

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Viceministerio Académico

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

PROGRAMA DE ESTUDIO

Mecánica de Precisión

- **Décimo nivel**

Educación Diversificada Técnica



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	1
Créditos	6
Autoridades	6
Colaboradores del diseño curricular	7
Docentes colaboradores de especialidad técnica	8
Asesora colaboradora en la Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas	8
Instituciones u organizaciones colaboradoras	8
Presentación.....	10
Descripción de la carrera técnica	12
Fundamentación.....	14
Enfoque curricular.....	22
Perfil de los actores del proceso de aprendizaje.....	28
Estudiante	28
<i>Competencia general.....</i>	28
<i>Competencias específicas.....</i>	29
<i>Competencias genéricas.....</i>	29
<i>Competencias para el desarrollo humano.....</i>	31
Docente	33
Diseño curricular	36

Esquema Formato del Diseño Curricular	37
Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica	38
Orientaciones para el docente	39
Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución	43
Planeamiento del proceso de aprendizaje	45
Plan anual.....	45
Esquema formato plan anual.	46
Plan de práctica pedagógica	47
Esquema formato del plan de práctica pedagógica.....	50
Evaluación del proceso de aprendizaje.	51
Estructura curricular	57
Mapa curricular	58
Malla curricular	62
Nivel: Décimo.....	62
Nivel: Undécimo	81
Nivel: Duodécimo	90
Subárea Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional	99
Subárea Mecanizado con máquinas herramientas	128
Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora	160
Subárea Tecnologías de Información aplicada a la Mecánica de precisión	179
<u>Subject area English Oriented to Precision Mechanics</u>	<u>195</u>

Description.....	196
CEFR Guidelines	199
Rationale	200
The Paradigm of Rationalism	203
• Planetary Citizenship with National Identity	203
Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for Languages.....	206
General Mediation Strategies and Pedagogical Approach	208
The Action Oriented Approach	208
Task Based Language Teaching (TBLT)	210
Seven Principles for Task-Based Language Teaching	212
English for Specific Purposes (ESP)	215
The Methodology Used in the Classroom	216
Curricular Design Template Elements	218
Curriculum Template	220
Planning	222
Annual Learning Plan.....	222
Pedagogical Practice Plan.....	223
Task-Building Process	224
Curricular Structure	232
Curricular Grid.....	233

Curriculum Scope and Sequence.....	235
Tenth Grade.....	235
Curriculum Design.....	241
Glosario de términos.....	340
Referencias.....	350
Webgrafía.....	355
Sitios web recomendados	368
Apéndices	372
Estándar de cualificación.....	373

Créditos

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

Autoridades

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

Melania Brenes Monge, Viceministra Académica, MEP.

Steven González Cortés, Viceministro Administrativo.

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

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

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

Ministerio de Educación Pública

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

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

San José, Costa Rica.

Equipo técnico

- **Elaboración del programa de estudio:**

Randall Coto Brenes, Asesor Nacional de Mecánica Generalista.

- **Elaboración Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics:**

Lizzette Vargas Murillo, National English Advisor.

- **Coordinación general y revisión:**

Rocío Quirós Campos, Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP

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

Rocío Quirós Campos, Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP

Colaboradores del diseño curricular

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

Asesores Nacionales Sección Curricular, 2019.

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

Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática, DETCE.

Docentes colaboradores de especialidad técnica

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

Roilán Gutiérrez Quirós, Coordinador Departamento, CTP Don Bosco.

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

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

Instituciones u organizaciones colaboradoras

- **Diseño gráfico de la portada:**

Karla Guevara Murillo, Dirección de Recursos Tecnológicos, MEP.

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

Silvia Camacho Calvo, Investigadora.

Jacqueline García Fallas, Directora.

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

- **Fundación Omar Dengo, FOD:**

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

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

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

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

- **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.

- **Empresa colaboradora:**

Gina Herrera, Medtronic Costa Rica,

Presentación

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

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

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

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

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

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

Descripción de la carrera técnica

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.

Fundamentación

El sistema educativo se fundamenta en la Constitución Política de Costa Rica (1949), la cual establece que “el Estado tiene la obligación de brindar una educación adecuada que se ajuste a las necesidades y requerimientos de los y las estudiantes, permitiéndoles desarrollar al máximo sus aptitudes, determinando la educación como un derecho fundamental” (Artículos 77 y 78). El Consejo Superior de Educación (CSE), en el marco de su mandato constitucional, ha aprobado una serie de disposiciones, normativas y políticas trascendentales para orientar la educación costarricense. Reviste especial importancia en la política curricular el documento “Educar para una Nueva ciudadanía” y en la política educativa, el escrito “La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”. Mediante el Acuerdo CSE 06-37-2016 se implementó el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional en Costa Rica (MNC-EFTP-CRF) y con el Acuerdo CSE 06-67-2016, el proyecto piloto “Modelo Dual: Institucionalización de una alternativa para el fortalecimiento del sistema educativo y la inserción laboral de los jóvenes en Costa Rica”. La consolidación de las cuatro estrategias responden a las necesidades de la educación técnica y formación profesional que demanda el mundo laboral actual y el fundamento curricular de los programas de estudio, bajo un enfoque de educación basada en normas de competencias, el cual constituye uno de los avances más importantes de la educación técnica profesional costarricense en el camino hacia una educación holista.



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

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

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

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

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

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

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

- **Humanismo.** Se orienta hacia el crecimiento personal y por lo tanto aprecia la experiencia de la persona estudiante, incluyendo sus aspectos emocionales. Cada persona se considera responsable de su vida y de su autorrealización. La

educación, en consecuencia, está centrada en la persona, de manera que sea ella misma evaluadora y guía de su propia experiencia, a través del significado que adquiere su proceso de aprendizaje.

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

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

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

- **Educación para el desarrollo sostenible.** Eje que torna a la educación en la vía de empoderamiento de las personas, a fin de que tomen decisiones informadas, asuman la responsabilidad de sus acciones individuales y su incidencia en la

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

colectividad actual y futura, y que, en consecuencia contribuyan al desarrollo de sociedades con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social para las presentes y futuras generaciones.

- **Ciudadanía planetaria con identidad nacional.** Con el propósito de fortalecer la toma de conciencia de la conexión e interacción inmediata que existe entre personas y ambientes en todo el mundo y la incidencia de las acciones locales en el ámbito global y viceversa. Además, implica retomar nuestra memoria histórica, con el propósito de ser conscientes de quiénes somos, de dónde venimos y hacia dónde queremos ir.
- **Ciudadanía digital con equidad social.** Eje que busca el desarrollo de un conjunto de prácticas orientadas a la disminución de la brecha social y digital mediante el uso y aprovechamiento de las tecnologías digitales (CSE; MEP, 2016, p 10-12).

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

- Formas de pensar: se refiere al desarrollo cognitivo de cada persona, por lo que implica las competencias relacionadas con la generación de conocimiento, la resolución de problemas, la creatividad y la innovación.
- Formas de vivir en el mundo: conlleva el desarrollo sociocultural, las interrelaciones que se tejen en la ciudadanía global con el arraigo pluricultural y la construcción de los proyectos de vida.

- Formas de relacionarse con otros: se relaciona con el desarrollo de puentes que se tienden mediante la comunicación y lo colaborativo.
- Herramientas para integrarse al mundo: es la apropiación de las tecnologías digitales y otras formas de integración, así como la atención que debe prestarse al manejo de la información (MEP, 2015, p 33-37).

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

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

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

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

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

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica. Establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, desarrollados en las organizaciones



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

Para la elaboración de estándares de cualificación se desarrollan una serie de etapas en las cuales se involucra desde el inicio hasta la validación de estándar al sector empleador. En el Estándar de Cualificación (2018) “La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013), con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional”(p. 2-3).

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

Enfoque curricular

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

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

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



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

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

En el enfoque por competencias desde la perspectiva formativa, las competencias hacen referencia a los cuatro pilares del conocimiento de Jacques Delors, el cual plantea que la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que

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

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

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

Las competencias movilizan saberes, maneras de hacer y actitudes; cuando la persona tiene la competencia, en ese momento actualiza lo que sabe en un contexto singular.

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

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



Tobón (2007) define las competencias como:

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

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

Tobón (2007) menciona que las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico. Son un enfoque porque solo se focalizan en determinados aspectos conceptuales y metodológicos de la educación y la gestión del talento humano; por

ejemplo: 1) integración de saberes en el desempeño, como el saber ser, el saber hacer, el saber conocer y el saber convivir; 2) construcción de los programas de formación acorde con la filosofía institucional y los requerimientos disciplinares, investigativos, laborales, profesionales, sociales y ambientales; 3) orientación de la educación por medio de criterios de calidad en todos sus procesos; 4) énfasis en la metacognición en la didáctica y la evaluación de las competencias; y 5) empleo de estrategias e instrumentos de evaluación de las competencias mediante la articulación de lo cualitativo con lo cuantitativo (p. 18-19).

