station vises: it is a clamping tool that is used as an auxiliary in machining in machine tools.</p> <p>Manufacturing processes: Orderly sequence of operations necessary for the correct machining of parts.</p> <p>Depth of cut: movement of the cutting tool that determines the depth of material removed in each pass. The amount of material that can be removed depends on the profile of the cutting tool used, the type of material being machined, the cutting speed, machine power, feed, etc.</p> <p>Absolute programming: the movement instruction is given in the form of coordinates, which are referred to a zero point or origin that will generally correspond to the face of the part for the "Z" axis and the rotation axis for the "Z" axis. X".</p> <p>Programming in millimeters: it is when we indicate by means of a code to the control that the representation of the measurements will be in millimeters.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Programming in inches: it is when we indicate by means of a code to the control that the representation of the measurements will be in inches.</p> <p>Incremental programming: it means that each point that happens to another is measured by the difference or increment of measurement both in the "X" axis and in the "Y" axis that exists between them. So what we are going to limit or measure is the distance in X and Y that separates them.</p> <p>R.P.M .:Revolutions Per Minute. Number of turns made by the rotating element in each minute. It is also represented as turns / min.</p> <p>Grooving: Grooving consists of machining cylindrical grooves of variable width and depth in the parts that are turned, which have many different uses.</p> <p>Burrs: Edges that are formed when cutting a piece.</p> <p>Facing: The facing operation consists of a frontal machining and perpendicular to the axis of the pieces that is carried out to produce a good coupling in the rear assembly of the turned pieces. This operation is also known as fronting.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Coolant: it will generate a lubrication film between the shavings and the cutting edge. This film allows shavings to slide across the tool surface with ease, protecting the cutting edge.</p> <p>Adjustment: Set of methodical actions prior to machining (manual or automated), carried out to locate a part in the fixture of a machine tool.</p> <p>Thread: it is a notch with a specific profile that goes around in a spiral along a cylindrical wall - on the outside of a cylinder or inside a cylindrical hole - following a continuous line.</p> <p>Overtravel: Linear distance that the machine tool travels above the specified travel limit.</p> <p>Machining surface: Surface to be machined into a workpiece.</p> <p>Drilling: The action of producing a hole in a piece or place.</p> <p>Cutting time: Time required to complete the cut.</p> <p>Profile turning: Defines the cut or finished geometry of various types of NC turning sequences. The turning profile is the tool's cutting material tip path.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Outside turning: Turning performed on the outside of the material to produce tubular components of various geometries is called outside turning. In turning, a cylindrical piece of material is rotated and a cutting tool is traversed along 2 axes of motion to produce precise diameters and depths.</p> <p>Inside turning: Turning performed on the inside of the material to produce tubular components of various geometries is called inside turning.</p> <p>Lathe: it is a machine that allows revolution machining operations. The most common operations are roughing, turning, parting off, trapezoidal, drilling or cutting.</p> <p>Cut path: The path that the cutter (the tool) follows to finish an operation.</p> <p>Toolpath: The path drawn by a cutting tool in relation to a set of point-to-point profiles or profiles.</p> <p>Grooving operation carried out when working with a bar and at the end of the machining of the corresponding part it is necessary to cut the bar to separate the part from it.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Feed rate: Movement of the tool with respect to the part, or of the latter, with respect to the tool in a given period of time.</p> <p>Cutting speed: It is the distance that the cutting edge of the tool travels when passing in the direction of the main movement, with respect to the surface being worked.</p> <p>Shavings: It is a fragment of residual material in the shape of a curved or spiral sheet that is extracted using a brush or other tools, such as drill bits, when planing, roughing or drilling, on wood or metals.</p> <p>Accessible volume: Volume that the tool must travel to machine the feature, but does not remove the material.</p> <p>Effective volume: Volume of material that the tool removes and that effectively modifies the geometry of the part.</p> |

| | | |
|---|--|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Twelfth | | |
| CEFR Band: B1.2 | Scenario 2: Computer Aided Design and Manufacturing | Time: 20 hours |
| Essential Question: How can blow molded plastics market grow? | Theme 1: Blow Molding | |
| Essential Competences: Empowerment | New Citizenship Axis: Strengthening of Planetary Citizenship with Identity | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|--|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| Implement decision making with empowerment for different processes that require analytical practices. | <ul style="list-style-type: none"> Identifies the concepts of empowerment and decision making. Describes the characteristics of the types of decisions Empowers team member to practice decision making techniques. | Create a safe environment where students can act with empowerment and share their ideas and decision making. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|--|
| <p>Learners can: Develop skills as technicians for a healthy coexistence in the world respecting human rights.</p> | <p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguishes multicultural characteristics, responsibility and peace. • Describes responsibilities and skills for living in the world. • Performs sociolinguistic skills that consolidate peace, personal and social responsibility. | <p>The teacher will: Provide experiences to encourage investigation</p> |
| <p>Oral and Written Comprehension</p> | | <p>Task-Building Process:</p> |
| <p>Listening: Follow a lecture or talk about blow molding, which is used to manufacture plastic containers.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Distinguishes the stages of blow molding process. • Extracts the importance of the cooling system that contributes to the increase of the production level. • Paraphrases the characteristics of the types of materials used for blow molding. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to blow molding. |
| <p>Reading: Find and understand relevant information about the process of extrusion molding through the blow molding machine and its accessories.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interprets the history and description of the blow molding process • Distinguishes the types of machines used in a company for | <ol style="list-style-type: none"> 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to blow molding. |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---|---|--|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | <p>the production of plastic containers through the blowing process.</p> <ul style="list-style-type: none"> Follows the process of extrusion molding through the blow molding machine and its accessories. | <ol style="list-style-type: none"> Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. |
| Oral and Written Production | | |
| <p>Spoken Interaction: Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the operation of blow molds and their applications in industry.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Starts a conversation explaining the concept and characteristics of blow molding. Explains the importance of the blowing process for the industry. Mentions generalities of the blowing machines. | <ol style="list-style-type: none"> Engage learners to meaningful productive tasks based on blow molding. |
| <p>Spoken Production: Explain the main points and crucial aspects to take into account about the components and functionality of the blow molds.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Describes the materials used in the blow molds Distinguishes materials recommended by the manufacturer for the construction of blow molds | <ol style="list-style-type: none"> Project: integration of activities. It has to be done in class. |
| | <p>considering their physical properties.</p> | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|--------------------------|
| Learners can: | The student: | The teacher will: |
| | <ul style="list-style-type: none"> Expresses the advantages and disadvantages of the injection blow molding process. | |
| <p>Writing: Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about the product that are made from blow molding</p> | <ul style="list-style-type: none"> Writes a detailed description of the products that are made from blow molding and the type of materials that are used. | |

| Learnings | | |
|--|---|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| <p>Functions</p> <p>Describing blow molding to manufacture plastic containers.</p> <p>Describing the process of extrusion molding through the blow molding machine and its accessories.</p> | <p>Passive with ditransitive verbs</p> <p>like “tell” and “give”</p> <ul style="list-style-type: none"> He was given a book The children love to be told stories. <p>Past Perfect Passive</p> | <p>Warping: Failure in a part that is deformed after being molded, the original shape is twisted in a curved way, this is due to the residual stresses in the transformed material.</p> <p>Amorphous: having no crystalline structure.</p> <p>Drinker: The formed made in the hole of the drinker sleeve, which connects the orifice of the injection cylinder nozzle to the channels in the mold.</p> |
| <p>Identifying the operation of blow molds and their applications in industry</p> | <p>Describe very basic events in that past using simple linking words.</p> | <p>Biodegradable: That decomposes under the action of biological agents, or under certain</p> |

| Learnings | | |
|--|--|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| <p>Expressing opinions about the blow molding process.</p> <p>Discourse Markers</p> <p>Comparison by comparison in common with similarly in like manner</p> <p>Contrast conversely in contrast to in opposition to on the contrary otherwise still whereas nevertheless</p> | <ul style="list-style-type: none"> • The goods had already been stolen • It had all been said before • The show had been cancelled. | <p>conditions, avoiding damage to the environment.</p> <p>Blow-Fill-Seal: Particularity of extrusion-blow in which a plastic container is molded, filled with the liquid to be contained and finally sealed without the need for an additional lid. Blow, fill and seal.</p> <p>Dosing Pump: Gear pump that is added to extrusion equipment to guarantee a constant flow of molten resin, at constant pressure.</p> <p>Nozzle: The piece of metal that is an integral part of the end cap on the injection cylinder or that is screwed into it and drives the converted plastic material from the cylinder into the sprue sleeve in the mold. It should always have the same radius and a slightly smaller hole than the sprue sleeve.</p> <p>Blown Film Bubble: Bubble of the film supported at one end by a circular extrusion die that gives it shape and at the other end by a system of collapse and drive rollers. It is one of the film production methods.</p> <p>Bushing: In extrusion, it is the outer ring of the die that molds the outer surface of a</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>tube. In injection, it is a cylinder in the counterparts of the bolts and screws.</p> <p>Filler: Inert element, cheap, added to the plastic to make it less expensive by improving the mechanical properties, particularly hardness and impact resistance.</p> <p>Cavity: That part of the mold that forms the outer surface of the molded part. The molds can be designed as a single cavity or multiple cavities.</p> <p>Collection center: A warehouse where consumers or collectors take recyclables.</p> <p>Ketones: Family of organic compounds that have a carbonyl group (C = O) between two carbon atoms, ketones are used as solvents in lacquers, paint and textile manufacturing.</p> <p>Chiller: Cooling equipment that maintains cooling fluids at a certain temperature. Its operation is based on a tank and a pump.</p> <p>Sandblasting: Sandblasting is driven by compressed air and is used for the purpose of eroding a polished surface.</p> <p>Cycle: The total time required to mold a part. Therefore, it is the sum of the time required to load or fill the mold, close the</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>mold, cure the part, open the mold and remove the part from the mold.</p> <p>Anti-Pressure Bearings: The steel blocks outside the mold cavity that come together when the mold is closed to prevent excessive pressure in the area of the mold width. They are also called platform blocks.</p> <p>Composite: This name is given to all plastic that is reinforced with fiberglass or carbon.</p> <p>Mold Taper: The amount of taper needed on the sides of the cavity and the force for easy removal of the part from the mold.</p> <p>Shrinkage in Molding: Shrinkage of the resin as it solidifies or cools after formation; It is expressed as a percentage.</p> <p>Cure: The time required to crosslink a thermoset material while under heat and pressure.</p> <p>Elastic Deformation: Reversible change in the dimensions of a solid object as a result of the application of an external force. When the external force ceases to act, the solid body returns to its original dimensions. The external force can be tension, compression or impact.</p> <p>Hardness: Resistance of a material to compression or indentation. There are</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>several scales to measure hardness: Brinell, Rockwell, shore, etc.</p> <p>Brinell Hardness: Hardness test, in which a sphere is pressed against a surface under known conditions, to measure the diameter of the impression.</p> <p>Rockwell Hardness: A method of measuring resistance to indentation, in which a point of diamond or steel penetrates the surface of the specimen under pressure. See ASTM D 785.</p> <p>Shore Hardness: Hardness of a material measured with a Shore durometer. See ASTM D 2240.</p> <p>EDM: Or electro erosion, a plastic mold machining process whereby a controlled electrical spark is used to erode the surface of the mold. Generally, the electrode that causes the spark has the shape corresponding to the negative of the shape to be carved into the mold.</p> <p>Ejector Pin: A bar, pin, or sleeve that pushes the part out of the force or cavity when the mold is opened. It is attached to an ejection bar or plate that can be actuated by the ejection bars of the press or by auxiliary hydraulic or air cylinders.</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Guide Pin: The pins or bars in the mold that ensure proper alignment of the mold halves. They are also called main spikes.</p> <p>Stretch: The direction in which the part will be ejected from the mold.</p> <p>Extinguisher: Substance contained in an extinguisher to smother the fire.</p> <p>Extruder: Machine generally composed of a screw and a barrel, which has a variety of functions, especially melting the plastic and delivering it at a regulated flow rate, and with a homogeneous distribution of temperature, pressure, viscosity, and concentration. of materials and additives.</p> <p>Closing force: Closing force that takes place in the press of injection molding machines. It is normally reported in tons.</p> <p>Melting: If the process is not carried out continuously, the preforms are heated to be able to deform them.</p> <p>Gauge (Gauge or Gage): 1.- Tool used to check the dimension or shape of a piece. 2.-Unit used commercially to define 0.254 mm of thickness.</p> <p>Spindle: A metallic element with a helical geometry that plasticizes polymers by rotating in a hollow cylinder called a barrel</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>or barrel. The designs used in the spindles vary depending on the requirements of the plastic material and the transformation process.</p> <p>Insert: An integral part of a mold for plastic materials that normally define the shape or part of the shape of a molded product. The inserts can generally be interchanged to provide different shape options.</p> <p>Tooling: it is a branch of mechanics that studies and develops suitable tooling techniques to obtain parts in series, generally made of sheet metal, without shaving removal.</p> <p>Matrix: Continuous phase of a composite material, usually the resin that permeates the reinforcement of composite materials.</p> <p>Family Mold: A mold with multiple cavities where each of the cavities forms one of the component parts of the assembled object.</p> <p>Stack Mold: Mold whose cavities are coupled, in order to manufacture more pieces in each cycle</p> <p>Mold: This term generally refers to the complete assembly of the elements that make up the section of equipment in which the pieces are formed. It consists of a base</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>or frame, cavities, forces, ejector plate, thermal elements and thermocouples.</p> <p>Cast Molding: Formation of a plastic object by pouring the solution of a pre-polymer into an open mold to allow its subsequent polymerization and curing.</p> <p>Insert Molding: A molding process that incorporates components into the product, such as tie straps, special terminals, pins, etc.</p> <p>Liquid Injection Molding (LIM):</p> <p>1) pressure injection process in a mold of a formulation of two liquid resins that polymerize inside the mold. The formulation is prepared just before injection by dosing and mixing equipment. A special feeding system introduces the formulation into the injection mold. The process is generally used to encapsulate electrical and electronic components.</p> <p>2) a RIM (reaction injection molding) process that involves a mechanical mixing process rather than high pressure impact mixing. Permanent mixer cleaning is achieved by initially adding the polyol from the next batch to perform a job of</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>dissolution of the residues of the previous batch.</p> <p>Injection Molding: A molding method in which molten resin is introduced into a mold cavity, where it takes the shape of the cavity and is then cooled to preserve it.</p> <p>Blow molding: A method used to create hollow objects, consisting of injecting air under pressure into a melt and then shaping it in a mold.</p> <p>Nitriding: Hardening process of ferrous alloys that are used to manufacture extrusion screws.</p> <p>Threaded Core: Part of the mold that forms an internal thread and must be unscrewed to remove the finished part.</p> <p>Biaxial Orientation: The process of stretching hot plastic films, or other plastic objects, in two directions under conditions such that the molecules are oriented in those two directions as well.</p> <p>Uniaxial Orientation: Uniaxial orientation occurs by stretching in only one direction; plastic chains are aligned in one direction, producing maximum resistance in that direction. It is also called, axial or monoaxial orientation.</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Perform: Extruded hollow sleeve that is placed in the mold of the blow molding process.</p> <p>Partition of the mold: Mark that is left on the molded product at the point where the halves of the mold meet. It can occur in injection molding, blow molding, or another method that involves the use of molds that open into at least two parts.</p> <p>Screw pitch: The distance from any point on the screw wing to the corresponding point on the adjacent wing, taken in the axial direction of the screw.</p> <p>Cast film: Technique for manufacturing plastic films or sheets from molten resins, or dissolved or dispersed in a solvent medium, in which a cooling or evaporation roller is used to give the final finish.</p> <p>Pellet: Plastic granules with regular size, spherical or cylindrical, constitute the commercial presentation of the material.</p> <p>Pelletizing: Process in which pellets are formed, using an extruder whose die has many holes through which the plastic exits with the required dimensions. This operation can be carried out cold or hot.</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Molecular Weight: Sum of the atomic weights of the components of a molecule.</p> <p>Mold holder plate: The plates in a press in which the mold halves are bolted together.</p> <p>Base plates: Also called clamping plates or baseboards, hold the mold to the machine plates.</p> <p>Figure-holder plates: also called cavity-holder plates or semi-molds, where figure hairpieces are mounted.</p> <p>Plastic: Material formed by long hydrocarbon chains, organic in nature, capable of being molded. Their properties vary depending on their chemical conformation and modifications to which they can be subjected (mixtures and additives).</p> <p>False figure: these are the false figures where the shape of the piece to be achieved is machined. They are also referred to as figure inserts.</p> <p>Preform: A compressed form of molding material that can be of almost any shape. The most common shape is the cylindrical.</p> <p>Pressurization: Putting a container under pressure, increasing the existing pressure in a system.</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Stretch Ratio: The ratio of the thickness of the die opening to the final thickness of the product, film or sheet formed.</p> <p>Blow Ratio: In blow molding: the ratio of the diameter of the product to the diameter of the sleeve from which the product is formed. In blown film: the ratio of the diameter of the expanded tube to the diameter of the circular die hole.</p> <p>Rheology: Study of the flow of matter in relation to stress and deformation, it must be considered in the molding of plastics because when melting they are transformed into viscous liquids.</p> <p>Breather: The shallow channels or grooves from the edge of the cavities to the edge of the mold to allow volatiles to escape from the closed mold while the material fills the cavities.</p> <p>Scrap: Surplus from the molding that is not part of the final piece such as burrs, castings, defective pieces, in the extrusion or injection processes this surplus is ground and incorporated into the process as regrind material.</p> <p>Blowing: A transformation process that generates hollow products by expanding</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>softened plastic against the walls of a mold. It is classified in two ways: blow injection, which uses a preform supported by a metal bolt, and blow extrusion, which uses a parison.</p> <p>Thermoplastic: A plastic material whose molecules are not crosslinked with chemical bonds and therefore have the freedom to flow freely when heated. Thermoplastic materials can be melted.</p> <p>Tolerance: Specific deviation allowed in a measurement of weight, dimension, etc.</p> <p>Surface Treatment: Any treatment method that alters the surface energy of a material to make it more receptive to inks, paints, lacquers, adhesives, coatings, etc.</p> |