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

Para Adam (2004) los resultados de aprendizaje:

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



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

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

Perfil de los actores del proceso de aprendizaje

Estudiante

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

Competencia general.

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

- 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.



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.
- Elabora y evalúa proyectos de la especialidad.
- Demuestra calidad en su trabajo.
- Aplica sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipo, maquinaria y herramienta, propias de la especialidad.
- Demuestra ética profesional en el cumplimiento de las tareas que forman parte de la especialidad.
- Organiza el espacio de trabajo, aplicando normas técnicas propias de la especialidad.

- Utiliza adecuadamente los materiales, equipos, maquinarias y herramientas propios de su área de formación técnica.

Competencias para el desarrollo humano.

Se definen como competencias no específicas de una ocupación, necesarias para el desarrollo integral de una persona, un profesional o un ciudadano. Se adquieren durante el desarrollo del proceso de mediación pedagógica, en el desempeño del campo disciplinar y a lo largo de la vida. Desempeña las labores propias de su área de formación técnica con:

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

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

- Evidencia pensamiento crítico. Interpreta las opiniones o afirmaciones con argumentos válidos o veraces, aplicados al contexto de la vida cotidiana.
- Otras que el sector productivo y educativo requieran.

Docente

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

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

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

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

Diseño curricular

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

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

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

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



Esquema Formato del Diseño Curricular

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

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

Las condiciones sociales y culturales del nuevo siglo exigen una educación diferente, más acorde con las peculiaridades de los niños, adolescentes y jóvenes de hoy. Y la razón salta a la vista: las nuevas generaciones están influidas de modo directo e indirecto por las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, lo que hace, entre otros factores, que aprendan en modo distinto a las generaciones precedentes.

No basta con emplear recursos tecnológicos para satisfacer necesidades de aprendizaje y formación. El reto está en que las nuevas tecnologías constituyan un medio para formar a las nuevas generaciones de ciudadanos con los valores que demanda la sociedad.

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



Orientaciones para el docente

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

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

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

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

A continuación algunas orientaciones didácticas y pedagógicas para la aplicación de currículos basados en enfoque por competencias.

- Articulación de resultados de aprendizaje, saberes esenciales, actividades y sistema de evaluación como línea de trabajo a seguir por el docente.
- Aplicación de métodos variados que resulten apropiados para la adquisición de aprendizajes de diferente naturaleza: conceptos y teorías, así como también, habilidades, actitudes y valores. La diversidad de métodos permite acceder, desde varias perspectivas, el objeto de aprendizaje de manera que se pueda aprehender de forma integral. Sin embargo, es preciso cuidar de no dispersar la atención del estudiante con una diversidad de metodologías cambiantes.
- Inclusión de las distintas metodologías dentro de un marco coherente y que responda a las características antes mencionadas. En este sentido ninguna estrategia docente es la solución única, sino más bien una excusa para

invitar a los estudiantes a actuar y, sobre la base de sus producciones, crear oportunidades de intercambio y reflexión.

- Selección de actividades de contexto, que el estudiante puede reconocer como socialmente valoradas, como medio para estimular su interés y motivación.
- Un entorno que facilite un aprendizaje de calidad caracterizado, entre otros elementos, por coordinar los resultados de aprendizaje y el método docente con las estrategias, técnicas y actividades de evaluación (metodología de evaluación), de modo que todo el proceso de mediación pedagógica sea coherente y los actores de dicho proceso (docentes y estudiantes) sean copartícipes del mismo.
- Implementación cada vez más de las tecnologías de Información y comunicación para crear entornos virtuales y simular condiciones laborales reales (CSUCA, 2018, p.86-87).

En el marco del socialconstructivismo, el aprendizaje cooperativo y colaborativo revisten de importancia como metodología para el desarrollo de estrategias de mediación pedagógica bajo el enfoque por competencias. Es una metodología que establece cómo agrupar a los educandos en el salón de clases, cuántos alumnos por equipo, la forma de disponer el mobiliario, así como las funciones didácticas que van a complementarse y las estrategias que hacen posible la mediación en cada momento del proceso educativo, entre otros aspectos para que los alumnos aprendan significativamente.

La categoría básica de aprendizaje cooperativo es la interdependencia que se logra a partir de las relaciones de cooperación entre los implicados en un aprendizaje. Ello no implica suprimir el trabajo individual, es necesario prepararse mejor para el esfuerzo grupal, con el objeto de alcanzar entre todos la tarea. Cooperar es compartir una experiencia vital significativa que exige trabajar juntos para lograr beneficios mutuos. La cooperación implica resultados en conjunto, mediante la interdependencia positiva que involucra a todos los miembros del equipo en lo que se hace, y en cuyo proceso cada uno aporta su talento (Ferreiro, 2007).

Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución

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

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

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

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

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

Planeamiento del proceso de aprendizaje

Plan anual

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

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

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



Se detalla a continuación el formato en el que debe presentarse el plan anual, el cual fue aprobado por el CSE en el programa de estudio.

Esquema formato plan anual.

PLAN ANUAL																																													
Institución Educativa: Elija un elemento.																																													
Especialidad: Haga clic aquí para escribir texto.						Subárea: Haga clic aquí para escribir texto.				Nivel: Elija un elemento.																																			
Nombre del Docente: Haga clic aquí para escribir texto.								Año: Haga clic aquí para escribir una fecha.																																					
Unidades de estudio y resultados de aprendizaje	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Horas
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4									



Plan de práctica pedagógica

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

Esquema formato del plan de práctica pedagógica.

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

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

⁶ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Evaluación del proceso de aprendizaje.

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

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

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



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

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

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

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



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

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

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

Para su calificación se deben utilizar instrumentos técnicamente elaborados, en los que se registre información relacionada con el desempeño de la persona estudiante. La misma se recopila en el transcurso del período y durante el desarrollo de las lecciones, como parte del proceso de enseñanza - aprendizaje y no como producto, debe reflejar el avance gradual de la persona estudiante en sus aprendizajes.

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

- **Tareas.** Consisten en trabajos cortos que se asignan al estudiantado con el propósito de reforzar aprendizajes esperados, de acuerdo con la información recopilada durante el trabajo cotidiano. Mediante las tareas, el estudiantado puede repasar o reforzar los aprendizajes esperados. Por ello es indispensable que sean ejecutadas por el estudiantado exclusivamente para que así puedan fortalecer su propio aprendizaje. Las tareas no deben asignarse para ser desarrolladas en horario lectivo y en períodos de vacaciones, entiéndase Semana Santa y medio año, o período de pruebas calendarizadas en el centro educativo.
- **Pruebas.** Son un instrumento de medición cuyo propósito es que el estudiantado demuestre la adquisición de habilidades cognitivas, psicomotoras o lingüísticas. Pueden ser escritas, de ejecución u orales. Para su construcción se seleccionan los aprendizajes esperados e indicadores, de acuerdo con el programa de estudio vigente, del nivel correspondiente.

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

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

- **Proyecto.** Es un proceso de construcción de aprendizajes, guiado y orientado por la persona docente; parte de la identificación de contextos del interés de la persona estudiante. Está relacionado con contenidos curriculares o resultados de aprendizaje, aprendizajes obtenidos, valores, actitudes y prácticas propuestas en cada unidad temática del programa de estudio o subáreas de las especialidades técnicas. Tiene como propósito, que el estudiantado aplique lo aprendido en la realización reflexiva de un conjunto sistemático de acciones de interés en un contexto determinado del entorno sociocultural.

Su realización puede ser de manera individual o grupal. Para su evaluación se debe entregar al estudiantado, los indicadores y criterios, según las etapas definidas para el mismo, además, considerar tanto el proceso como el producto y evidenciarse la autoevaluación y coevaluación.

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

Actualmente, se cuenta con una gama de estrategias y herramientas que el docente puede utilizar como parte del proceso de evaluación de algunos de los componentes citados, como es el caso del trabajo cotidiano: mapa conceptual, portafolio de evidencias, línea de tiempo, mapa mental, mapas cognitivos, video foro, proyectos, collage, plenarias, entre muchas otras. El docente debe confeccionar instrumentos de evaluación técnicamente elaborados, que muestren los indicadores y permitan visualizar el nivel de logro alcanzado por la persona estudiante según el cumplimiento de la normativa vigente y las directrices ministeriales emanadas para tales efectos.

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

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



Estructura curricular

Nombre de la subárea	(Número de horas por subárea por Nivel)					
	Décimo		Undécimo		Duodécimo	
	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales
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 horas⁷	24	960	24	960	24	600

⁷ Incluye las 320 horas de la práctica profesional supervisada de duodécimo nivel.

Mapa curricular

Décimo

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

<p>1</p> <p>Unidad</p> <p>Metrología y calidad. 76 horas</p>	<p>2</p> <p>Unidad</p> <p>Ajustes y tolerancias GD&T. 36 horas</p>
<p>3</p> <p>Unidad</p> <p>Operaciones de banco. 48 horas</p>	

Undécimo

1. Mecanizado con máquinas herramientas

<p>1</p> <p>Unidad</p> <p>Generalidades del fresado convencional. 160 horas</p>	<p>2</p> <p>Unidad</p> <p>Construcción de engranajes. 80 horas</p>
<p>3</p> <p>Unidad</p> <p>Proceso de soldadura GTAW. 40 horas</p>	<p>4</p> <p>Unidad</p> <p>Proceso de soldadura GMAW. 40 horas</p>

Duodécimo

1. Diseño y manufactura asistida por computadora

<p>1</p> <p>Unidad</p> <p>Diseño mecánico asistido por computadora (CAD). 48 horas</p>	<p>2</p> <p>Unidad</p> <p>Programación Control Numérico Computarizado para torneado. 48 horas</p>
<p>3</p> <p>Unidad</p> <p>Manufacturación asistida por computadora (torno). 72 horas</p>	<p>4</p> <p>Unidad</p> <p>Programación Control Numérico Computarizado para fresado 48 horas</p>
<p>5</p> <p>Unidad</p> <p>Manufacturación asistida por computadora (fresadora). 84 horas</p>	

Décimo

2. Mecanizado con máquinas herramientas.

1 Unidad Metalurgia y siderurgia. 32 horas	2 Unidad Tecnología de los materiales 24 horas
--	--

3 Unidad Torneado convencional. 152 horas	4 Unidad Rosado mecánico. 48 horas
5 Unidad Corte con plasma. 24 horas	6 Unidad Soldadura eléctrica por arco. 40 horas

Undécimo

2. Diseño y manufactura asistida por computadora.

1 Unidad Diseño mecánico asistido por computadora (CAD). 120 horas	2 Unidad Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado. 80 horas
--	---

3 Unidad Manufactura asistida por computadora (CAM). 120 horas

Duodécimo

2. Mecanizado con máquinas herramientas.

1 Unidad Construcción básica de moldes para soplado. 104 horas	2 Unidad Rectificado plano. 48 horas	3 Unidad Erosionado por penetración 48 horas
--	--	---

3. Diseño y manufactura asistida por computadora.

<p>1</p> <p>Unidad</p> <p>Fundamentos de dibujo asistido por computadora. 40 horas</p>	<p>2</p> <p>Unidad</p> <p>Dibujo mecánico asistido por computadora. 40 horas</p>
<p>3</p> <p>Unidad</p> <p>Cortes y secciones. 40 horas</p>	<p>4</p> <p>Unidad</p> <p>Fundamentos de CNC. 40 horas</p>

3. Emprendimiento e innovación para la Mecánica de Precisión.

<p>1</p> <p>Unidad</p> <p>Oportunidades de negocios. 40 horas</p>	<p>2</p> <p>Unidad</p> <p>Modelo de negocios. 32 horas</p>
<p>3</p> <p>Unidad</p> <p>Creación de la empresa. 68 horas</p>	<p>4</p> <p>Unidad</p> <p>Plan de vida. 20 horas</p>

Décimo	Undécimo	Duodécimo				
4. Tecnología de la Información aplicada para Mecánica de Precisión (TI).	4. English Oriented to Precision Mechanics.	3. English Oriented to Precision Mechanics.				
<table><tr><td><div>1</div><div>Unidad de estudio</div><div>Herramientas para la producción de documentos.</div><div>68 horas</div></td><td><div>2</div><div>Unidad de estudio</div><div>Herramientas para la gestión y análisis de la información</div><div>40 horas</div></td></tr><tr><td colspan="2"><div>3</div><div>Unidad de estudio</div><div>Internet de todo y seguridad de los datos.</div><div>52 horas</div></td></tr></table>	<div>1</div> <div>Unidad de estudio</div> <div>Herramientas para la producción de documentos.</div> <div>68 horas</div>	<div>2</div> <div>Unidad de estudio</div> <div>Herramientas para la gestión y análisis de la información</div> <div>40 horas</div>	<div>3</div> <div>Unidad de estudio</div> <div>Internet de todo y seguridad de los datos.</div> <div>52 horas</div>		<div>160 horas</div> <div>El desarrollo de ésta sub área se detalla en el apartado destinado para la misma, e incluye la estructura, el mapa y la malla curricular.</div>	<div>160 horas</div> <div>El desarrollo de ésta sub área se detalla en el apartado destinado para la misma, e incluye la estructura, el mapa y la malla curricular.</div>
<div>1</div> <div>Unidad de estudio</div> <div>Herramientas para la producción de documentos.</div> <div>68 horas</div>	<div>2</div> <div>Unidad de estudio</div> <div>Herramientas para la gestión y análisis de la información</div> <div>40 horas</div>					
<div>3</div> <div>Unidad de estudio</div> <div>Internet de todo y seguridad de los datos.</div> <div>52 horas</div>						
5. English Oriented to Precision Mechanics						
<div>160 horas</div> <div>El desarrollo de ésta sub área se detalla en el apartado destinado para la misma, e incluye la estructura, el mapa y la malla curricular.</div>						

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.
4. Interpretar los términos de control de calidad, mediante el uso de sistemas

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 la tolerancia, condiciones de calidad y productividad solicitada.

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.
3. Ejecutar operaciones de trazado utilizando los instrumentos correspondientes, y los elementos de protección personal.

Mecánica de precisión

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

<p>Unidad de estudio Metrología y calidad. 76 horas</p>	<p>Unidad de estudio Ajustes y tolerancias GD&T. 36 horas</p>	<p>Unidad de estudio Operaciones de banco. 48 horas</p>
<p>Resultados de aprendizaje</p> <p>orientados a la generación de productos para la satisfacción del cliente.</p> <p>5. Examinar conceptos básicos de estadística y el papel que juega en la mecánica de precisión.</p> <p>6. Utilizar gráficos de control de variables para la generación de informes de control.</p> <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> <p>8. Discriminar los muestreos de aceptación según normalización vigente en la actividad productiva.</p>	<p>Resultados de aprendizaje</p> <p>4. Verificar que el producto terminado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas para la detección de desvíos.</p> <p>5. Interpretar con precisión evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.</p> <p>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.</p>	<p>Resultados de aprendizaje</p> <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 ocupacional en el aserrado de perfiles.</p> <p>5. Efectuar operaciones de aserrado manual y mecánico, aplicando normas preventivas de salud ocupacional y manejo de residuos.</p> <p>6. Determinar los tipos de limas, los métodos y técnicas de limado en piezas metálicas y no metálicas.</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>

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 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	Resultados de aprendizaje 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 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.

Mecánica de precisión

1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

<p>Unidad de estudio Metrología y calidad. 76 horas</p>	<p>Unidad de estudio Ajustes y tolerancias GD&T. 36 horas</p>	<p>Unidad de estudio Operaciones de banco. 48 horas</p>
<p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>Resultados de aprendizaje</p>	<p>Resultados de aprendizaje</p> <p>11. Identificar las partes principales del taladro de pedestal y accesorios que se utilizan para la sujeción de piezas.</p> <p>12. Determinar los accesorios utilizados para la sujeción de piezas en el taladro de columna, respondiendo a la implementación de rutinas de trabajo.</p> <p>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.</p> <p>14. Discriminar la terminología de las roscas de acuerdo con las normas internacionales ANSI e ISO en el uso de</p>

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

machuelos y terrajas, para 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 la ejecución de actividades propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.

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
		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)
Resultados de aprendizaje <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 metalmecánica. 2. Interpretar las técnicas de clasificación y normalización de los materiales, aceros y aleaciones utilizadas en la industria metalmecánica. 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. 	Resultados de aprendizaje <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 durómetro, aplicando las normas de salud ocupacional. 	Resultados de aprendizaje <ol style="list-style-type: none"> 1. Mencionar las partes principales que conforman el torno mecánico y la realización de operaciones básicas. 2. Realizar el montaje de piezas con accesorios de sujeción en el torno mecánico. 3. Ejecutar operaciones básicas en el torno paralelo mecánico, acatando normas de seguridad. 4. Mecanizar piezas cilíndricas internas escalonadas, mediante barra para interiores contemplando las normas requeridas de higiene y seguridad ocupacional.

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>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 el aprovechamiento de los recursos naturales.</p>	<p>Resultados de aprendizaje</p> <p>5. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva.</p> <p>6. Explorar posibilidades que ofrecen las tecnologías y recursos multimedia para la socialización, recreación y aprendizaje en la tecnología de los materiales.</p>	<p>Resultados de aprendizaje</p> <p>5. Discriminar la variedad de afilados de las herramientas cortantes para la elaboración de ranuras externas e internas en el torno mecánico.</p> <p>6. 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>7. 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

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>8. Elaborar poleas en V sencillas y escalonadas, de acuerdo con la normalización establecida y acatando las normas de seguridad.</p> <p>9. Comprobar elafilado de la herramienta de corte para construcción de poleas, según especificaciones técnicas del plano y el ángulo de construcción.</p> <p>10. Discriminar los tipos de conos y métodos de mecanizado utilizados en la industria mecánica.</p> <p>11. Aplicar fórmulas establecidas de acuerdo con funciones trigonométricas en el cálculo de conicidades.</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>12. Realizar mecanizado de conos (internos y externos), aplicando las fórmulas establecidas y funciones trigonométricas correspondientes, cumpliendo normas de seguridad ocupacional.</p> <p>13. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y maximizando el logro de rendimiento entre géneros.</p> <p>14. 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

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 normas de salud ocupacional.