| | | |
|--|---|-----------------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Twelfth | | |
| CEFR Band: B1.2 | Scenario 2: Computer Aided Design and Manufacturing | Time: 20 hours |
| Essential Question: How can research centers and industries collaborate to improve the grinding performance and in order to face new challenges in the industrial use of the process? | Theme 2: Flat Surface Grinding | |
| Essential Competences: Effective Communication | New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity | |

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

| | | |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Takes action to enforce human rights in the environment. | |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process |
| <p>Listening: Collaborate in simple, shared tasks and work towards a common goal in a group by asking and answering straightforward questions related to flat surface grinding process</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifies the basic procedures for the application of surface grinding. • Distinguishes the main parts that make up the grinding machines. • Interprets the types of grinding and the purpose. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to flat surface grinding. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to big data security 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language vocabulary |
| <p>Reading: Follow the sequence of actions or events in a text about the grinding wheel</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interprets the differences among the variety of grinding wheels. • Follows instructions to choose the correspondent grinding wheel. • Extracts information about the grade of a grinding wheel and the safety precautions. | |
| Oral and Written Production | | |
| <p>Spoken Interaction: Generally follow what is said and, when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding of the manufacturing and/or repair operations of parts of mechanical assemblies, using the grinding process.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifies why grinding is done. • Explains the types of grinding. • Expresses opinions about the grinding machines used for the manufacture or repair of parts and pieces of mechanical assemblies • Describes the advantages of cooling lubrication during the machining process. | |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Spoken Production: Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision about the benefits offered by high lightning system for the reduction of visual fatigue in the mechanical workshop.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describes the basic elements of a lighting system in the mechanical workshop. • Sustains an explanation about the benefits of fluorescent lamps with electronic ballasts. • Explains the advantages of natural light in the illumination of the mechanical workshop, as the main factor in the reduction of visual fatigue. | <p>structures and functions about big data security</p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on big data security.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p> |
| <p>Writing: Write a notice that clearly conveys information by emails/letters giving some details of events, experiences and feelings based on the main characteristics of flat surface grinding.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Writes arguments to support the importance of flat surface grinding operations in manufacturing using valid reasoning relevant and sufficient evidence. | |

| Learnings | | |
|--|--|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| <p>Functions Describing the types of flat grinding.</p> <p>Showing comprehension of flat surface grinding operations and purposes.</p> | <p>Adverb Modifier</p> <p><i>Use “even” and “note even” in the right position to emphasize a point.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • She even wanted me to pay her hotel bill. | <p>Abrasive: These are the grains that form the emery wheels and are capable of cutting, scratching and removing chips, polishing and working metals.</p> <p>Surface finish: it is a manufacturing process used in manufacturing with the aim of obtaining a desired surface in a product</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Expressing opinions about the importance of flat grinding operations.</p> <p>Initiating and closing conversations about the benefits offered by high lightning system in the mechanical workshop.</p> <p>Discourse Markers</p> <p>Time concurrently previously simultaneously subsequently currently earlier eventually after a while formerly</p> <p>Example as an example as an illustration to exemplify regarding in regards to</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Not even a dog would eat that. <p><i>Use Only as an adverb in the correct position</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • I only wanted to help • It's only a small flat. <p><i>Talk about expectations and obligations in the present tense using (not)supposed to</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • You're not supposed to touch that. • Are we supposed to eat this? <p>Use one of/some of/among in phrases with superlative adjectives.</p> <ul style="list-style-type: none"> • One of the best jobs. • Among the richest people • Some of the finest examples | <p>either for aesthetics or for some mechanical use of it.</p> <p>Ceramic Binder: they are the most used in the industry. They are not affected by the environment but they are fragile. They are mixtures of feldspars, clays and quartz treated between 1300 and 2000°C. The maximum peripheral speed that they admit without losing the abrasive is 30m / s.</p> <p>Binder: it is responsible for making the abrasive grains remain attached during grinding operations. The main characteristic of the binders is their ability to retain the abrasive against cutting forces and centrifugal forces.</p> <p>Metallic Binders: formed by discs of some material on whose surface a layer of softer material is placed (typically aluminum) where a superabrasive is dispersed. The maximum peripheral speed that they admit without losing the abrasive is 250m / s.</p> <p>Mineral Binders: they are the cheapest but present problems as they are hydroscopic and are therefore not used in the industry.</p> <p>Organic and resinoid binders: they have greater flexibility and tenacity than the previous ones. They are rubbers, bakelites, gums or lacquers. The maximum peripheral speed that they admit without losing the abrasive is 80m / s.</p> |
|---|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Use about to talk about imminent events in the present and past.</p> <ul style="list-style-type: none"> • She's about to have a job. <p>We were about to go out when Jane called.</p> | <p>Angle ": it is the inclination that can be optionally given to the drive roller, and that causes the axial displacement of the part (the greater this angle, the greater the speed of displacement of the part to be rectified).</p> <p>Detachment angle: It is the angle formed by the detachment surface of the tool and the direction perpendicular to the machined surface of the part.</p> <p>Honing: Abrasive process to obtain a special finish whose function is to retain the lubricant and to improve the precision of shape after grinding (inner cylinders).</p> <p>Maximum quality: The quality of the surface of the part must be concurrent with the cost of the part and must not be greater than necessary. (Higher cost).</p> <p>Minimum quality: The quality of the surface must be sufficient for the part to fulfill its function (lower cost).</p> <p>Kinematics: it is the branch of classical mechanics that deals with the study of the laws of motion of bodies, independently and without taking into account the causes that produce it.</p> <p>Diamond dressing: it is one of the most critical parameters that determine the efficiency of grinding processes.</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Hardness: resistance that the material opposes to its permanent surface plastic deformation by scratching or penetration.</p> <p>Cutting Fluid: Used in most chip removal machining operations. These fluids, generally in liquid form, are applied to the chip formation zone, for which oils, emulsions and solutions are used.</p> <p>Abrasive grain: it is the one that makes possible the removal of material from the desired surfaces: either for sanding or grinding. In the case of coated grains, substances such as silicon carbide, zirconium corundum, ceramic corundum and aluminum oxide are usually used.</p> <p>Lapping: Abrasive process in which rubbing occurs between the part and a reference surface, using a loose abrasive mixture, in order to improve a given shape and its surface finish or a fit between two surfaces.</p> <p>Grinding wheel: it is an abrasive tool used for chip removal in machining operations with abrasives.</p> <p>Ripple: Caused by misadjustment of machine tools.</p> <p>Operation: each action in which a phase is broken down and describes both machine preparation operations (assembly of the claw chuck, clamping of part, among others) and</p> |
| | | |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>machining (roughing 20 x 30 cylinder, grinding face to, among others).</p> <p>Abrasive plate: it is a plate of high hardness and mechanical resistance, since it is a tough steel, with very good resistance to plastic deformation and wear by impact or sliding of the abrasive material.</p> <p>Polishing: Abrasive process in which a rubbing occurs between the piece and a cloth (pad) using a loose abrasive mixture in order to improve the surface finish.</p> <p>Grinding: Abrasive process to obtain a fine finish and precision that cannot be obtained by other starting processes seen so far.</p> <p>Heat resistance: is the ability of a material to oppose the flow of heat.</p> <p>Roughness: is the set of irregularities that a surface has. The greater or lesser roughness of a surface depends on its surface finish.</p> <p>Tenacity: it is the total deformation energy that a material is capable of absorbing or accumulating before reaching breakage under impact conditions, due to accumulation of dislocations.</p> <p>Cutting speed: relative speed between the part and the tool. Optimum (maximum economic performance) is influenced by multiple factors, including the material of the part to be machined, the material and shape</p> |
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>of the tool, type of operation and machine, cooling and lubrication conditions.</p> <p>Chips: Fragments of residual material in the shape of a curved or spiral sheet, which is extracted using a brush or other tools, such as drills, when brushing, grinding or drilling, on wood or metal.</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|---|----------------|
| Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics | | |
| Level: Twelfth | | |
| CEFR Band: B1.2 | Scenario 2: Computer Aided Design and Manufacturing | Time: 20 hours |
| Essential Question: Why is it necessary to use electrical discharge machining in the industry? | Theme 3: Electrical Discharge Machining (EDM) | |
| Essential Competences: Problem solving | New Citizenship Axis ³⁶ : Strengthening of Planetary Citizenship with Identity | |

³⁶ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|--|---|
| Learners can: | The Student: | The teacher will: |
| Investigate how to develop resilience in order to be empowered in the workplace. | Finds out different ways to develop resilience. | Provide experiences to encourage investigation and resilience. |
| Explain the importance of resilience and identity as a way to develop job satisfaction and work engagement. | Illustrates by exemplifying the importance of resilience in the workplace. | Create a safe environment where students can share their knowledge about resilience. |
| Oral and Written Comprehension | | Task-Building Process: |
| Listening: Understand the main points of a talk or presentation about the history of Electrical Discharge Machining | <ul style="list-style-type: none"> Summarizes main ideas, concepts and supporting details from the lecture, about the history of Electrical Discharge Machining. (EDM) Describes the meaning and Key properties of Electrical Discharge Machining. (EDM) Exemplifies the importance the importance of Electrical Discharge Machining. (EDM) | <ol style="list-style-type: none"> Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to customer resiliency Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Electrical Discharge Machining. (EDM) |
| Reading: Identify the writer's overall purpose in straightforward texts about the types of machining offered by the EDM process and how to operate the EDM machine. | <ul style="list-style-type: none"> Distinguish the types of EDM: penetration, cutting by wire, rectified by electro-erosion. Identifies the main parts of the EDM machine. | <ol style="list-style-type: none"> Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|--|---|--|
| Learners can: | The Student: | The teacher will: |
| | <ul style="list-style-type: none"> Summarizes main ideas, concepts and supporting details from the text about the use of electrical discharge machining. | grammar and vocabulary required to go over the essential question. |
| Oral and Written Production | | |
| <p>Spoken Interaction: Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about the environmental impact of electric discharge machining.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Identifies factors that contaminate the gap during machining. Determines the type of cleaning in electrical discharge machining to obtain the final product. Interacts in a conversation expressing ideas about the factors that can affect machining during the EDM process. | 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Electrical Discharge Machining. (EDM) |
| <p>Spoken Production: Can give a prepared presentation about the principle of working EDM, outlining similarities and differences between products.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Describes the types of EDM machines. Explains the advantages and disadvantages of using EDM. Recognizes the material removal process in EDM. | 6. Project: integration of activities. It has to be done in class. |
| <p>Writing: Write recommendations to workers about some hazard of Electrical Discharge machines.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Writes a list of possible risks that electrical discharge machines can pose. | |

| Goals | Performance Indicator | Pedagogical Task |
|---------------|--|-------------------|
| Learners can: | The Student: | The teacher will: |
| | <ul style="list-style-type: none"> Writes the principal hazard associated with electrical discharge machines. | |

| Learnings | | |
|--|--|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| <p>Functions</p> <p>Managing interaction about electrical discharge machining process</p> <p>Checking understanding about the importance of electrical discharge machining process.</p> <p>Giving presentations about environmental impact of electric discharge machining.</p> <p>Sharing information about types of EDM machines.</p> | <p>Preposition (cause and result)</p> <p>“In case of” with noun phrases to speak of eventualities</p> <ul style="list-style-type: none"> In case of fire, break the glass Call this number in case of accident. <p>Use “had/’d better (not) for strong advice and recommendation</p> <ul style="list-style-type: none"> You’d better not tell anyone Your brother had better try to get a job. | <p>Arc: Succession of electrical discharges with a destructive effect located at a point.</p> <p>Start-up: VW material removal is the amount of part removed per minute.</p> <p>Aspiration: Suction of the dielectric liquid through the part or electrode.</p> <p>Short circuit: Situation given when there is direct contact between the two electrodes (electrode and part). It has no destructive effect.</p> <p>Crater: Cavity made by each of the impulses on the surface being machined</p> |

| Learnings | | |
|--|---|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| <p>Discourse Markers</p> <p>Summary/ Conclusion accordingly as a consequence in brief in closing in conclusion in short in sum in summary to conclude to summarize</p> | <p>Adverb of Time</p> <p><i>Beforehand/afterwards to express sequences of events or actions.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I arrived at the hotel late, but I had booked a room beforehand. They went to the play first and had dinner afterwards. <p>Conjunctions (Concession and Contrast)</p> <p><i>Use despite / in spite of with noun phrases to express concession</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Despite the terrible weather, we had a lovely day. He climbed the mountain in spite of his headache. <p><i>Use though/although to present a counter-argument to an opinion offered during a negotiation.</i></p> | <p>Roughing: operation that removes excess material before finishing in the machining of parts.</p> <p>Isoenergetic discharge: all discharges have the same energy.</p> <p>Isofrequential shock: the frequency of shocks is constant.</p> <p>Discharge: Current passing through some point of the gap, due to a voltage impulse.</p> <p>Wear: Volumetric wear is called relative to the ratio in percent of volume of material removed from the electrode when the part is removed.</p> <p>Deionization: Return after each electrical discharge to the normal non-conductive situation of the dielectric liquid.</p> <p>Dielectric: Material that does not conduct electricity, so it</p> |

| Learnings | | |
|---------------------------------|--|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | <ul style="list-style-type: none"> She'll listen to you, although she won't like it. <p>Though we're poor, we're happy.</p> | <p>can be used as an electrical insulator. In addition, if it is subjected to an external electric field, an internal electric field can be established in it, unlike an insulating material with which it is often confused. All dielectrics are insulators but not all insulators are dielectric. Some examples of this type of materials are glass, ceramic, rubber, mica, wax, paper, dry wood, porcelain, some greases for use industrial and electronic and bakelite.</p> <p>Electrode: It is the work tool used in EDM.</p> <p>Operating stability: An EDM machine works in a stable way when there is absence of short circuits and arcs and also the ammeter does not oscillate and the depth measurement comparator</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>watch follows a uniform march.</p> <p>Surface state: The surface state in EDM is not directional as in other processes, but multidirectional. This surface state is related to the average roughness.</p> <p>Stage: group of operations performed on a machine.</p> <p>Phase: group of operations that is performed with a "tie" of the part to be machined.</p> <p>Pulse frequency: Number of pulses per second.</p> <p>Frontal gap: when said space is not parallel to the direction of the penetration axis.</p> <p>Lateral gap: gap parallel to the penetration axis, it is greater than the frontal one.</p> <p>Gap: Space between the electrode and the part in which the discharges occur.</p> <p>Process sheet: printed format containing the data</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>necessary to proceed with machining; It contains as many columns as there are elements necessary to define an operation (name of the operation, sketch of the operation, machining tool, clamping tool, verification tool, cutting parameters and machining times) and as many lines as phases and operations needs the part to be machined.</p> <p>Voltage impulse: Voltage applied to both electrodes for a very short time.</p> <p>Impulse intensity: intensity that circulates through the gap during a discharge.</p> <p>Average current intensity: Average value of the current flowing through the gap during the entire machining. It is the value read on the ammeter.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Dielectric injection: Introduction of dielectric into the gap by injection at a given pressure.</p> <p>Ionization: Period prior to the passage of electric discharge during which the dielectric liquid becomes a conductor in a given area (discharge channel) under a voltage difference between the electrodes.</p> <p>Washing: Cleaning of the polluted dielectric inside the gap, replacing it with a clean one.</p> <p>EDM machine: machine tool used to machine parts by EDM. There are two large groups, by penetration and by wire, both are made up of a bench or body that supports the head and the table, with the movements controlled by CNC and finally a generator to control the</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>electrical discharge between the electrode and the piece.</p> <p>Electrical Discharge Machining (EDM): Metalworking process applied to the construction of molds in which a spark erodes in a controlled manner a metallic piece to carve generally complex figures.</p> <p>Minor measure per side: Side safety measure used in the calculation of the roughing electrodes, to take into account possible errors in the centering of the electrode.</p> <p>Period: Time that passes from the beginning of one impulse to the beginning of the next impulse.</p> <p>Piece: Piece that is machined on the electrode.</p> <p>Polarity: Pole to which the electrode has been attached.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|---|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>Pollution: Degree of dirtiness of the dielectric of the gap. This contains traces of dielectric cracking and eroded material.</p> <p>Dielectric pressure: Force per unit area that acts on the walls through which the dielectric circulates.</p> <p>Impulse ratio: Relationship between the impulse time and the period, measured in so many per 100.</p> <p>Performance: Conjunction between a good material removal speed and a wear as low as possible, for this a good stability at work is required.</p> <p>Dielectric rigidity: It is the electric field that is capable of withstanding a dielectric without piercing or becoming conductive.</p> <p>Discharge voltage: Voltage between electrode and part after the discharge is created.</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | <p>No-load voltage: Voltage between electrode and part before the discharge is created or without discharge.</p> <p>Discharge time: Time during which the discharge passes until the current is electrically cut off.</p> <p>Impulse time: Time that the erosion impulse lasts between both electrodes.</p> <p>Pause time: Time interval between the end of one pulse and the beginning of the next.</p> <p>Discharge delay time: Time that elapses between the application of the voltage impulse and the start of the discharges.</p> <p>Verification: checking of a part, either during its machining or when the part has already been finished machining, thus checking its</p> |
| | | |

| Learnings | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Functions and Discourse Markers | Grammar | Vocabulary |
| | | finishing qualities and measurements. Viscosity: Viscosity of a fluid is the frictional resistance exerted by the relative displacement of its molecules when the fluid is in motion. It can be dynamic and kinematic, the latter being equal to the dynamics divided by the mass. |

Referencias Bibliográficas

Omura, G. (2008). AutoCAD. Ed. Anaya.

LÓPEZ, F. TAJADURA, Z. (2008). AutoCAD. Ed. MCGraw-Hill.

- Reinhard, S. (1984). Tecnología de los Metales GTZ. Barcelona: Editorial Reverté, S. A.
- Fernández, P. (1990). Costos de Producción. Instituto Nacional de Aprendizaje San José, Costa Rica.
- Fundación Alemana para el Desarrollo. (1993). (DSE). Fundamentos de Desprendimiento de Virutas.
- García, M. (1994). El Derecho Laboral. Instituto Nacional de Aprendizaje Publicaciones INA, San José, Costa Rica.
- Hermann, J. Eduard, S. & Rolf, L. (1984). Tablas para la industria Metalúrgica GTZ. Tercera edición, editorial Reverté, S. A.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (1994). Gestión y Aseguramiento de la Calidad. San José, Costa Rica.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (1994). Guía para la Elaboración y presentación de Normas. Inteco, San José, Costa Rica.
- Jürgen, G. (1994). Máquinas Herramientas. Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional (DSE).
- Jürgen, G. (1994). Tolerancia de Forma y Posición, Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional (DSE).
- Ministerio de Economía, Industria y Comercio. (1977). Leyes y Decretos de la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida. San José, Imprenta Nacional,
- Sidney, A. (1988). Introducción a la Metalurgia Física. México, Atlacomulco, Editorial Mc.
- Appold, H. & otros. (1994). Tecnología de los metales, Editorial Reverte.
- Houldcroft, P. (2000). Tecnología de los procesos de soldadura, Ediciones CEAC.
- Leyensetter, A. (1979). Tecnología de los oficios metalúrgicos, Editorial Reverté.
- Pender, J. (1979). Soldadura, Editorial McGraw-Hill.
- Piredda, M. (1983). Soldadura eléctrica manual, Editorial Limusa.

American Welding Society. (2011). *Welding Handbook; Materials and Applications*, part 1. Miami: American Welding Society.

Cueto, J. (2005). *Manual de soldadura MIG-MAG: Hilo continuo*. Barcelona: Ceysa.

Giachino, W. & Weeks, W. (1996). *Técnica y práctica de la soldadura*. Barcelona: Reverté.

Horwitz, H. & García, R. (1997). *Soldadura: Aplicaciones y práctica*. Ciudad de México: alfaomega.

Indura. (2005). *Manual de sistemas y materiales de soldadura*. Santiago de Chile: indura.

Jeffus, L. & Piquer, J. (2009). *Soldadura: Principios y aplicaciones (tomo 1)*. Madrid: Paraninfo.

Koellhoffer, L. Manz, F. Hornberger, G. & Prado, O. (2005). *Manual de soldadura*. Ciudad de México: limusa.

Adam, S. (2004). *Using Learning Outcomes: A Consideration of the Nature, Role, Application and Implications for European Education of Employing "Learning Outcomes" at the Local, National and International Levels*.
Obtenido de [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1692948](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1692948)

Álvarez, J. (2015). *Revisiones de la OCDE sobre la Educación Técnica y Formación Profesional Revision de Destrezas mas allá de la Escuela en Costa Rica*. San José, Costa Rica.

AZ Revista de Educación y Cultura. (2014). *¿Cuál es el rol del docente en el desarrollo de las competencias genéricas?*
Obtenido de <https://educacionyculturaaz.com/cual-es-el-rol-del-docente-en-el-desarrollo-de-las-competencias-genericas/>

Cabrerizo, S. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid, España: Pearson Educación, S. A.

Carrasco, M. (2016). *Aprendizaje, competencias y TIC*. México: Pearson.

Consejo Superior de Educación. (2016). *Acuerdo CSE N° 06-37-2016: Marco Nacional De Cualificaciones Educación y Formación Técnica Profesional*. Obtenido de <http://cse.go.cr/marco-nacional-de-cualificaciones-educacion-y-formacion-tecnica-profesional>

Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). (2018). *Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA): Resultados de aprendizaje esperados para los niveles técnico*. Guatemala: Serviprensa.

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

Ferreiro, R. (2007). *Nuevas alternativas de aprender y enseñar. Aprendizaje cooperativo*. México: Trillas.

Ferreiro, R. (2009). *El ABC del aprendizaje cooperativo. Trabajo en equipo para aprender y enseñar*. México: Trillas.

Manpower Group. (2018). *Resolviendo la Escasez de Talento Construir, adquirir, tomar prestado y tender puentes*. Obtenido de https://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4

MEP - MTSS - INA - CONARE - UCCAEP - UNIRE. (Noviembre de 2018). *Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica*. Obtenido de http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/marco_nacional_cualificaciones_.pdf

Ministerio de Educación Pública. (2006). *Manual para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica*. San José, Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2015). *Transformación curricular: fundamentos conceptuales en el marco de la Visión Educar para una Nueva Ciudadanía*. San José, Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2016). *Política Educativa: La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad*. San José, Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2016). *Transformación Curricular: Educar para una nueva ciudadanía*. San José, Costa Rica.

Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. Madrid, España: Grupo CIFE .

- Union, E. (2015). *ECTS Users' Guide*. Luxemburgo: Publications Office.
- Gerling, H. (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta. Máquinas-herramientas para arranque de viruta y herramientas: Medición y calibrado*. Barcelona: Reverté.
- Gómez, S. (2012). *Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos*. Barcelona: Ceysa.
- Krar, F. Amand, E. & Oswald, W. (1985). *Operación de máquinas herramientas*. Editorial, McGraw-Hill interamericana.
- Ferré, R. (1999). *Fabricación asistida por computador-CAM*. Editorial alfaomega.
- González, J. (1986). *El control numérico y la programación manual de las máquinas herramienta con control numérico*. Editorial Urmo.
- A. Malishev, Y. Shuvalov, & G. Nikolaiev. (1990). *Tecnología de los metales*, Editorial LIMUSA.
- Anonymous. (s.f.). *Tecnología Mecánica 4, Máquinas Herramientas*, Editorial Edebé.
- Instituto Nacional de Aprendizaje, (1972). *Folletos varios desarrollados bajo el convenio con OTI*.
- S. Lattes & Torino, C. (1989). *Tecnología Mecánica*. Editorial Torino.
- Appold, F. & Reinhard, S. (1989). *Tecnología de los metales para profesiones técnico-mecánicas*. Editorial Reverté S.A.
- Jurguen, G. 1995. *Cuerpos Abrasivos, Rectificado*, DSE.
- Instituto Nacional de Aprendizaje, *Elaboración de Productos Plásticos Mediante el Proceso de Extrusión Soplado*.
- Auria, J. (2000). *Dibujo industrial. Conjuntos y Despieces*. Editorial Paraninfo.
- Félez, J & Martínez, M. (1995). *Dibujo industrial*. Editorial Síntesis.
- Félez, J. (2008). *Ingeniería gráfica y diseño*. Editorial Síntesis.
-
- Fundación Alemana para el Desarrollo. (1993). *Fundamentos de Desprendimiento de Virutas*.