Unidad de estudio
Corte con plasma
24 horas

Resultados de aprendizaje

1. Describir el proceso de corte por plasma y el aporte brindado a la industria metalmecánica.
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.
4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto del corte por plasma.

Unidad de estudio
Soldadura eléctrica por arco
40 horas

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.
4. Realizar la preparación de la máquina y corte de piezas metálicas, acatando las normas de salud ocupacional.

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio
Rosado mecánico
48 horas

Resultados de aprendizaje

4. Orientar la toma de decisiones en búsqueda del logro de las metas propuestas y la sana convivencia.
5. Desarrollar el programa de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones de rosado mecánico en el torno para la conservación del ambiente.

Unidad de estudio
Corte con plasma
24 horas

Resultados de aprendizaje

5. Ejemplificar los objetivos del desarrollo sostenible según la agenda 2030 para el beneficio de las generaciones actuales y futuras

Unidad de estudio
Soldadura eléctrica por arco
40 horas

Resultados de aprendizaje

5. Ejecutar juntas de soldadura sobre materiales de bajo contenido de carbono en posición plana, respetando las normas de seguridad establecidas.
6. Ejecutar juntas soldadas sobre materiales de bajo contenido de carbono en todas las posiciones, acatando las normas de higiene y salud ocupacional.
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.

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio
Rosado mecánico
48 horas

Resultados de aprendizaje

Unidad de estudio
Corte con plasma
24 horas

Resultados de aprendizaje

Unidad de estudio
Soldadura eléctrica por arco
40 horas

Resultados de aprendizaje

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

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. (40 horas)	Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> 1. Discriminar las normas de elaboración e interpretación de herramientas básicas del dibujo mecánico bidimensional aplicadas en el dibujo asistido por computadora. 2. Aplicar elementos, geometrías, formatos, coordenadas y comandos básicos que se aplican en el dibujo asistido por computadora. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar dibujos mecánicos que contengan dentro de su geometría perfiles, chaflanes, para la realización de acotado y cambio de escala real. 2. Interpretar rutinas de dibujo en piezas mecánicas según aplicación de comandos relacionadas con acotaciones, ajustes y 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el tipo de corte y sección que requieren los objetos según sus características. 2. Explicar el tipo de corte y sección que requiere el diseño mecánico según características. 3. Elaborar diseños de piezas mecánicas y representaciones diédricas de la pieza mecánica, de acuerdo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar actividades realizadas en centros de torneado CNC. 2. Explicar las actividades que se ejecutan en centros de maquinado CNC. 3. Diferenciar los comandos para la programación en tornos - fresadoras CNC y puntos de referencia. 4. Emplear los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos -

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. (40 horas)	Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>3. Elaborar dibujos mecánicos mediante la utilización de comandos básicos, perspectivas, dimensionamiento, normas de acotación, y 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>3. Realizar perspectivas en el dibujo mecánico, considerando acotaciones para la interpretación de ajustes y tolerancias establecidas.</p> <p>4. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en ejecución de actividades del dibujo</p>	<p>con lo establecido en las normas internacionales de calidad vigentes y respetando la representación de zonas ocultas.</p> <p>4. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana.</p>	<p>fresadoras CNC, de acuerdo con diseño de pieza.</p> <p>5. Aplicar comandos referentes a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC.</p> <p>6. 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

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. (40 horas)	Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
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>mecánico asistido por computadora y en relaciones con otras personas.</p> <p>5. Realizar acciones para el cumplimiento de los los objetivos del desarrollo sostenible en su comunidad.</p>	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>simulación previa al maquinado.</p> <p>7. 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> <p>8. Utilizar tecnologías de información del diseño y manufactura asistida por</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. (40 horas)	Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
			computadora como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a fundamentos del 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> <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. 4. Describir elementos que integran el entorno web. 	<p>Resultados de aprendizaje</p> <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 partir de grandes volúmenes de datos. 4. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un 	<p>Resultados de aprendizaje</p> <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. Explicar la importancia de la protección de la información que se maneja en el ciber mundo y los tipos de ataques que pueden presentarse. 4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos

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
5. Aplicar herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube. 6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado. 7. Utilizar tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.	uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.	informáticos, la red y la organización. 5. Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética. 6. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías. 7. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.

Nivel: Undécimo

Mecánica de precisión

1. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional. (160 horas)	Unidad de estudio Construcción de engranajes. (80 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> Examinar las partes de la fresadora convencional y accesorios que se utilizan para el montaje de piezas y herramientas de corte. Calcular las revoluciones por minuto (r.p.m.), tomando en consideración el material a mecanizar, tipo y diámetro de la herramienta de corte. 	<ol style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas para la construcción de engranajes rectos a través de los métodos de la división directa, indirecta, compuesta, diferencial, múltiple. Realizar cálculos para la construcción de cremalleras y engranajes rectos, mediante la aplicación de fórmulas técnicas. 	<ol style="list-style-type: none"> Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de Soldadura con Electrodo de Tungsteno (G.T.A.W). Calibrar el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte y espesores, según indicaciones en el manual del fabricante. 	<ol style="list-style-type: none"> Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de soldadura G.M.A.W. 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.

Mecánica de precisión

1. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional. (160 horas)	Unidad de estudio Construcción de engranajes. (80 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>3. Fabricar piezas en la fresadora, mediante procedimientos básicos establecidos, acatando normas de seguridad, tomando en consideración la eficiencia energética.</p> <p>4. Realizar taladrados pasantes y no pasantes, acatando los ajustes y tolerancias contempladas en el plano mecánico.</p> <p>5. Mecanizar piezas en la mesa circular mediante procedimientos</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>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</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</p>

Mecánica de precisión

1. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional. (160 horas)	Unidad de estudio Construcción de engranajes. (80 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
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.	5. Ejecutar técnicas para la construcción de 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	contaminante, de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS).	para el Desarrollo Sostenible: Acción por el clima.

Mecánica de precisión

1. Mecanizado con máquinas herramientas

Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional. (160 horas)	Unidad de estudio Construcción de engranajes. (80 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>7. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en el desempeño de actividades durante el proceso del fresado convencional.</p> <p>8. Demostrar disposición a trabajar colaborativamente para el cumplimiento de los objetivos comunes.</p>	<p>desarrollo de la construcción de engranajes.</p>		

Mecánica de precisión

2. Diseño y manufactura asistida por computadora

Unidad de estudio Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (120 horas)	Unidad de estudio Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado (80 horas)	Unidad de estudio Manufactura asistida por computadora (CAM) (120 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<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 acatando procedimientos establecidos y normativa vigente para la fabricación de piezas. 4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto 	<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. 3. Realizar simulaciones para la manufacturación de piezas contempladas en el plano mecánico, considerando las especificaciones del fabricante del software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discrimina el proceso de manufactura de elementos mecánicos en máquinas herramientas de Control Numérico Computarizado (CNC). 2. Verificar las condiciones de operación de las máquinas herramientas de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de elementos mecánicos. 3. Realizar maquinado de elementos mecánicos de control numérico computarizado (CNC), acatando las normas de seguridad

Mecánica de precisión

2. Diseño y manufactura asistida por computadora

Unidad de estudio Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (120 horas)	Unidad de estudio Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado (80 horas)	Unidad de estudio Manufactura asistida por computadora (CAM) (120 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>haciendo uso del Diseño mecánico asistido por computadora.</p> <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>	<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>5. Tomar decisiones en el ámbito de su especialidad que favorezcan el bienestar propio, el de otros y el del planeta.</p>	<p>personal y las especificaciones técnicas del fabricante.</p> <p>4. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.</p> <p>5. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.</p>

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
<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar características esenciales e importancia del emprendimiento en la mecánica de precisión, haciendo uso productivo de tecnologías. 2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para identificación de oportunidades de negocio, según nuevas tendencias. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando herramientas y metodologías vigentes. 2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables aplicando metodologías 	<ol style="list-style-type: none"> 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 del plan de negocio. 3. Realizar labores en áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando principios de 	<ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Evaluar oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.

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
<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 ambiental que generan las propuestas de</p>	<p>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>5. Validar propuestas de negocios tomando en</p>	<p>la administración y lo establecido en el plan de negocios.</p> <p>4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.</p> <p>5. Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de las</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</p>

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
proyectos de negocios sostenibles.	consideración el compromiso con la sociedad local y global.	tecnologías de forma individual o colaborativa.	desarrollo de una 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 los parámetros del software de diseño de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante y normas de dibujo técnico. 2. Utiliza aplicaciones del software específico en el diseño de planos para	1. Verifica que la programación de maquinado cuenta con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas. 2. Realizar el proceso de	1. 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. 2. Verificar el equipo y las	1. Verifica que la programación de maquinado en la fresadora CNC, cuenta con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas. 2. Realizar el proceso de	1. 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.