Marín, J. (s.f.). Interpretación de planos mecánicos. Universidad de La Laguna. Recuperado de <https://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=145>

Mecanizado Básico Basic Metal Works (2014). Trazar sobre metales. Recuperado de <http://mecanizadobasico.blogspot.com/2014/10/trazar-sobre-metales.html>

Rodríguez, A. Pereira, O. Ukar, E. & López de Lacalle, L. (2016). Acabado de superficies: sobre el acabado de la huella. Canales sectoriales Interempresas. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Moldes/Articulos/151253-Acabado-de-superficies-sobre-el-acabado-de-la-huella.html>

Steven, H. (2013). Proceso de banco y mecanizado básico (limado, aserrado, trazado, roscado manual, taladrado). Recuperado de <http://hasteven22.blogspot.com/2013/09/limado.html>

The New Zealand Digital Library The University of Waikato. (s.f.). Métodos de trazo. Recuperado de <http://www.nzdl.org/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0gtz--00-0---0-10-0---0---0direct-10---4-----0-0l--11-en-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-10&a=d&cl=CL2.7&d=HASH337fe89e92a13a153edca2.3.2.2>

Hoffman, P. (s.f.). Precision Machining Technology (p. 211). Cengage Learning. Edición de Kindle.

Hoffman, P. Hopewell, E. & Janes, B. (2015). Precision Machining Technology (Second Edition ed.). Cengage Learning.

Hoffman, P. Hopewell, E. & Janes, B. (2014). Precision Machining Technology (2nd ed.).

Cengage Learning. Jürgen, G, Anonymous. (1994). Máquinas Herramientas. Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional (DSE).

Hoffman, P. Hopewell, E. & Janes, B. (2015). Precision Machining Technology (Second Edition ed.). Cengage Learning.

Groover, M. (1997). FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA. PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA, S.A. Appold,

H. Fieler, K. & Reinhard, A. (1984). Tecnología de los Metales GTZ. Editorial Reverté, S. A.

Dales, J. (2012). A manual of mechanical drawing. Ulan Press. Learning. Edición de Kindle.

Fundación Alemana para el Desarrollo. (1993.) (DSE). Fundamentos de Desprendimiento de Virutas.

Hoffman, P. Precision Machining Technology (p. 211). Cengage

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

Casado. F. (2020). Mecanizado CNC 4.0. Marcombo, S.L.

[https://www.google.co.cr/books/edition/Mecanizado CNC 4 0/ykxOEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=cnc+4.0&printsec=frontcoverbro](https://www.google.co.cr/books/edition/Mecanizado_CNC_4_0/ykxOEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=cnc+4.0&printsec=frontcoverbro)

Webgrafía

Limits, Fits and Tolerance Calculator (ISO system). (2013). AmesWeb. <https://amesweb.info/fits-tolerances/tolerance-calculator.aspx>

M. (2019). *Welding Questions and Answers – Metallurgy of Weld*. Sanfoundry. <https://www.sanfoundry.com/welding-interview-questions-answers/>

Sanfoundry. (2019). *Casting, Forming & Welding II Questions and Answers*. <https://www.sanfoundry.com/1000-casting-forming-welding-ii-questions-answers/>

Sanfoundry. (2020). *Programming & Engineering Questions & Answers*. <https://www.sanfoundry.com>

Velling, A. (2020). *Limits &... Fractory*. <https://fractory.com/limits-and-fits/>

Why Organizing the Workplace Is Important. (2020). www.acmple.com.
<https://www.paylessoffice.com/articles/organizing>

Wikipedia contributors. (2020). *Geometric dimensioning and tolerancing*. Wikipedia.
https://en.wikipedia.org/wiki/Geometric_dimensioning_and_tolerancing

Fundación Alemana para el Desarrollo. (1993). (DSE). Fundamentos de Desprendimiento de Virutas.

Appold, H. & otros. (1994). Tecnología de los metales. Editorial Reverte.

Auria, J. (2000). Dibujo industrial. Conjuntos y Despieces. Editorial Paraninfo.

Félez, J. & Martínez, M. (1995). Dibujo industrial. Editorial Síntesis.

Groover, M. (1997). FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA. PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA, S.A.

Sitios web recomendados

- **Tecnologías 4.0**

[https://industrysurfer.com/blog-industrial/impacto-de-la-industria-4-0-en-el-mecanizado-cnc/#4 Interfaz hombre-maquina mejorada](https://industrysurfer.com/blog-industrial/impacto-de-la-industria-4-0-en-el-mecanizado-cnc/#4_Interfaz_hombre-maquina_mejorada)

<https://blog.sideco.com.mx/revolucion-de-la-tecnologia-cnc-en-la-industria-manufacturera-en-2023>

<https://www.haascnc.com/es/productivity/probe-system/wips-r.html>

- **Palpado inalámbrico - Fresadoras**

<https://www.youtube.com/watch?v=UdqCRqglAZQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=3sxmaiDBYqA>

Medidor de herramientas automático

<https://www.haascnc.com/es/machines/rotaries-indexers/5-axis-rotaries.html>

Mecanizados 4to eje

<https://www.youtube.com/watch?v=3gosakZvHeQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=a7EiPOM-SH4>

<https://www.youtube.com/watch?v=jRTsNutGDCg>

Mecanizados 5to eje

<https://www.youtube.com/watch?v=LbMf0IXZCPA>

<https://www.youtube.com/watch?v=2Timm28onfl>

<https://www.youtube.com/watch?v=Cn7XfW674rA>

Inteligencia Artificial

<https://thelogisticsworld.com/manufactura/como-la-inteligencia-artificial-nos-lleva-a-un-nuevo-capitulo-en-la-manufactura-industrial/>

<https://tecnologiaparalaindustria.com/inteligencia-artificial-en-el-sector-industrial-y-manufactura/>

- **Dibujo técnico.** Recuperado de:
Anonymous. (2015). Obtención de vistas de un objeto. Recuperado de
<http://www.dibujotecnico.com/obtencion-de-las-vistas-de-un-objeto/>

Prudente, J. (2019). Primitivas de dibujo. Recuperado de <http://jorgearturoprudenteramirez.over-blog.com/2019/11/4.2.2-primitivas-de-dibujo-linea-arco-circulo-colores-rellenos-imagenes.html>

Villanueva, F. (s.f.). PROGRAMA DE DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. Recuperado de http://www4.ujaen.es/~freal/5494_5672_dao_rec/GUIA_5494_5672_dao_recursos.pdf

Anonymous. (2015). Obtención de las vistas de un objeto. Recuperado de <http://www.dibujotecnico.com/obtencion-de-las-vistas-de-un-objeto/>

- **Operaciones en equipo de banco.** Recuperado de:
http://www.ina.ac.cr/mecanica_de_vehiculos/nuevas%20tecnologias%20aplicadas%20en%20las%20cajas%20de%20velocidades%20utilizadas%20en%20%20los%20vehiculos%20livianos.pdf
<https://es.slideshare.net/umasapa/mecanica-de-banco-y-ajuste>
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7573.pdf>
<https://sites.google.com/site/trazado13jorgeyroger/1-11-proceso-del-trazado>
<http://mecanizadobasico.blogspot.com/2014/10/trazar-sobre-metales.html>
<http://www.nzdl.org/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0gtz--00-0---0-10-0---0---0direct-10---4-----0-0l--11-en-50--20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-10&a=d&cl=CL2.7&d=HASH337fe89e92a13a153edca2.3.2.2>
http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/25062015/5e/es-an_2015062513_9132307/117la_sierra_mecnica.html
<http://hasteven22.blogspot.com/2013/09/limado.html>
<https://www.interempresas.net/Moldes/Articulos/151253-Acabado-de-superficies-sobre-el-acabado-de-la-huella.html>
<https://sites.google.com/site/trazado13rogeralbert/home/6-4-limado>

Reinhard S. (1984). Tecnología de los Metales GTZ. Barcelona: Editorial Reverté, S. A.

Steven, H. (2013). Proceso de banco y mecanizado básico (limado, aserrado, trazado, roscado manual, taladrado). Recuperado de <http://hasteven22.blogspot.com/2013/09/limado.html>

Anonymous. (s.f.). Selección y designación de muelas. Recuperado de https://ikastarook.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_14_seleccin_y_designacin_de_muelas.html

Anonymous. (2019). Todo sobre el grano abrasivo: cómo elegir su numeración. Recuperado de <https://www.abracom.es/es/blog/post/22-grano-abrasivo.html>

Anonymous. (2018). Partes y afilado de las brocas. Recuperado de <https://www.ingmecafenix.com/herramientas/partes-afilado-de-brocas/>

Anonymous. (2020). Cómo afilar brocas. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=8rRmtWd62nl>

Anonymous. (2017). Afilar cuchilla refrentar acero rápido para torno. Recuperado de <https://vimeo.com/202264929>

Anonymous. (s.f.). Proceso de taladrado - Procesos de manufactura. Recuperado de <https://sites.google.com/site/procesosdemanufacturaetitc/tipos-de-procesos/proceso-de-taladrado>

Anonymous. (2011). Machos de roscar | De Máquinas y Herramientas. Recuperado de

<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-corte/macho-de-roscar>

Anonymous. (2014). Machos de roscar- Tipos Aplicaciones | De Máquinas y Herramientas. Recuperado de <https://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/machos-de-roscar-tipos-y-aplicaciones>

Anonymous. (2018). Taladrado. Mecanizado por arranque de viruta. Recuperado de http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/725_ca.pdf

- **Metrología.** Recuperado de:

Escamilla, A. (2015). Metrología y sus aplicaciones. Grupo Editorial Patria.

<https://docplayer.es/12916031-Unidad-didactica-metrologia-e-instrumentos-de-medida-curso-3o-eso-version-1-0.html>

Moro, M. (2000). Metrología: Introducción, Conceptos e Instrumentos. Edita e Imprime: Servicio de publicaciones. Universidad de Oviedo.

Marbán, R. (2002). Metrología para no metrólogos. OEA-Sistema Interamericano de Metrología.

Groover, M. (1997). FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA. PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA, S.A.

Anonymous. (2020). Sistema de unidades: tipos y características.

<https://www.lifeder.com/tipos-errores-medicion/>

Anonymous. (2020). Medición y propagación de errores.

https://metrologiaynormalizacion.fandom.com/es/wiki/Tipos_de_Errores_de_Medici%C3%B3n

Anonymous. (s.f.). Instrumentos de medición directa.

<https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/metrologia-y-normalizacion/2-8-instrumentos-de-medicion-directa/>

Anonymous. (s.f.). Mediciones directas e indirectas. Conceptos.

<https://www.keyence.com.mx/ss/products/measure-sys/measurement-selection/basic/method.jsp>

Anonymous. (2014). Tolerancias Geométricas y Dimensiones.

<https://spcgroup.com.mx/gdt/>

Tutorial. (s.f.). Ajustes y Tolerancias en los Procesos de Mecanizado.

<https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn19.html>

- Ajustes y tolerancias GD&T. Recuperado de:

<https://spcgroup.com.mx/gdt/>

Anonymous. (2014). Tolerancias Geométricas y Dimensiones.

Tutorial. (s.f.). Ajustes y Tolerancias en los Procesos de Mecanizado.

<https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn19.html>

- Presupuesto. Recuperado de:

<https://spcgroup.com.mx/noticias/page/2/>

<https://spcgroup.com.mx/noticias/page/3/>

- **Mecanizado con máquinas herramientas. Recuperado de:**

<https://www.slideshare.net/CiclismoNaserra/guia-del-torno-1>

<https://bfyblog.files.wordpress.com/2016/02/operaciones-de-roscado-1.pdf>

Partes del torno: (s.f.). Elementos principales del torno. Recuperado de:

<https://www.indumetan.com/partes-del-torno-elementos-principales-del-torno-paralelo-mecanizados/>

Torno paralelo. (s.f.). Servicio de Salud y Riesgos Laborales de Centros Educativos. Recuperado de:

https://profex.educarex.es/profex/Ficheros/RiesgosLaborales/FORMACION/Carpeta_6/Tornoparalelo.pdf

Torno paralelo. (s.f.). Recuperado de:

<https://pcpiluisvives.webcindario.com/Actividad%2052%20torno%20paralelo.htm>

Manual de instrucciones. (s.f.). Herraiz. Recuperado de:

<https://www.herraiz.com/uploads/productos/4165/torno-de-sobremesa-aslak-optimum-tu-2807-trifasico-11-cv-0.pdf>

Curso operador de torno paralelo. (s.f.). Manual del alumno. Recuperado de:

<https://sistemaformacionparaeltrabajo.files.wordpress.com/2015/05/2-manual-del-alumno-operador-bc3a1sico-de-torno-paralelo.pdf>

Fundamentos y Teorías del roscado en el torno paralelo. (s.f.). Roscado en el torno paralelo teorías y fundamentación. Recuperado de:

<https://es.calameo.com/read/0007729052143b1aeb9b3>

- **CNC. Recuperado de:**

<https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/introduccion-a-la-programacion-cnc-modulo-i.pdf>

https://cache.industry.siemens.com/dl/files/055/48013055/att_64238/v1/PG_0710_es_es-ES.pdf

<https://docplayer.es/9749642-Fundamentos-para-la-elaboracion-de-un-programa-de-cnc.html>

<http://r-luis.xbot.es/cnc/codes03.html>
<http://r-luis.xbot.es/cnc/codes02.html>
<https://tecnoedu.com/CNC/GM.php>
http://www.fagorautomation.com/downloads/manuales/es/man_8070_prg.pdf
http://www.fagorautomation.com/downloads/manuales/es/man_8070_prg.pdf
<https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/curso-programacion-fanuc.pdf>

Krar, S. (s.f.). Tecnología de las Máquinas herramientas.

Hoffman, P. Hopewell, E. & Janes, B. (2015). Precision Machining Technology (Second Edition ed.). United States: Cengage Learning.

Rojas, J. (1997). Programación, puesta a punto y control en torno CNC.