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
la fabricación de moldes de soplado, considerando técnicas y herramientas propias del programa, respetando las normas del dibujo técnico. 3. Diseñar planos para fabricación de moldes de soplado en dos dimensiones según la normativa vigente. 4. Dibujar planos de fabricación de moldes	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	condiciones de operación requeridos para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante el torno CNC. 3. Ejecutar la manufacturación de piezas asistidas en el torno CNC, acatando las recomendaciones	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. 3. Realizar programaciones para	2. Verificar las condiciones de operación en la manufacturación de piezas asistidas por computadora a través de la fresadora CNC. 3. Fabricar piezas y partes de conjuntos mecánicos en máquinas fresadoras CNC, de

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
con software de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas propias del programa y aplicando las normas de dibujo técnico. 5. Aplicar estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos.	técnicas del fabricante. 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	técnicas del fabricante y normas de salud ocupacional. 4. Manipular residuos y desechos generados durante los procesos de mantenimiento preventivo o correctivo de moldes de soplado,	centros de mecanizado de forma manual o mediante softwares (CAM), empleando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante. 4. Demostrar características de liderazgo a través del	acuerdo con fases programadas de mecanizado, aplicando normas de seguridad laboral y protección al ambiente. 4. Demostrar conductas que reflejen compromiso ético, aplicando principios y valores

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
6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible: Producción y consumo responsables.	indicaciones del fabricante. 4. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita según su contexto. 5. Determinar las características de los tipos de información a partir de su origen	considerando los procedimientos y la normativa medioambiental vigente. 5. Ejecutar procedimientos orientados a determinar el control de calidad dimensional al molde de soplado, previendo fallas, de acuerdo con	proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quiénes de rodean. 5, Aplicar la escala de valores y creencias para la toma de decisiones que permitan la sana convivencia.	en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las normas de convivencia con los que le rodean. 5. Desarrollar programas de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible para la

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
	y medio de divulgación.	parámetros establecidos, características del material y normas de cuidado del medio ambiente. 6. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva. 7. Demostrar modelos de vida sostenibles, a		conservación del ambiente, durante el desarrollo de la manufacturación asistida por computadora.

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
		través del uso de fuentes de energía limpias provenientes del agua y del sol.		

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 de moldes de soplado considerando sus propiedades físicas.

Unidad de estudio
Rectificado plano
(48 horas)

Resultados de aprendizaje

1. Identificar los procedimientos básicos del rectificado mecánico.
2. Examinar 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, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente.

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

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

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

Resultados de aprendizaje

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 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

Unidad de estudio
Rectificado plano
(48 horas)

Resultados de aprendizaje

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.
5. Interpretar con precisión, evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.
6. Promover el sentido de pertenencia humanitaria, aplicando actitudes socioemocionales que integren

Unidad de estudio
Erosionado por penetración
(48 horas)

Resultados de aprendizaje

4. Ejecutar operaciones de electroerosionado, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente.
5. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana.
6. Desarrollar capacidades humanas que promuevan los valores de equidad (justicia e igualdad).

Mecánica de precisión

2. Mecanizado con máquinas herramientas

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

Resultados de aprendizaje

constituyen un pilar para el desarrollo
productivo del país.

Unidad de estudio
Rectificado plano
(48 horas)

Resultados de aprendizaje

los valores en relación con las
diferencias.

Unidad de estudio
Erosionado por penetración
(48 horas)

Resultados de aprendizaje

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 ⁸ : Mecánica de precisión	Modalidad: Industrial	Campo detallado ⁹ : 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 ¹⁰ : Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro ¹¹
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. Instrumentos de verificación y comprobación. Instrumentos de metrología directa e indirecta. Sistema internacional de medidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica conceptos de metrología y su aplicación en campo de la precisión. 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.

⁸ Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.

⁹ Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

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

¹¹ Indicadores para la macroevaluación.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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. • Densidad. • Eléctricas. • Torque. • Revoluciones por minuto (rpm). • Velocidad angular. • Presión. • Tiempo. 	<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. • Ejemplifica conversiones de magnitudes físicas.
3. Efectuar mediciones utilizando instrumentos de medición directa e indirecta, según sistemas estandarizados de medidas y normas vigentes establecidas.	<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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Errores de deformación. • Errores de forma. • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta mediciones directas e indirectas, según sistemas estandarizados de medidas, mostrando conducta responsable de acuerdo con normas establecidas. • Realiza la limpieza de instrumentos de medición con lubricantes biodegradables.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Manipulación de instrumentos de medición. • Cuidados durante la manipulación de instrumentos de medición. • Limpieza de los instrumentos de medición. 	
4. Interpretar los términos de control de calidad, mediante el uso de sistemas orientados a la generación de productos para la satisfacción del cliente.	<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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado de consumidores. • Proceso. • Beneficios. • Factores que controlan la calidad. • Responsabilidad de la calidad. • Calidad en sistemas moderno de manufactura. 	
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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> Métodos de recolección de datos no existentes: <ul style="list-style-type: none"> Observación. Entrevista. Registro. Correo. 	<ul style="list-style-type: none"> Clasifica los métodos y características de recolección de datos existentes y no existentes, ventajas y desventajas para utilizarlo en investigaciones estadísticas. Determina el procesamiento de la información e interpretación del informe según lo que acontece en la empresa.
6. Utilizar gráficos de control de variables para la generación de informes de control.	<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: <ul style="list-style-type: none"> Construcción del gráfico. Análisis del gráfico. Seguimiento. Aplicaciones de series de tiempo: <ul style="list-style-type: none"> Modelos ARMA(n, n-1). 	<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. Aplica seguimiento a los gráficos de promedios e intervalos.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
7. Interpretar gráficos de control que visualicen atributos o anomalías del proceso de manufactura, según la aplicación en el control de la producción.	<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"> • 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. • Emplea gráficos de control según las 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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> • 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: Concepto. <ul style="list-style-type: none"> • 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.
10. Promover el cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática y crítica.	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none">• Aprovecha oportunidades de su medio para contribuir desde sus propias capacidades a objetivos de diferentes 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. • Factores humanos. • Principio de intercambiabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe imperfecciones de la máquina y herramienta de medición que intervienen en los valores nominales. • Determina errores de medición en piezas debido a factores humanos y de temperatura.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Manufacturar piezas en máquinas herramientas aplicando los términos empleados en el campo de la tolerancia, condiciones de calidad y productividad solicitada.	<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. • Calibración de instrumentos de medición. • Uso de equipo de protección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprueba el principio de intercambiabilidad a través de la sustitución de piezas. • 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 de medición establecidos. • Realiza lectura de croquis y planos de acuerdo con especificaciones técnicas. • Elabora perfiles mecánicos ejecutando la calibración de instrumentos de medición,

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		según certificado de calibración correspondiente.
4. Verificar que el producto terminado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas para la detección de desvíos.	<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. • Normas de higiene, seguridad y cuidado del medio ambiente. • Verificación de la pieza elaborada. 	<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. • Reporta anomalías en caso de existir y sugiere mejoras de proceso.
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"> • 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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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 en el desempeño de la especialidad técnica. • 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
2. Elaborar presupuestos considerando aspectos de diseño, procedimientos y tipos de proyectos, utilizando información técnica propia de su ámbito laboral.	<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.
3. Ejecutar operaciones de trazado utilizando los instrumentos correspondientes, y los elementos de protección personal.	<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. • Mármol. • Granete. • Técnicas para el trazado de líneas: <ul style="list-style-type: none"> • Horizontales. • Verticales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe los instrumentos de trazado que se utilizan en construcción de piezas, acatando normas salud ocupacional. • Explica los tipos de instrumentos de trazado utilizados en la construcción de piezas

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • 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.
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.	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de instalación. • Tipos de sierra. • Materiales de construcción de las sierras. • 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"> • Describe técnicas de montaje de la hoja de sierra manual y mecánica. • 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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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. • Velocidad de corte según el material a trabajar. • Refrigeración de los materiales durante el corte. • Manejo de residuos. • Corte de materiales metálicos y no metálicos. 	<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. • 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.
6. Determinar los tipos de limas, los métodos y técnicas de limado en piezas metálicas y no metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de la lima. • Generalidades de la lima: <ul style="list-style-type: none"> • Formas de las limas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los tipos de limas, generalidades y sus cuidados.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Equipos de protección y seguridad. • Tipos de materiales. • Prevención de riesgos. • Almacenamiento y manipulación de limas. • Cuidado de las limas. • Limpieza de las limas. • Manejo de desechos de sustancias contaminantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 y seguridad y el manejo de residuos en operaciones de limado.
7. Emplear métodos y técnicas de limado en piezas utilizadas en el taller, desarrollando conocimientos y habilidades en el área de la especialidad.	<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

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>protección y seguridad personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectúa operaciones de limado aplicando diversos métodos y técnicas. • Realiza ajustes de piezas o componentes mecánicos, utilizando herramientas manuales bajo medidas de seguridad y protección del medio ambiente.
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.	<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"> • 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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • Pastas para lapeado. • Piedras para asentar herramientas cortantes. 	
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.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 ocupacional correspondientes.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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.	<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. • Examina los tipos de factores de riesgo.