Cortinez, H. (2017). Diseño de manual para programación y fabricación en torno de control numérico computarizado.

Martinez, L. (2019). Programación del torno con control numérico fagor.

Cruz, F. (2020). Control numérico y programación. Editorial, Marcombo.

Salinas, J. Flores, A. & Montes, J. (s.f.). Manual De Cnc Para Principiantes. Recuperado de <https://es.calameo.com/books/005349614e56802fd684f>

Anonymous. (s.f.). Herramientas de corte. Recuperado de http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/727_ca.pdf

Instituto de Investigación y Desarrollo de Educación Avanzada, S.C. (2006). Maquinado de Piezas en Torno de C.N.C. CONALEP. Recuperado de https://www.conalepsp.edu.mx/biblioteca/manual_11/maquinas-herramientas-01.pdf

Anonymous. (s.f.). PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE MÁQUINAS CNC. Recuperado de http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m4/master_cam.pdf

Anonymous. (s.f.). GEOMETRÍA DE LA HERRAMIENTA DE CORTE. Recuperado de <https://slideplayer.es/slide/12378189/>

Anonymous. (s.f.). Programación de CNC. Tornos. Recuperado de https://ocw.unizar.es/ocw/pluginfile.php/235/mod_label/intro/fio4programacion_de_cnc.pdf

Barzaga, J. (2009). Libro Electrónico de Control Numérico Computarizado. Universidad de Holguín.

Córdoba, E. (1991). Dispositivos de sujeción para máquinas herramientas CNC. Editor: Convenio-SENA-Universidad Nacional de Colombia.

Córdoba, E. Paternina, J. & García, J. (2013), Control de movimiento en manufactura. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Anonymous. (2019). Introducción a la programación CNC. Módulo 1. Recuperado de <https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/introduccion-a-la-programacion-cnc-modulo-i.pdf>

Anonymous. (s.f.). Fundamentos para la elaboración de un programa CNC. Recuperado de <https://docplayer.es/9749642-Fundamentos-para-la-elaboracion-de-un-programa-de-cnc.html>

Anonymous. (s.f.). Códigos para CNC. (Funciones preparatorias – I). Recuperado de

<http://r-luis.xbot.es/cnc/codes03.html>

Anonymous. (s.f.). Códigos para CNC. (Tabla de Códigos CNC). Recuperado de
<http://r-luis.xbot.es/cnc/codes02.html>

Anonymous. (s.f.). Programación de máquinas de CNC con códigos. Recuperado de
<https://tecnoedu.com/CNC/GM.php>

Anonymous. (1994). Manual de programación, Fundamentos – Siemens Industry. Recuperado de
https://cache.industry.siemens.com/dl/files/055/48013055/att_64238/v1/PG_0710_es_es-ES.pdf

- **Roscado.** Recuperado de:
https://www2.uned.es/egi/publicaciones/congresos/Analisis_de_la_tipologia_y_normalizacion_de_roscas.pdf
<http://www.metalmecanica.com/temas/Como-roscar-en-un-torno+7028174>
<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/cuales-son-los-distintos-tipos-de-roscas-y-como-se-clasifican-una-guia-para-distinguir-las-y-conocer-las>
- **Corte con plasma.** Recuperado de:
- **Videos**
<https://www.youtube.com/watch?v=tM7MCefpSLA>
http://venetool.com/yahoo_site_admin/assets/docs/MANUAL_SOLDADOR_CORTE_PLASMA.145125911.pdf
<http://www.youtube.com/watch?v=zSlqIOIkvmE&list=UUvSKfUI0Gp8hqUPD3PAvn0Q&index=5&feature=plcp>
- **Soldadura por arco eléctrico.** Recuperado de:
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6731.pdf>
<https://metfusion.wordpress.com/2013/08/10/posiciones-de-soldadura-smaw/comment-page-1/>
<http://www.gnccaldereria.es/que-es-un-electrodo/>

Soldadura por arco con Electrodo revestido. (s.f.) tutorial semanal.
<https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn45.html>

Fundamentos de la Soldadura por Arco. (s.f.). Lincoln Electric.

<https://www.lincolnelectric.com/es-mx/support/process-and-theory/Pages/arc-welding-detail.aspx>

Campaña de seguridad de IPAF Rent Industrial. (2019). Equipos de Soldadura.

<https://www.rent-industrial.com/blog/equipo-de-soldadura-por-arco-electrico-tipos-y/9>

NTP 494: Soldadura eléctrica al arco. (s.f.). Normas de seguridad.

https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20494%20-%20Soldadura%20el%C3%A9ctrica%20al%20arco%20normas%20de%20seguridad.pdf

Manual de Soldadura. (s.f.). West Arco.

<https://www.westarco.com/westarco/sp/support/documentation/upload/manual-de-soldadura-2015v2.pdf>

Tipos de uniones soldadas. (s.f.).

<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6731.pdf>

Posiciones de soldadura para GMAW "MIG 131/MAG135", SMAW/MMA 111, GTAW "TIG 141". (2013). METFUSION.

<https://metfusion.wordpress.com/2013/08/10/posiciones-de-soldadura-smaw/comment-page-1/>

Qué es un electrodo. (2017). Grupo Nicolás Correa Calderería.

<http://www.gnccaldereria.es/que-es-un-electrodo/>

- **GTAW.** Recuperado de:

<https://www.westarco.com/westarco/sp/education/blog/proceso-de-soldadura-tig.cfm>

- **GMAW.** Recuperado de:

https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/blog/proceso_soldadura_gmaw.cfm

<https://www.demaquinasyherramientas.com/soldadura/que-es-la-eficiencia-en-deposicion-de-soldadura>

- **Tecnología de materiales.** Recuperado de:
<https://ingenierosenapuros.wordpress.com/apuntes-y-recursos/upm/tecnologia-de-materiales/>
https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_de_materiales
 - **Mecanizado por ultrasonido**
<https://grumeber.com/mecanizado-por-ultrasonido/>
 - **Mecanizado electroquímico**
<https://www.metalmecanica.com/es/noticias/el-mecanizado-electroquimico-ecm-gana-terreno-en-la-industria>

<https://www.emag.com/es/sectores-y-soluciones/tecnologias/ecm-mecanizado-electroquimico-de-metales/>
 - **Mecanizado asistido: ultrasonido, láser**
<https://grumeber.com/mecanizado-por-ultrasonido/>
 - **Propiedades Mecánicas.** Recuperado de:
http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/educaciontecnologia/propiedades_mecnicas.html
 - **Materiales metálicos.** Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/pamesbond/presentacion-materiales-metlicos-tecnologia-presentacion>
<https://es.slideshare.net/cochepocho/tec3-tema1-materiales-metlicos-pp>
<https://es.slideshare.net/cochepocho/tec3tema2-materiales-no-metlicos>
 - **Materiales no metálicos.** Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/DavidDomenechTorres/los-materiales-y-sus-propiedades-16191547>
<https://es.slideshare.net/alebruno/los-metales-presentation>
-
- **Metalurgia.** Recuperado de:
<https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1060/course/section/1242/Bloque%201.pdf>

Proceso siderúrgico. Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/mintoterino/el-proceso-siderrgico>
<https://es.slideshare.net/mariadelrefugio/refugio/siderurgia-26200248>
<https://es.slideshare.net/MarceloLescano/produccion-de-hierro-y-acero>
<https://es.slideshare.net/RAMIROSIUCE/alto-horno-26653772>
<https://es.slideshare.net/dsconsultora/marteriales-y-ensayos>
<https://es.slideshare.net/mintoterino/cristales-metlicos>
<https://es.slideshare.net/laguado86/3-estructura-cristalina>

- **Diseño y manufactura asistida por computadora.** Recuperado de:

<http://jorgearturoprudenteramirez.over-blog.com/2019/11/4.2.2-primitivas-de-dibujo-linea-arco-circulo-colores-rellenos-imagenes.html>
[http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/ingindustrial/INDU00405%20Fundamentos%20de%20dibujo%20asistido%20por%20computadora%20\(vigente%20desde%20octubre%202015\).pdf](http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/ingindustrial/INDU00405%20Fundamentos%20de%20dibujo%20asistido%20por%20computadora%20(vigente%20desde%20octubre%202015).pdf)
http://www4.ujaen.es/~freal/5494_5672_dao_rec/GUIA_5494_5672_dao_recursos.pdf
https://es.wikipedia.org/wiki/Fabricaci%C3%B3n_asistida_por_computadora

AutoCAD 2008._LÓPEZ FERNÁNDEZ, J.; TAJADURA ZAPIRAIN, J.A. Ed. MC Graw-Hill,
<https://www.itcancun.edu.mx/instituto/academico/licenciatura/IngMecatr%C3%B3nica/DibujoAsistidoporComputadora.pdf>

- **Dibujo.** Recuperado de:

<http://www.dibujotecnico.com/obtencion-de-las-vistas-de-un-objeto/>
<https://ibiguridf.wordpress.com/temas/vistas/>
<https://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=145>

Félez, J. & Martínez, M. (1995). Dibujo industrial. Editorial Síntesis.
Félez, J. (2008). Ingeniería gráfica y diseño. Editorial Síntesis.
Auria, J. (2000). Dibujo industrial. Conjuntos y Despieces. Editorial Paraninfo.

- **Cortes y secciones.** Recuperado de:
<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/>

Sitios web recomendados

- **Diseño y manufactura asistida por computadora.** Recuperado de:
[https://wiki.ead.pucv.cl/Introducci%C3%B3n_al_control_num%C3%A9rico_computarizado_\(CNC\)](https://wiki.ead.pucv.cl/Introducci%C3%B3n_al_control_num%C3%A9rico_computarizado_(CNC))
<http://jorgearturoprudenteramirez.over-blog.com/2019/11/4.2.2-primitivas-de-dibujo-linea-arco-circulo-colores-rellenos-imagenes.html>
[http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/ingindustrial/INDU00405%20Fundamentos%20de%20dibujo%20asistido%20por%20computadora%20\(vigente%20desde%20octubre%202015\).pdf](http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/ingindustrial/INDU00405%20Fundamentos%20de%20dibujo%20asistido%20por%20computadora%20(vigente%20desde%20octubre%202015).pdf)
http://www4.ujaen.es/~freal/5494_5672_dao_rec/GUIA_5494_5672_dao_recursos.pdf
https://es.wikipedia.org/wiki/Fabricaci%C3%B3n_asistida_por_computadora
<https://autocadparatodos.blogspot.com/2013/11/comandos-de-creacion-y-edicion-de.html>
<https://www.itcancun.edu.mx/instituto/academico/licenciatura/IngMecatr%C3%B3nica/DibujoAsistidoporComputadora.pdf>
<http://www3.fi.mdp.edu.ar/tecnologia/archivos/Tecnologia1/Clase7.pdf>
- **Robótica de mecanizado y Robótica CNC**
<https://aspromec.org/tag/robotica/>
- **Mecanizado 3 y 4 ejes**
<https://apdmaqmaster.com/centro-de-mecanizado-italmac-ares>
<http://es.fsjlathe.com/small-cnc-lathe/6-axis-cnc-lathe.html>
<https://www.espricam.com/es-es/product/3-axis-milling>

- **Mecanizado 5 – ejes**
<https://www.ferrotall.com/es/como-funciona-el-cnc-5-ejes/>
<https://www.followmachines.com/mx/caracteristicas-del-centro-de-maquinado-5-ejes/>
<https://www.rapiddirect.com/es/blog/%C2%BFQu%C3%A9-es-el-mecanizado-cnc-de-5-ejes%3F/>
- **Mecanizado 6 - ejes**
<https://www.aeroexpo.online/es/prod/starrag-ag/product-170641-19700.html>
- **Simulación de procesos de mecanizado**
<https://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/117136-Simulacion-de-procesos-de-mecanizado.html>
- **Programación Control Numérico Computarizado.** Recuperado de:
<https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/curso-programacion-fanuc.pdf>
<https://tecnoedu.com/CNC/GM.php>
http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/727_ca.pdf
https://www.conalepslp.edu.mx/biblioteca/manual_11/maquinas-herramientas-01.pdf
http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m4/master_cam.pdf
<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/46838/3560901543785UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- **Dibujo.** Recuperado de:
<http://www.dibujotecnico.com/obtencion-de-las-vistas-de-un-objeto/>
<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/vistas/>
- **Cortes y secciones.** Recuperado de:
<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/>
- **Ajustes y tolerancias GD&T.** Recuperado de:
<https://spcgroup.com.mx/gdt/>

- **Mecanizado con máquinas herramientas.** Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/CiclismoNaserra/fresado-convencional-73669988>
<https://www.slideshare.net/CiclismoNaserra/guia-del-torno-1>
<https://bfoyblog.files.wordpress.com/2016/02/operaciones-de-roscado-1.pdf>
<http://www.metalmecanica.com/temas/Como-roscar-en-un-torno+7028174>
<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/cuales-son-los-distintos-tipos-de-roscas-y-como-se-clasifican-una-guia-para-distinguir-las-y-conocer-las>

<https://www.mipesa.es/mecanizado-por-arranque-de-viruta-fresado/#:~:text=El%20proceso%20de%20mecanizado%20por,mecanizado%20por%20arranque%20de%20viruta>

<https://ferrosplanes.com/tipos-de-mecanizado-cuales-son-los-mas-habituales/>
<http://www3.fi.mdp.edu.ar/tecnologia/archivos/TecFab/16.pdf>
- **Proceso de soplado de moldes.** Recuperado de:
<https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/3629-Moldeo-por-soplado-equipos-y-accesorios.html>
<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/03/inyeccion-soplado.html>
- **Rectificado plano.** Recuperado de:
<https://www.demaquinasyherramientas.com/maquinas/rectificadoras-tipos-y-usos>
http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/1017_ca.pdf
<https://rectificatsserra.com/category/tipos-de-rectificado/>
https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_17_operaciones_de_rectificado.html
<https://como-funciona.co/una-rectificadora/>
<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/discos-abrasivos-tipos-y-usos>

https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_13_utilla_jes_para_el_amarre_de_piezas.html

- **Electroerosión.** Recuperado de:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Electroerosi%C3%B3n>