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"> 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 términos técnicos, conductuales y de gestión para el buen	<ul style="list-style-type: none"> Generalidades del taladrado: <ul style="list-style-type: none"> Tipos de taladros manuales y de columna. Cálculo de las revoluciones por minuto. Velocidad de corte. 	<ul style="list-style-type: none"> Distingue tipos de taladros manuales y de columna.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
funcionamiento de la máquina herramienta.	<ul style="list-style-type: none"> • 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, acatando normas de seguridad. • Emplea posturas corporales correctas en la realización de trabajos de taladrado.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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. Terrajas. Gira machos o manubrios. Escuadras. Niveles. Calibrador. Aceite de corte. Otros. 	<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 elaboración de roscas exteriores e interiores, siguiendo las especificaciones técnicas.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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.	<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.
17. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.	<p>Discernimiento y responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Importancia. • Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones. • Tipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de la ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad. • 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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
18. Desarrollar programas de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones de banco.	<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. • 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.
2. Interpretar las técnicas de clasificación y normalización de los materiales, aceros y aleaciones utilizadas en la industria metalmeccánica.	<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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las características de los aceros al carbono y aleados utilizados en la industria.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Diferencia los tipos de aceros. • Clasifica los aceros según las normas establecidas.
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.	<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. • 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. 	<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 fabricación del hierro y acero. • Determina aspectos relacionados con la reducción de emisión de gases de efectos invernaderos tomando en

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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. 	<p>consideración la eficiencia energética.</p> <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 datos según la legislación vigente.
5. Discriminar el concepto de eficiencia energética y su importancia en la conservación del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales.	<p>Eficiencia energética:</p> <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. 	<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. • Comportamiento ante deformación elástica: <p>La deformación elástica en función del tiempo.</p>	<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
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 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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Diferencia los tipos de ensayos de dureza. • Comprueba la dureza mediante pruebas de los materiales utilizando el durómetro.
5. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 proactividad como elemento de éxito profesional y laboral. • Describe características de la persona proactiva. • Muestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.
6. Explorar posibilidades que ofrecen las tecnologías y recursos multimedios para la socialización, recreación y aprendizaje en la tecnología de los materiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla estrategias efectivas para buscar información en distintos medios digitales. • Utiliza aplicaciones y recursos digitales de forma creativa y productiva, como herramientas para la presentación y organización de la información. • Valora las implicaciones económicas, socioculturales y éticas de las tecnologías digitales en los diversos grupos sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la importancia del uso de recursos digitales en el desempeño de la especialidad técnica. • Diferencia las implicaciones económicas, socioculturales y éticas en el uso de tecnologías. • Aplica tecnologías y recursos multimedios en la investigación sobre tecnología de los materiales.

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.
2. Realizar el montaje de piezas con accesorios de sujeción en el torno mecánico.	<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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • Salud Ocupacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica tipos de lunetas utilizados como soporte de la pieza durante el maquinado. • Utiliza el reloj comparador para el centrado de piezas.
3. 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. • Eficiencia energética. 	<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 requisito para la eficiencia energética.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. 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 fabricación de piezas según plano asignado. • Realiza torneados internos a través del accesorio correspondiente, corroborando medidas por medio de instrumentos de medición.
5. Discriminar la variedad de afilados de las herramientas cortantes para la elaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Afilado de la herramienta de corte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce tipos de afilado de herramientas de corte,

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
de ranuras externas e internas en el torno mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>utilizados para la construcción de ranuras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distingue los tipos de ranuras externas e internas y sus aplicaciones en la mecanización de piezas.
6. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización del esmeril. • Sujeción de la herramienta de corte. • Centrado de la pieza a maquinar. • 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 portainserto e inserto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue técnicas de ranurado de piezas, mediante el desplazamiento de la herramienta de corte utilizando tambores graduados. • Explica el desplazamiento de la herramienta de corte por medio de tambores graduados. • Identifica el portainserto e inserto para el ranurado de piezas, según corresponda.
7. Construir ranuras externas, internas y frontales utilizando el útil de corte de	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de ranuras: <ul style="list-style-type: none"> • En V. • Redondas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia los tipos de ranuras.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
acuerdo con lo especificado en el plano mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadradas. • Anillos (O ring). • Instrumentos de medición. • Equipo de protección personal. • Selección de revoluciones por minuto (rpm). • Uso de tambores graduados. • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determina las revoluciones por minuto y avance de corte, de acuerdo con el material a trabajar, respetando especificaciones técnicas. • Comprueba el útil de corte según especificaciones técnicas del plano. • Realiza ranurados en perfiles acotados en el plano, respetando tolerancias, acabados superficiales y procedimientos de limpieza.
8. 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. • Equipo de protección personal. 	<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.

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.
9. Comprobar el afilado de la herramienta de corte para construcción de poleas, según especificaciones técnicas del plano y el ángulo de construcción.	<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 el afilado recomendado para la construcción de poleas según especificaciones técnicas del plano. • Identifica el afilado de corte de acuerdo con especificaciones del plano y el ángulo de construcción.
10. Discriminar los tipos de conos y métodos de mecanizado utilizados en la industria mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> • Acoplamiento cónicos. • Montaje y sujeción de herramientas. • Utilidad de los conos: 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto conicidad • Explica la función y utilidad de los conos estandarizados.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Describe características de los conos estandarizados. • Diferencia métodos establecidos para el mecanizado de conicidades externas e internas.
11. 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. • Cálculo por trigonometría. • Uso de la calculadora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta fórmulas establecidas para la aplicación de funciones trigonométricas para el cálculo respectivo. • Describe pasos correspondientes en la aplicabilidad de fórmulas. • Utiliza la calculadora para la obtención de la conicidad correspondiente.
12. Realizar mecanizado de conos (internos y externos), aplicando las fórmulas establecidas y funciones trigonométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Inclinación del carro auxiliar. • Desplazamiento del cabezal móvil. • Técnicas de construcción de conos internos y externos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prepara la máquina de acuerdo con el sistema normalizado.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
correspondientes, cumpliendo normas de seguridad ocupacional.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación del cono. • Técnica de ajuste macho y hembra. • Manejo de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Elabora conos a través del carro auxiliar. • 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.
13. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Condiciones para el liderazgo eficaz. 	<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
maximizando el logro de rendimiento entre géneros.	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Discrimina las cualidades del líder. • Aplica el estilo de liderazgo positivo en procura del bien común y el cumplimiento de metas trazadas en situaciones de aprendizaje propias de su contexto.
14. Desarrollar el programa de manejo de residuos en el taller de Precisión como buena práctica del desarrollo sostenible para la conservación del ambiente.	<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.
2. Determinar la clasificación basada en los parámetros del roscado y sus aplicaciones principales.	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de roscas: <ul style="list-style-type: none"> Rosca externa. Tornillos. Espárragos. Prisioneros. Rosca interna. Tuercas. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Rosca cónica para tubería (NPT) 	<ul style="list-style-type: none"> • Discrimina la clasificación según tipos de roscas.
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.	<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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • Profundidad en una rosca en V. • Técnica para construcción de roscas: • Perfil triangular. • Perfil trapezoidal. • Perfil cuadrado. • Tornillo sin fin. • Salud Ocupacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta cálculos para la profundidad del roscado según el perfil solicitado. • Afila la herramienta de corte de acuedo con el ángulo de flancos de rosca establecidos. • Realiza roscados de acuerdo con especificaciones técnicas y principios de mecanizado, aplicando normas de seguridad. • Aplica normas de seguridad y protección del medio ambiente en el manejo de herramientas, máquinas, materiales, residuos y eficiencia energética.
4. Orientar la toma de decisiones en búsqueda del logro de las metas propuestas y la sana convivencia.	Toma de decisiones: <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"> • 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

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> Programada. Rutinaria o intrascendente Aspectos a tomar en cuenta en la toma de decisiones. 	<p>de aprendizaje a lo largo de la vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> Relaciona aspectos del entorno a tomar en consideración para la toma de decisiones en su área de formación técnica.
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.	<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 en 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. • Velocidad de corte • Costo económico. • Cortes precisos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las ventajas que proporciona el proceso de corte por plasma. • Explica los gases empleados en el proceso del corte por plasma.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Contrasta el proceso de corte por plasma y el corte oxiacetilénico.
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.	<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. • Aplicación normas de seguridad. • Prevención de riesgos. • Utilización eficiente de los insumos. • Aplicación de cortes en toda posición. 	<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.
4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación y creatividad: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • 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
cotidianos del contexto del corte por plasma.	<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. • ¿Qué influye en la creatividad? 	<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.
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 • 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"> • Reconoce el concepto de desarrollo sostenible y los componentes. • Identifica los objetivos del desarrollo sostenible según la agenda 2030. • 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 soldadura eléctrica por arco.
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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de soldadura

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de los procesos de soldadura. • Importancia industrial. • Funcionamiento del circuito de soldadura al arco. • Características del equipo para soldadura por arco. • Normas internacionales. • Respeta las normas y las disposiciones técnicas. • Lectura de simbologías en el plano y manuales técnicos. • Consulta de manuales y catálogos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe generalidades de la soldadura eléctrica por arco. • Clasifica los procesos de soldadura. • 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 acuerdo con características técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Los electrodos revestidos. • Clasificación de los electrodos revestidos según la norma AWS. • Partes de los electrodos. • Amperajes recomendados. • Preservación y cuidados de los electrodos revestidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza los electrodos utilizados en soldadura eléctrica por arco. • Describe la clasificación de electrodos revestidos según la norma AWS. • Explica los cuidados y preservación de electrodos revestidos.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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. • 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.

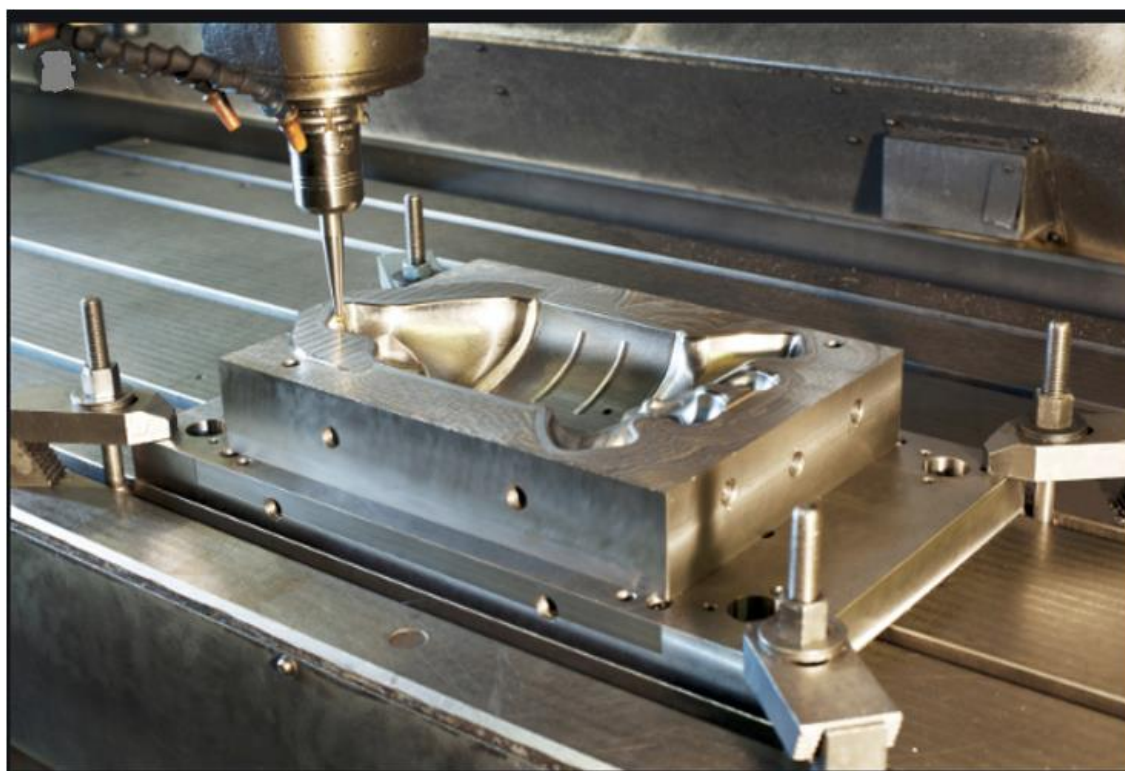
Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
5. Ejecutar juntas de soldadura sobre materiales de bajo contenido de carbono en posición plana, respetando las normas de seguridad establecidas.	<ul style="list-style-type: none"> • Simbología de soldadura según la norma AWS. • Simbología 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica el funcionamiento del equipo de soldadura por arco eléctrico, realizando pruebas de control. • Interpreta simbología normalizada de la soldadura eléctrica por arco. • 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

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección utilizada durante la aplicación de la soldadura. • 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>juntas de 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.
6. Ejecutar juntas soldadas sobre materiales de bajo contenido de carbono en todas las posiciones, acatando las normas de higiene y salud ocupacional.	<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. • Procedimientos básicos para determinar la calidad en los depósitos de soldadura. • Depósito de puntos. • Depósito de cordones angostos. • Depósito de cordones anchos 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica prácticas operacionales en diferentes tipos de juntas y posiciones para soldar. • Realiza juntas en posición vertical ascendente y descendente, mediante depósitos de cordones angostos y anchos.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • 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. • Consulta manuales, catálogos y búsqueda de información técnica en Internet, promoviendo la actualización profesional permanente.
7. Emplear aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su	<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? 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.	<ul style="list-style-type: none"> 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>proceso educativo y su relación con el entorno.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. Enriquece el proyecto de vida aprovechando oportunidades de aprendizaje disponibles, obstáculos y competencias desarrolladas.
8. Promover el cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática y crítica.	<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

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

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. • Herramientas de selección. • Herramientas de precisión. • Comandos de visualización. 	<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. • Explica las coordenadas polares, absolutas y relativas utilizadas en dibujo mecánico asistido por computadora.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Aplicar elementos, geometrías, formatos, coordenadas y comandos básicos que se aplican en el dibujo asistido por computadora.	<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. • Identifica comandos básicos (línea, círculo, arco, elipses, rectángulos, entre otros.) para la elaboración de dibujos asistidos por computadora.
3. Elaborar dibujos mecánicos mediante la utilización de comandos básicos, perspectivas, dimensionamiento, normas de acotación, y tolerancias en el CAD.	<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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Diseña dibujos mecánicos aplicando normas, formatos, y comandos básicos del dibujo, mediante el software correspondiente. • Crea librerías para la conservación de bloques en la ejecución 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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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.	<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, tomando en consideración el proceso de aprendizaje. • 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 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce rutinas de dibujo en piezas mecánicas. • Explica las normas de acotación para dibujos de piezas mecánicas.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de vista. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Tolerancias geométricas. • Textura del material. 	<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. • 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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en ejecución de actividades del dibujo mecánico asistido por computadora y en relaciones con otras personas.	<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. • Ejecuta actividades propias del área de formación técnica del 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.
2. Explicar el tipo de corte y sección que requiere el diseño mecánico según características.	<ul style="list-style-type: none"> • Características de corte y sección requerida. • Tipos de cortes: <ul style="list-style-type: none"> • Completo. • Medio. • Desplazado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe el tipo de corte y sección que requieren los objetos según sus características.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar. • Parcial. • Vistas espectrales. • Diferencia y semejanzas entre los tipos de corte. • Tipos de secciones: Giradas. Rebatidas. Sucesivas. Diferencias entre cada tipo de sección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica tipos de corte que se aplican en el diseño mecánico. • Distingue tipos de secciones que ofrece el diseño mecánico.
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 representación de zonas ocultas.	<ul style="list-style-type: none"> • Normas internacionales de calidad: ISO. ASA. UNE. DIN. • Representación de zonas ocultas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las normas internacionales de calidad vigentes. • Emplea la normalización internacional vigente para la representación de cortes y secciones de piezas mecánicas. • Aplica la normalización internacional vigente, establecida por las organizaciones (ISO, ASA, UNE, DIN), para la representación de cortes y

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>secciones de piezas que presentan zonas ocultas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra la representación diédrica de la pieza mecánica con el respectivo corte, según sus características. • Elabora diseños mecánicos respetando la representación de zonas ocultas.
4. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana.	<p>Solución de problemas:</p> <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.
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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce formas de ahorro energético de manera individual y colectiva.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia energética. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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.
2. 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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> Dispositivos de sujeción de piezas. 	<ul style="list-style-type: none"> Selecciona los dispositivos para la sujeción de piezas utilizados en trabajos en centros de maquinado CNC.
3. Diferenciar los comandos para la programación en tornos - fresadoras CNC y puntos de referencia.	<ul style="list-style-type: none"> Descripciones: N Número de Secuencia G Funciones Preparatorias X Comando para el Eje X Y Comando para el Eje Y Z Comando para el Eje Z 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"> Determina los comandos para la programación en tornos - fresadoras CNC. 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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. 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) • 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. 	<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 geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC. • Ejecuta los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC, de acuerdo con diseño de pieza.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
5. 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. • 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"> • Describe los comandos aplicados a funciones misceláneas (M). • Explica el propósito de los comandos aplicados 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.
6. Realizar la programación de forma manual, para la manufacturación de piezas en tornos - fresadoras CNC, contemplando la simulación previa al maquinado.	<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. • Desarrolla programación manual para tornos -