<https://www.demaquinasyherramientas.com/maquinas/maquinas-para-electroerosion>

<http://www.etitudela.com/profesores/jfcm/edm/Cap2.htm>

https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_2_tecnologia_del_mecanizado_por_electroerosin.html

<http://www.etitudela.com/profesores/jfcm/edm/Cap1.htm>

<http://www.etitudela.com/profesores/jfcm/mipagina/downloads/electroerosiononamio.pdf>

Anonymous. (s.f.). Partes del torno: Elementos principales del torno. Recuperado de

<https://www.indumetan.com/partes-del-torno-elementos-principales-del-torno-paralelo-mecanizados/>

Anonymous. (s.f.). Torno paralelo. Servicio de Salud y Riesgos Laborales de Centros Educativos. Recuperado de

https://profex.educarex.es/profex/Ficheros/RiesgosLaborales/FORMACION/Carpeta_6/Tornoparalelo.pdf

Anonymous. (s.f.). Torno paralelo. Recuperado de

<https://pcpiluisvives.webcindario.com/Actividad%2052%20torno%20paralelo.htm>

Anonymous. (s.f.). Manual de instrucciones. Herraiz. Recuperado de

<https://www.herraiz.com/uploads/productos/4165/torno-de-sobremesa-aslak-optimum-tu-2807-trifasico-11-cv-0.pdf>

Anonymous. (s.f.). Curso operador de torno paralelo. Manual del alumno. Recuperado de

<https://sistemaformacionparaelttrabajo.files.wordpress.com/2015/05/2-manual-del-alumno-operador-bc3a1sico-de-torno-paralelo.pdf>

Anonymous. (s.f.). Fundamentos y Teorías del roscado en el torno paralelo Roscado en el torno paralelo teorías y fundamentación. Recuperado de <https://es.calameo.com/read/0007729052143b1aeb9b3>

- **Eficiencia Energética.** Recuperado de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_energ%C3%A9tica
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4506/Reginaldo%20Q..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
<https://spcgroup.com.mx/noticias/>
<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM005500.pdf>
- **UNESCO.** Recuperado de:
<https://es.unesco.org/sdgs>
<https://unesdoc.unesco.org/images/0023/002329/23299e.pdf>

Glosario de términos

| Concepto | Definición |
|-------------------|--|
| Metrología | Es la ciencia que estudia las mediciones de las magnitudes garantizando su normalización mediante la trazabilidad. |
| Rpm | Revolución por minuto, es una unidad de frecuencia que se usa también para expresar velocidad angular. En este contexto, se indica el número de rotaciones completadas en cada minuto por un cuerpo que gira alrededor |

| Concepto | Definición |
|----------------------------------|--|
| Vc | Es la velocidad de corte expresada en metros recorridos en un minuto. |
| Tolerancia | Es la cantidad total permitida en la variación de una dimensión especificada en el plano, según la cota nominal en la fabricación de piezas. |
| Juego u holgura | Es la diferencia de diámetros entre un eje y el agujero que lo contiene. |
| Eficiencia Energética | Es el uso eficiente de la energía o ahorro energético, cuyo objetivo es reducir la cantidad de energía requerida para proporcionar productos y servicios. |
| Desarrollo sostenible | Se refiere al desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. |
| Materiales biodegradables | Son aquellos que en su mayor parte tienen un origen natural, suelen ser 'orgánicos' o fabricados a base de productos orgánicos, y por lo tanto se degradan o reciclan sin necesidad de procesos humanos. |
| Ergonomía | Es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades de los trabajadores que se verán involucrados. |
| Abrasivos | Es una sustancia que tiene como finalidad actuar sobre otros materiales con diferentes clases de esfuerzo mecánico. |

| Concepto | Definición |
|-------------------------------------|--|
| Aglomerante | Material capaz de unir fragmentos de una o varias sustancias y dar cohesión al conjunto, por efectos de tipo exclusivamente físico. |
| HSS | Se conoce en español como "aceros rápidos" debido a que pueden ejecutarse cortes a alta velocidad sin que se afecte apreciablemente el filo de la herramienta. Son en general más duros que los aceros al carbono y mucho más resistentes a la corrosión. |
| ANSI | Conjunto de normas compiladas y publicadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés) que tienen como propósito establecer estándares de dibujo para asegurar la uniformidad en los dibujo de la ingeniería civil y arquitectónicos principalmente. |
| ISO | Las normas ISO son establecidas por el Organismo Internacional de Estandarización (ISO), y se componen de estándares y guías relacionados con sistemas y herramientas específicas de gestión aplicables en cualquier tipo de organización. |
| Metalurgia | Es la técnica de la obtención y tratamiento de los metales a partir de minerales metálicos. |
| Siderurgia | Es la técnica del tratamiento del mineral de hierro para obtener diferentes tipos de este o de sus aleaciones tales como el acero. |
| Tecnología de los materiales | Es el estudio y práctica de técnicas de análisis, estudios de física y desarrollo de materiales. También es la disciplina de la ingeniería que trata sobre los procesos |

| Concepto | Definición |
|-------------------------|--|
| | industriales que nos proporcionan las piezas que componen las máquinas y objetos diversos, a partir de las materias primas. |
| Corte con plasma | Se basa en la acción térmica y mecánica de un chorro de gas calentado por un arco eléctrico de corriente continua establecido entre un electrodo ubicado en la antorcha y la pieza a mecanizar. |
| Alto horno | Es la construcción para efectuar la fusión y la reducción de minerales de hierro, con vistas a elaborar la fundición. |
| Norma UNE | Las normas UNE (cuyas siglas corresponden a Una Norma Española) son aquellas especificaciones técnicas creadas por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR, consiste en un documento que se aplica de forma voluntaria y que cuenta con diferentes especificaciones técnicas como consecuencia de los resultados de la experiencia y el desarrollo. |
| Norma ASTM | Sigla de la American Society for Testing and Materials, fundada en 1898. Es la mayor organización científica y técnica para el establecimiento y la difusión de normas relativas a las características y prestaciones de materiales, productos, sistemas y servicios. |
| Norma AISI/ SAE | Es una clasificación de aceros y aleaciones de materiales no ferrosos. AISI es el acrónimo en inglés de American Iron and Steel Institute (Instituto americano del hierro y el acero), mientras que SAE es el acrónimo en inglés de Society of Automotive Engineers (Sociedad de Ingenieros Automotores). |

| Concepto | Definición |
|---------------------------|---|
| Norma ISO | Sigla de la expresión inglesa International Organization for Standardization, 'Organización Internacional de Estandarización' Norma definida por la Organización Internacional de Normalización que se aplica a los productos y servicios. |
| Ética | Conjunto de costumbres y normas que dirigen o valoran el comportamiento humano en una comunidad. |
| Escala Mohs | Es una relación de diez minerales ordenados por su dureza, de menor a mayor. Se utiliza como referencia de la dureza de un material dado. |
| Cono Morse | Se denomina cono Morse al tipo de acoplamiento cónico que tienen los contrapuntos de los tornos y las taladradoras para que se acoplen en ellos los portabrocas o directamente las brocas u otros elementos de mayor diámetro. |
| Rosca métrica ISO | El sistema de rosca métrica es una familia de pasos de roscas estandarizadas basadas en el SI. Sus ventajas incluyen la resistencia a la tracción, debido al gran ángulo del hilo de rosca. |
| Corte por plasma | El fundamento del corte por plasma se basa en elevar la temperatura del material a cortar de una forma muy localizada y por encima de los 20 000 °C, llevando el gas utilizado hasta el cuarto estado de la materia, el plasma, estado en el que los electrones se disocian del átomo y el gas se ioniza. |
| Soldadura por arco | La soldadura por arco es uno de varios procesos de fusión para la unión de metales. Mediante la aplicación de calor intenso, el metal en la unión entre las dos partes se funde y causa que se entremezclen directamente, o más |

| Concepto | Definición |
|-------------|---|
| | comúnmente con el metal de relleno fundido intermedio. Tras el enfriamiento y la solidificación, se crea una unión metalúrgica. |
| AWS | El Sistema de numeración de la American Welding Society (AWS) puede informar a los soldadores un poco sobre las especificaciones de los electrodos así como las aplicaciones donde funcionarían mejor y como deben utilizarse para mejorar su rendimiento. Con eso en mente, echemos un vistazo al sistema y como funciona. |
| GTAW | La soldadura TIG o soldadura GTAW se caracteriza por el empleo de un electrodo permanente de tungsteno, aleado a veces con torio o circonio en porcentajes no superiores a un 2%. El torio en la actualidad está prohibido ya que es altamente perjudicial para la salud. |
| GMAW | La soldadura MIG/MAG también denominada GMAW es un proceso de soldadura por arco bajo gas protector con electrodo consumible. El arco se produce mediante un electrodo formado por un hilo continuo y las piezas a unir, quedando este protegido de la atmósfera circundante por un gas inerte o por un gas activo. |
| CAD | El diseño asistido por computadora (CAD) consiste en el uso de programas de computadoras para crear, modificar, analizar y documentar representaciones gráficas bidimensionales o tridimensionales (2D o 3D) de objetos físicos como una alternativa a los borradores manuales y a los prototipos de producto. |
| CAM | El mecanizado CAM es un término inglés que define la fabricación asistida por computadora (computer-aided manufacturing) para controlar, entre otras |

| Concepto | Definición |
|---|--|
| | <p>aplicaciones, máquinas herramientas CNC (por ejemplo un torno o una fresadora) en la fabricación de piezas manufacturadas, como puede ser un perfil de tubo o una plancha de metal, y prototipos.</p> |
| <p>Tecnologías de Información (TI)</p> | <p>La tecnología de la información es la aplicación de computadoras y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos; con frecuencia utilizado en el contexto de los negocios u otras empresas. El término es utilizado como sinónimo para las computadoras, y las redes de computadoras, pero también abarca otras tecnologías de distribución de información, tales como la televisión y los teléfonos. Múltiples industrias están asociadas con las tecnologías de la información, incluyendo hardware y software de computadoras, electrónica, internet, equipos de telecomunicación, e-commerce y servicios computacionales.</p> <p>Frecuentemente los términos TI y TIC suelen ser confundidos en su uso, mientras que TI refiere a tecnologías de la información, TIC implica además, aquellas destinadas a la comunicación. De esta forma, el término TI es un término más amplio y abarca a las TIC. "Las TI abarcan el dominio completo de la información, que incluye al hardware, al software, a los periféricos y a las redes. Un elemento cae dentro de la categoría de las TI cuando se usa con el propósito de almacenar, proteger, recuperar y procesar datos electrónicamente".</p> |
| <p>Sistema operativo de código abierto</p> | <p>Se refiere a aquel sistema operativo en el que el código fuente se encuentra disponible para la consulta por parte de cualquier usuario.</p> |
| <p>Sistema operativo de código propietario</p> | <p>Se refiere a aquel sistema operativo no existe una forma libre de acceso a su código fuente, el cual solo se encuentra a disposición de su desarrollador y no</p> |

| Concepto | Definición |
|--|---|
| | se permite su libre modificación, adaptación o incluso lectura por parte de terceros. |
| Sistema operativo de código propietario | Se refiere aquel sistema operativo no existe una forma libre de acceso a su código fuente, el cual solo se encuentra a disposición de su desarrollador y no se permite su libre modificación, adaptación o incluso lectura por parte de terceros. |
| Procesador de texto | Se refiere a un software informático que generalmente se utiliza para crear y editar documentos; esta aplicación informática se basa en la creación de textos que abarca desde cartas, informes, artículos de todo tipo, revistas, libros entre muchos otros, textos que después pueden ser almacenados e impresos. Los procesadores de texto ofrecen diferentes funcionalidades tales como tipográficas, organizativas, idiomáticas, que varían según el programa o software. Se podría decir que estos procesadores de textos son la suplantación de las antiguas máquinas de escribir, pero con la gran diferencia que no se limitan a solo escribir sino que poseen además una serie de características que ayudan a un usuario determinado a realizar con mayor eficacia sus tareas. |

| Concepto | Definición |
|---------------------------------|---|
| Hoja de cálculo | Es una herramienta informática destinada a calcular ecuaciones de manera automática, con la ventaja de corregir algún error que se presente. Hace cálculos financieros y puede crear gráficos de los resultados, organizando las operaciones a través de celdas y columnas. |
| Editor de presentaciones | Son aplicaciones de software que permiten la elaboración de documentos multimediales conformados por un conjunto de pantallas, también denominadas diapositivas, vinculadas o enlazadas en forma secuencial o hipertextual donde conviven textos, imágenes, sonido y animaciones. Estas herramientas fueron desarrolladas inicialmente para la producción de presentaciones comerciales, empresariales o institucionales, las que suelen realizarse ante audiencias numerosas y con el soporte de pantallas de proyección. También se las usa con mucha frecuencia para la producción de material audiovisual de apoyo en disertaciones y conferencias. |
| Web | Forma abreviada de World Wide Web, también conocida como www. Es el gran hipertexto, el espacio en el que se recoge toda la información que trasciende los ámbitos de comunicación locales. Los documentos básicos en la web son los HTML. Los usuarios recorren la web con la ayuda de un navegador |
| Correo electrónico | Servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes (también denominados mensajes electrónicos o cartas digitales) mediante redes de |

| Concepto | Definición |
|--------------------------------|---|
| | comunicación electrónica. En inglés: electronic mail, comúnmente abreviado e-mail o email). |
| Redes sociales | Desde el punto de vista conceptual, es un grupo de personas que están interconectadas. Se caracterizan por la conformación de cadenas de participantes, que genera lo que se ha denominado el efecto “bola de nieve” entre un círculo de amigos, conocidos o personas que comparten intereses comunes. Generan nuevos códigos de comunicación, interacción, colaboración y cooperación entre sus participantes. |
| Videoconferencia | Sistema interactivo que permite a varios usuarios mantener una conversación virtual por medio de la transmisión en tiempo real de video, sonido y texto a través de Internet. |
| Realidad aumentada | Es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad. |
| Inteligencia artificial | Es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano. |
| Simuladores | Es un aparato, por lo general informático, que permite la reproducción de un sistema. Los simuladores reproducen sensaciones y experiencias que en la realidad pueden llegar a suceder. Un simulador pretende reproducir tanto las sensaciones físicas (velocidad, aceleración, percepción del entorno) como el comportamiento de los equipos de la máquina que se pretende simular. |

| Concepto | Definición |
|------------------------------------|---|
| Industria 4.0 | <p>La Cuarta Revolución Industrial, también conocida como industria 4.0, implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos.</p> <p>Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el Internet of Things (IoT), entre otros.</p> |
| Internet de las Cosas (IoT) | <p>Según el Grupo de Soluciones Empresariales para Internet (IBSG) de Cisco, el IoT es simplemente el momento en el que hay más "cosas u objetos" que personas conectados a internet. En la actualidad, el IoT se compone de un conjunto disperso de redes dispares diseñadas a medida.</p> <p>En 2003, había aproximadamente 6300 millones de personas en el planeta y 500 millones de dispositivos conectados a Internet. Al dividir el número de dispositivos conectados por la población mundial, vemos que había menos de un dispositivo (0,08 dispositivos) por persona. Basándonos en la definición del IBSG de Cisco, el IoT todavía no existía en 2003, ya que la cantidad de cosas conectadas era relativamente pequeña, debido a que los dispositivos ubicuos, como los celulares, estaban todavía empezando a introducirse en el mercado.</p> |
| | <p>Por ejemplo, Steve Jobs, el director ejecutivo de Apple, no presentó el iPhone hasta el 9 de enero de 2007, en la Conferencia Macworld.</p> |

| Concepto | Definición |
|------------------------------|---|
| | El crecimiento explosivo de los celulares y tabletas elevó el número de dispositivos conectados a Internet a 12 500 millones en 2010, mientras que la población mundial llegó a los 6800 millones, lo que significa que el número de dispositivos conectados por persona era de más de uno (1,84, para ser exactos) por primera vez en la historia. |
| Ciberseguridad | También conocida como seguridad informática, es el conjunto de políticas, procesos y herramientas de hardware y software, que se encargan de proteger la privacidad, la disponibilidad y la integridad de la información y los sistemas en una red. |
| Amenazas cibernéticas | Son estrategias digitales que usan los criminales cibernéticos para entrar en su red. Así pueden secuestrarla o acceder a información confidencial para obtener beneficios económicos que podrían traerle consecuencias graves a su organización. |
| Malware | Es un software malicioso que tiene como objetivo infiltrarse o dañar un sistema de información sin el consentimiento de su propietario. Existen diferentes tipos de malware como los troyanos, los worms, los bots, el spyware, el ransomware, entre otros. |
| Phishing | También conocido como suplantación de identidad, es una estafa electrónica donde el criminal cibernético intenta adquirir información |

| Concepto | Definición |
|--------------------------|--|
| | confidencial de forma fraudulenta. Es muy usado para robar contraseñas y números de tarjetas de crédito, entre otros datos sensibles. |
| Antivirus | Los antivirus son programas cuyo objetivo es detectar o eliminar virus informáticos. Éstos han ido evolucionando y actualmente son capaces de bloquear el virus, desinfectar archivos y prevenir una infección de los mismos. Además, pueden reconocer varios tipos de malware como spyware, gusanos y trojanos. |
| Ingeniería social | Es la práctica de obtener información confidencial a través de la manipulación de usuarios legítimos. Es una técnica que pueden usar ciertas personas para obtener información, acceso o privilegios en sistemas de información que les permitan realizar algún acto que perjudique o exponga la persona u organismo comprometido a riesgo o abusos. |
| Nube | Es una plataforma que hace posible la oferta de recursos informáticos bajo demanda a través de internet. Les permite a los usuarios acceder fácilmente a servicios alojados en centros de datos remotos. |
| Centro de Datos | Es un espacio donde se concentran los recursos y sistemas necesarios para el procesamiento de la información de una organización. Tiene tres componentes principales: los servidores, la conectividad y el almacenamiento. |
| Economía Circular | De acuerdo con la definición de la Fundación Ellen MacArthur “Una economía circular es restaurativa y regenerativa por diseño y tiene como objetivo mantener los productos, componentes y materiales en su mayor |

| Concepto | Definición |
|------------------------------|--|
| | <p>utilidad y valor en todo momento. El concepto distingue entre ciclos técnicos y biológicos. Este nuevo modelo económico busca, en última instancia, desacoplar el desarrollo económico global del consumo finito de recursos. Impulsa objetivos estratégicos clave como la generación de crecimiento económico, la creación de empleo y la reducción de los impactos ambientales, incluidas las emisiones de carbono.</p> |
| <p>Economía Verde</p> | <p>Es “aquella que resulta en un mejor bienestar humano y equidad social, reduciendo significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas” (Pnuma)</p> |

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

Apéndices

Apéndice 2. Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje

| MECÁNICA DE PRECISIÓN - MODALIDAD DUAL NOMBRE DE LAS SUBÁREAS | 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. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional | | | | | | |
| 2. Mecanizado con máquinas herramientas | | | | | | |
| 3. Diseño y manufactura asistida por computadora | | | | | | |
| 4. Tecnologías de información aplicada a la Mecánica de Precisión (TI) | | | | | | |
| 5. Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión | | | | | | |
| 6. English Oriented to Precision Mechanics | | | | | | |
| Práctica Profesional | - | - | - | - | - | 320 |
| Total 2840 lecciones³⁷ | | | | | | |

³⁷Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Apéndice 3. Mapa curricular, I nivel

.Subárea: Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional, 160 lecciones

| METROLOGÍA Y CALIDAD | | | | AJUSTES Y TOLERANCIAS GD&T | | | | OPERACIONES DE BANCO | | | |
|-----------------------------|--|------------------|--|---------------------------------------|--|------------------|--|-----------------------------|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 76 LECCIONES | | | | 36 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | |

Subárea: Mecanizado con Máquinas Herramientas, 320 lecciones

| METALURGIA Y SIDERURGIA | | | | TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES | | | | TORNEADO CONVENCIONAL | | | |
|--------------------------------|--|------------------|--|-------------------------------------|--|------------------|--|------------------------------|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 32 LECCIONES | | | | 24 LECCIONES | | | | 152 LECCIONES | | | |

| ROSCADO MECÁNICO | | | | CORTE CON PLASMA | | | | SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO | | | |
|-------------------------|--|------------------|--|-------------------------|--|------------------|--|-------------------------------------|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 48 LECCIONES | | | | 24 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | |

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora, 160 lecciones

| FUNDAMENTOS DE DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA | | | | DIBUJO MECÁNICO ASISTIDO POR COMPUTADORA | | | | CORTES Y SECCIONES | | | | FUNDAMENTOS DE CNC | | | |
|---|--|------------------|--|---|--|------------------|--|---------------------------|--|------------------|--|---------------------------|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 40 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | |

Subárea: Tecnologías de Información para Mecánica de Precisión, 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 | | | |
|---|--|------------------|--|---|--|------------------|--|---|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 68 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | | 52 LECCIONES | | | |

Subárea: English Oriented to Precision Mechanics, 160 lecciones

| HANDLING ACCURACY VS PRECISION | | | | MANUFACTURING | | | | LAYOUT | | | |
|--------------------------------|--|------------------|--|---------------------|--|------------------|--|---------------------|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 60 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | | 52 LECCIONES | | | |

Mapa curricular, II nivel

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas, 320 lecciones

| GENERALIDADES DEL FRESADO CONVENCIONAL | | | | CONSTRUCCIÓN DE ENGRANAJES | | | | PROCESO DE SOLDADURA GTAW | | | | PROCESO DE SOLDADURA GMAW | | | |
|--|--|-----------------|--|----------------------------|--|-----------------|--|---------------------------|--|-----------------|--|---------------------------|--|-----------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIV | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIV | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIV | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIV | |
| | | ○ | | | | ○ | | | | ○ | | | | ○ | |
| 160 LECCIONES | | | | 80 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | |

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora, 320 lecciones

| DISEÑO MECÁNICO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD) | | | | SIMULADORES DE CÓDIGOS DEL CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO | | | | MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA (CAM) | | | |
|--|--|------------------|--|---|--|------------------|--|--|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| | | | | | | | | | | | |
| 120 LECCIONES | | | | 80 LECCIONES | | | | 120 LECCIONES | | | |

Subárea: Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión, 160 lecciones.

| OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS | | | MODELO DE NEGOCIOS | | | CREACIÓN DE LA EMPRESA | | | PLAN DE VIDA | | |
|---------------------------|--|------------------|--------------------|--|------------------|------------------------|--|------------------|--------------|--|------------------|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO |
| | | | | | | | | | | | |
| 40 LECCIONES | | | 32 LECCIONES | | | 56 LECCIONES | | | 24 LECCIONES | | |

Subárea: English Oriented to Precision Mechanics, 160 lecciones

| ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION | | | | MECHANICAL DESIGN AND SIMULATION | | | | MILLING MACHINE | | | |
|--|--|------------------|--|---|--|------------------|--|------------------------|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 60 LECCIONES | | | | 60 LECCIONES | | | | 40 LECCIONES | | | |

Mapa curricular, III nivel

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora, 300 lecciones

| DISEÑO MECÁNICO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD) | | | | PROGRAMACIÓN CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO PARA TORNEADO | | | | MANUFACTURACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADORA (TORNO) | | | |
|---|--|------------------|--|--|--|------------------|--|---|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 48 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | | 72 LECCIONES | | | |

| | |
|---|---|
| PROGRAMACIÓN CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO PARA FRESADO | MANUFACTURACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADORA (FRESADORA) |
|---|---|

| | | | | | | | |
|--------------|--|------------------|--|--------------|--|------------------|--|
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 48 LECCIONES | | | | 84 LECCIONES | | | |

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas, 200 lecciones

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------|--|--------------------------|--|------------------|--|-----------------------------------|--|------------------|--|
| CONSTRUCCIÓN BÁSICA DE MOLDES PARA SOPLADO | | | | RECTIFICADO PLANO | | | | EROSIONADO POR PENETRACIÓN | | | |
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 104 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | | 48 LECCIONES | | | |

Subárea: English Oriented to Precision Mechanics, 160 lecciones

| | | | | | | | |
|---------------------------------|--|------------------|--|--|--|------------------|--|
| DESIGN AND MANUFACTURING | | | | COMPUTER AIDED DESIGN AND MANUFACTURING | | | |
| EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | | EMPRESA | | CENTRO EDUCATIVO | |
| 40 LECCIONES | | | | 60 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: _____

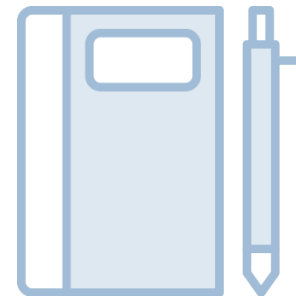


| Día | Unidad de estudio | Actividades de aprendizaje realizadas | Aprendizajes logrados | Áreas por mejorar |
|-----|-------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| | | | | |
| | | | | |

+ 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: Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Tema: Metrología y Calidad



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Efectuar mediciones utilizando instrumentos de medición directa e indirecta, según sistemas estandarizados de medidas y normas vigentes establecidas. | | | |
| Interpretar los términos de control de calidad, mediante el uso de sistemas orientados a la generación de productos para la satisfacción del cliente. | | | |
| Examinar conceptos básicos de estadística y el papel que juega en la mecánica de precisión. | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|---------------|---------------|
| Utilizar gráficos de control de variables para la generación de informes de control. | | | |
| Interpretar gráficos de control que visualicen atributos o anomalías del proceso de manufactura, según la aplicación en el control de la producción. | | | |
| Discriminar los muestreos de aceptación según normalización vigente en la actividad productiva. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Tema: Ajustes y Tolerancias GD&T



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Manufacturar piezas en máquinas herramientas aplicando los términos empleados en el campo de la tolerancia, condiciones de calidad y productividad solicitada, contemplando factores que influyen en las diferencias de medida en piezas respecto con valores nominales. | | | |
| Verificar que el producto terminado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas para la detección de desvíos. | | | |
| Respetar programa de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|---------------|---------------|
| sostenible en actividades correspondientes a operaciones en equipo de banco para la conservación del ambiente. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Tema: Operaciones de banco



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Ejecutar operaciones de trazado, aserrado, limado, afilado de herramientas de corte, asimismo la ejecución de taladrados en piezas de diversos materiales, utilizando elementos de protección personal. | | | |
| Realizar el proceso del afilado de brocas helicoidales y cuchillas de acero rápido para herramientas, (HSS) en el esmeril, aplicando normas de seguridad e higiene ocupacional correspondientes. | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|---------------|---------------|
| Ejecutar operaciones de taladrado manual y de columna, mejorando el desempeño en términos técnicos, conductuales y de gestión para el buen funcionamiento de la máquina herramienta. | | | |
| Construir roscas exteriores e interiores mediante machos y terrajas en materiales metálicos y no metálicos, utilizando lubricación o refrigeración con materiales certificados en la protección del ambiente. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Metalurgia y Siderurgia .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Determinar los procesos metalúrgicos, para la obtención de metales de acuerdo con sus propiedades y aplicaciones en la industria metalmeccánica. | | | |
| Aplicar las fases del procedimiento siderúrgico y sus propósitos en la obtención del hierro y del acero empleados en la industria, tomando en consideración la eficiencia energética. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Tecnología de los materiales .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Determinar el comportamiento de los materiales ante deformación plástica. | | | |
| Comprobar las acciones externas a las que son sometidos los materiales sólidos. | | | |
| Explorar posibilidades que ofrecen las tecnologías y recursos multimedios para la socialización, recreación y aprendizaje en la tecnología de los materiales. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Torneado convencional .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Ejecutar operaciones básicas en el torno paralelo mecánico, acatando normas de seguridad. | | | |
| Mecanizar piezas cilíndricas internas escalonadas, mediante barra para interiores contemplando las normas requeridas de higiene y seguridad ocupacional. | | | |
| Construir ranuras externas, internas y frontales utilizando el útil de corte de acuerdo con lo especificado en el plano mecánico. | | | |
| Elaborar poleas en V sencillas y escalonadas, de acuerdo con la normalización | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| establecida y acatando las normas de seguridad. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Roscado mecánico .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Construir roscas en el torno mecánico, aplicando métodos de penetración recta y oblicua, de acuerdo con el ángulo del flanco normalizado, acatando normas de salud ocupacional. | | | |
| Desarrollar el programa de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| correspondientes a operaciones de roscado mecánico en el torno para la conservación del ambiente. | | | |
| Total obtenido | | | |

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Corte con plasma .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Ejecutar cortes por plasma considerando el material y espesor | | | |
| Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto del corte por plasma. | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|-----------------------|---------|---------------|---------------|
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Soldadura eléctrica por arco .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Clasificar los electrodos utilizados en soldadura eléctrica por arco, de acuerdo con características técnicas. | | | |
| Ejecutar juntas soldadas sobre materiales de bajo contenido de carbono en todas las posiciones, acatando las normas de higiene y salud ocupacional. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora

Tema: Fundamentos de dibujo asistido .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Aplicar elementos, geometrías, formatos, coordenadas y comandos básicos que se aplican en el dibujo asistido por computadora. | | | |
| Elaborar dibujos mecánicos mediante la utilización de comandos básicos, perspectivas, dimensionamiento, normas de acotación, y tolerancias en el CAD. | | | |
| Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso de herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado propios | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| de la especialidad de Mecánica de precisión. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora

Tema: Dibujo mecánico asistido .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Realizar dibujos mecánicos que contengan dentro de su geometría perfiles, chaflanes, para la realización de acotado y cambio de escala real. | | | |
| Realizar perspectivas en el dibujo mecánico, considerando acotaciones para la interpretación de ajustes y tolerancias establecidas. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora

Tema: Cortes y secciones .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|---------------|---------------|
| Determinar el tipo de corte y sección que requieren los objetos según sus características. | | | |
| Elaborar diseños de piezas mecánicas y representaciones diédricas de la pieza mecánica, de acuerdo con lo establecido en las normas internacionales de calidad vigentes y respetando la representación de zonas ocultas. | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora

Tema: Fundamentos de CNC .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Emplear los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos fresadoras CNC, de acuerdo con diseño de pieza. | | | |
| Aplicar comandos referentes a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC. | | | |
| Realizar la programación de forma manual, para la manufacturación de piezas en tornos - fresadoras CNC, contemplando la simulación previa al maquinado. | | | |
| Utilizar tecnologías de información del diseño y manufactura asistida por computadora como recurso, | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|---------------|---------------|
| profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a fundamentos del control numérico computarizado. | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Tecnologías de la información aplicada a la Mecánica de precisión

Tema: Herramientas para la producción de documentos .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Aplicar funciones básicas de un procesador de textos en la elaboración de documentos. | | | |
| Utilizar herramientas que presenta la hoja electrónica para elaboración de presupuestos para procesos de manufactura. | | | |
| Generar presentaciones con los elementos básicos de un editor, para la presentación de documentos de forma dinámica. | | | |
| Aplicar herramientas colaborativas para elaboración de documentos en la nube como respaldo de los servicios prestados. | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|---------------|---------------|
| Utilizar tecnologías de información del mecanizado como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de manufactura cotidiana. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: I Nivel / Primer año

Subárea: Tecnologías de la información aplicada a la Mecánica de precisión

Tema: Internet de todo y seguridad de datos .



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Utilizar dispositivos electrónicos, de uso cotidiano y diferente índole, para el desempeño de sus funciones. | | | |
| Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos. | | | |
| Proteger la información que se maneja en el ciber mundo y los tipos de ataques que pueden presentarse. | | | |
| Aplicar características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética. | | | |
| Total obtenido | | | |



Lista de verificación / II nivel- Primer año³⁸-Segundo año³⁹

³⁸ 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.

³⁹ 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 / Segundo año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Generalidades del fresado convencional



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Calcular las revoluciones por minuto (r.p.m.), tomando en consideración el material a mecanizar, tipo y diámetro de la herramienta de corte. | | | |
| Fabricar piezas en la fresadora, mediante procedimientos básicos establecidos, acatando normas de seguridad, tomando en consideración la eficiencia energética. | | | |
| Realizar taladrados pasantes y no pasantes, acatando los ajustes y tolerancias contempladas en el plano mecánico. | | | |
| Construir ranuras en perfiles mecánicos, mediante el cabezal divisor, utilizando | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|---------------|---------------|
| herramientas de corte asignadas, a través de la aplicación de cálculos de división, velocidades de corte y avances recomendados. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Construcción de engranajes



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Realizar cálculos para la construcción de cremalleras y engranajes rectos, mediante la aplicación de fórmulas técnicas. | | | |
| Construir engranajes y cremalleras con dentado recto, aplicando los cálculos requeridos, de acuerdo con el sistema normado especificado en el plano. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Proceso de soldadura GTAW



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Calibrar el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte y espesores, según indicaciones en el manual del fabricante. | | | |
| Ejecutar soldaduras en juntas de materiales de aluminio y acero inoxidable, tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos. | | | |
| Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Proceso soldadura GMAW



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Preparar piezas para la aplicación de soldadura en condiciones de seguridad individual y colectivas necesarias para el buen funcionamiento del equipo, de acuerdo con indicaciones técnicas del fabricante. | | | |
| Ejecutar soldaduras según posiciones del eje de la soldadura en diferentes planos a soldar, tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos en el proceso G.M.A.W. | | | |
| Aplicar principios de servicio con un enfoque orientado al cliente, en la puesta en marcha del plan de negocio en el proceso de la soldadura GMAW. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Diseño y manufactura asistida

Tema: Diseño mecánico asistido por computadora



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Diseñar piezas mecánicas en tres dimensiones, de acuerdo con técnicas y herramientas propias del programa, aplicando las normas del dibujo. | | | |
| Realizar ensambles en conjuntos mecánicos acatando procedimientos establecidos y normativa vigente para la fabricación de piezas. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Diseño y manufactura asistida

Tema: Simuladores de códigos CNC



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Realizar simulaciones para la manufacturación de piezas contempladas en el plano mecánico, considerando las especificaciones del fabricante del software. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: II Nivel / Segundo año

Subárea: Diseño y manufactura asistida

Tema: Manufactura asistida por computadora



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Verificar las condiciones de operación de las máquinas herramientas de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de elementos mecánicos. | | | |
| Realizar maquinado de elementos mecánicos de control numérico computarizado (CNC), acatando las normas de seguridad personal y las especificaciones técnicas del fabricante. | | | |
| Total obtenido | | | |



Lista de verificación / III nivel-Segundo año⁴⁰

⁴⁰ 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: Diseño y manufactura asistida por computadora

Tema: Diseño mecánico asistido por computadora



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Configurar parámetros del software de diseño de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante y normas de dibujo técnico. | | | |
| Utilizar aplicaciones del software específico en el diseño de planos para la fabricación de moldes de soplado, considerando técnicas y herramientas propias del programa, respetando las normas del dibujo técnico. | | | |
| Dibujar planos de fabricación de moldes con software de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas propias del programa y aplicando las normas de dibujo técnico. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora

Tema: Programación CNC para torneado



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Verificar que la programación de maquinado cuente con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas. | | | |
| Realizar el proceso de programación de tornos de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de piezas de conjuntos mecánicos, aplicando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante. | | | |
| Programar tornos de control numérico (CNC) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo con procedimientos establecidos, | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|---------------|---------------|
| especificaciones técnicas indicaciones del fabricante. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora

Tema: Manufacturación CNC para torno



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Verificar el equipo y las condiciones de operación requeridos para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante el torno CNC. | | | |
| Ejecutar la manufacturación de piezas asistidas en el torno CNC, acatando las recomendaciones técnicas del fabricante y normas de salud ocupacional. | | | |
| Manipular residuos y desechos generados durante los procesos de mantenimiento preventivo o correctivo de moldes de soplado, considerando los procedimientos y la normativa medioambiental vigente. | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|---------------|---------------|
| Ejecutar procedimientos orientados a determinar el control de calidad dimensional al molde de soplado, previendo fallas, de acuerdo con parámetros establecidos, características del material y normas de cuidado del medio ambiente. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora

Tema: Programación CNC para fresado



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Verificar que la programación de maquinado en la fresadora CNC, cuente con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas. | | | |
| Realizar el proceso de programación en las fresadoras de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de piezas, aplicando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante. | | | |
| Realizar programaciones para centros de mecanizado de forma manual o mediante softwares (CAM), empleando los códigos de programación, de acuerdo con | | | |

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|---------------|---------------|
| especificaciones técnicas del fabricante. | | | |
| Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quiénes de rodean. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora

Tema: Manufacturación CNC para fresadora



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|---|---------|------------|---------------|
| Preparar el plan de trabajo, herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición que se requieren para la manufacturación asistida por computadora de piezas en la fresadora CNC. | | | |
| Verificar las condiciones de operación en la manufacturación de piezas asistidas por computadora a través de la fresadora CNC. | | | |
| Fabricar piezas y partes de conjuntos mecánicos en máquinas fresadoras CNC, de acuerdo con fases programadas de mecanizado, aplicando normas de seguridad laboral y protección al ambiente. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Construcción básica de moldes para soplado



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Examinar los componentes y funcionalidad de los moldes de soplado. | | | |
| Emplear materiales recomendados por el fabricante en la construcción de moldes de soplado considerando sus propiedades físicas. | | | |
| Construir cavidades y accesorios para moldes simples de soplado, en máquinas herramientas convencionales y de control numérico computarizado, de acuerdo con especificaciones técnicas, acatando las normas de seguridad establecidas. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Rectificado plano



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Ejecutar operaciones de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando el proceso de rectificado, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente. | | | |
| Explicar los beneficios que ofrece la tecnología de los balastros energéticos de alta frecuencia, en factores de confort y reducción de la fatiga visual en el taller mecánico. | | | |
| Total obtenido | | | |

Lista de verificación

Nivel: III Nivel / Segundo año

Subárea: Mecanizado con máquinas herramientas

Tema: Erosionado por penetración



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

| Indicadores de logro | Logrado | No logrado | Observaciones |
|--|---------|------------|---------------|
| Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana. | | | |
| Discriminar las alternativas de limpieza que presenta la electroerosión durante la operación de arranque de material por descarga eléctrica. | | | |
| Ejecutar operaciones de electroerosión, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente. | | | |
| Total obtenido | | | |

Zona marcada en negro: Períodos de vacaciones

Apéndice 7. Estructura Curricular Plan a dos años

| Mecánica de precisión 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. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional. | 4 | 40 | 160 | -- | -- | -- |
| 2. Mecanizado con máquinas herramientas. | 12 | 40 | 480 | 14 | 28 | 392 |
| 3. Diseño y manufactura asistida por computadora. | 12 | 40 | 480 | 12 | 28 | 336 |
| 4. Tecnología de la información aplicada a la Mecánica de Precisión (TI). | 4 | 40 | 160 | -- | -- | -- |
| 5. Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión. | -- | -- | -- | 6 | 28 | 168 |
| 6. English Oriented to Precision Mechanics. | 6 | 40 | 240 | 6 | 28 | 168 |
| Práctica Profesional Supervisada | -- | -- | -- | -- | -- | 320 |
| Total 2904 horas⁴¹ | 38 | 40 | 1520 | 38 | 28 | 1384 |

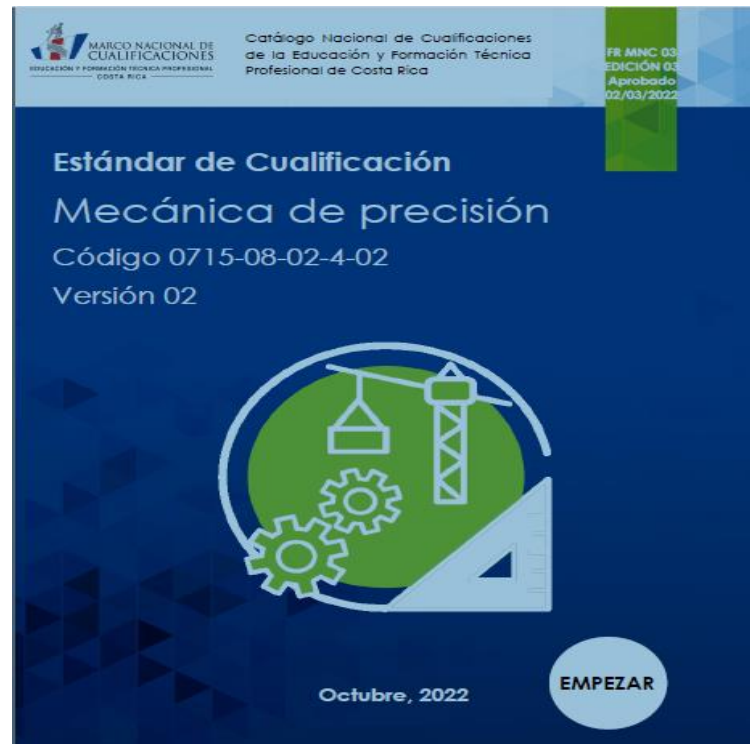
⁴¹ Incluye las 320 horas de la práctica profesional en el II Nivel.

Apéndice 7. Plan de alternancia Plan a Dos años

| MECÁNICA DE PRECISIÓN NOMBRE DE LA SUBÁREA MODALIDAD DUAL | PLAN DE ESTUDIO | | | |
|---|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| | I NIVEL | | II NIVEL | |
| | Lecciones anuales Centro educativo | Lecciones anuales Empresa | Lecciones anuales Centro educativo | Lecciones anuales Empresa |
| Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional | 96 | 64 | -- | -- |
| Mecanizado con máquinas herramientas | 288 | 192 | 160 | 240 |
| Diseño y manufactura asistida por computadora | 288 | 192 | 128 | 200 |
| Tecnologías de información aplicada a la Mecánica de Precisión (TI) | 128 | 32 | -- | -- |
| Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión | -- | -- | 168 | -- |
| English Oriented to Precision Mechanics | 240 | - | 168 | - |
| Práctica Profesional | -- | -- | -- | 320 |
| Total 2904 lecciones⁴² | 1040 | 480 | 624 | 760 |

⁴² Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Apéndice 8: Estándar de cualificación



Para más detalles e información del Estándar de cualificación: 0715-08-02-4-02, Mecánica de precisión