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
7. 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.	<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. 	<p>fresadoras CNC a través del software específico.</p> <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.
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.	<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 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 menús 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. Manejo de bloques <ul style="list-style-type: none"> Copiar. Mover. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Utilizar herramientas que presenta la hoja electrónica para elaboración de presupuestos en reparación de los sistemas del vehículo.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Impresión de una hoja cálculo. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Generar presentaciones con elementos básicos del editor, para presentación de documentos de forma dinámica.	<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.
4. Describir elementos que integran el entorno web.	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno Web: <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico. • Redes sociales. • Videoconferencia. • Realidad aumentada. • Inteligencia artificial. • Simuladores. • Industria 4.0. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica herramientas que proporciona el entorno web para la comunicación, mensajería instantánea y visualización de imágenes. • Explica la importancia del uso del entorno web como parte

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Ventajas. • Importancia. 	de labores propias de su área de formación.
5. Aplicar herramientas colaborativas para elaboración de documentos en la nube como respaldo de los servicios prestados.	<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. • Utiliza componentes del software para entorno web en el procesamiento de información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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 aprendizaje, en respuesta a situaciones de transporte cotidiano.	<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, tomando en consideración el proceso de aprendizaje. • 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 Política educativa: La ciudadanía digital con equidad social	
Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro	
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. • Aportes al trabajo cotidiano. • 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. 	<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. 	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de datos y preparación. 	
2. Elaborar bases de datos mediante ejecución de operaciones de manipulación de la información.	<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"> Agregar. Actualizar. 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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de información obtenida a partir 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 datos según la legislación vigente.
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.	<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 Configuración de objetos Programación 	<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.
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 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica formas de transmisión de las tecnologías.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • 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.
3. Explicar la importancia de protección de la información que se maneja en el ciber mundo y tipos de ataques que pueden presentarse.	<ul style="list-style-type: none"> • La necesidad de la ciberseguridad. <ul style="list-style-type: none"> • Datos personales. • Datos de una organización. • Los atacantes y profesionales de la ciberseguridad. • Panorama actual y tendencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe el impacto de la violación de seguridad. • Determina características y el valor de datos personales y de la organización.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> 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"> Explica características y el propósito de guerras cibernéticas, ataques y su funcionamiento.
4. 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 privacidad de la organización.
5. Distinguir características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y medidas de seguridad cibernética.	<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. 	<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.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> 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. Los ataques. 	
6. Ilustrar procedimientos para protección e integridad de datos mediante el uso de tecnologías en el campo automotriz.	<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.
7. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de datos.	<ul style="list-style-type: none"> Discernimiento y responsabilidad: Concepto. Importancia. Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> Condiciones. Tipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad en el uso de datos.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona características de personas que actúan con responsabilidad y discernimiento. • 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.

Subject area English Oriented to Precision Mechanics



Description

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

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

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

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

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

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

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

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

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

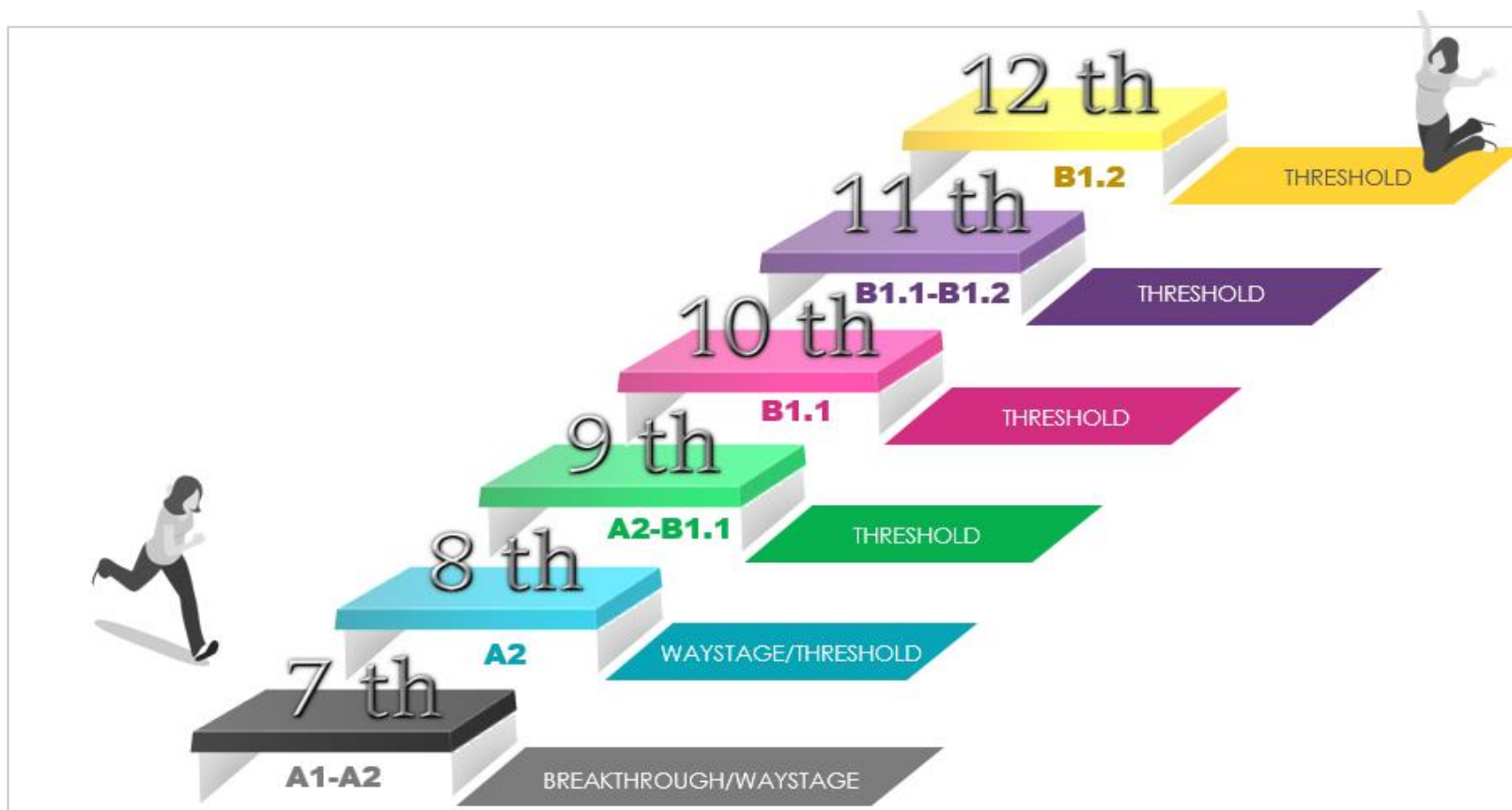


Figure 1. Common reference levels Common reference levels in the Technical Professional Education Curriculum

Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, 2018.DETCE, 2016.

CEFR Guidelines

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

Table 1. *Range of hours required to achieve the category*

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

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

Rationale

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

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

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

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

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

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

States that the human being is a self-organized and self-referential being, i.e. that he is aware of himself and his environment. Their existence makes sense within a natural social-family ecosystem and as part of society. As for the acquisition of knowledge, this paradigm considers that students develop in a bio natural ecosystem (which refers to the biological character of knowledge in terms

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

Humanism

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

Social Constructivism

Proposes the maximum and multifaceted development of the abilities and interests of students. The purpose is fulfilled when learning is considered in the context of a society, considering previous experiences and the mental structures of the person who participates in the processes of knowledge construction. This takes place in an interaction between the internal mental level and the social exchange.

The Paradigm of Rationalism

Based on reason and objective truths as principles for the development of valid knowledge, has been fundamental in the conceptualization of Costa Rican education policies.

This curriculum is oriented to the development of specific linguistic and human competencies, which are based on the philosophical pillars of the educational policy and are articulated with the axes that permeate the different situations developed in the educational field.

The axes are part of the actions that are implemented in this study program scaffolding in all the study units that are developed.

- **Education for Sustainable Development.**

Education becomes a means of empowering people to make informed decisions, take responsibility for their actions and their impact on current and future collectivity, and consequently contribute to the development of societies with environmental integrity, economic viability and social justice for present and future generations.

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

Strengthening a Planetary Citizenship with National Identity.

Refers to the development of a set of practices aimed at reducing the social and digital divide through the usefulness of digital technologies.

(CSE; MEP, 2016, p 10-12)

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

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

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

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

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

Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for Languages

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

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

Language Activities

The CEFR distinguishes among four kinds of language activities:

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

Domains

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

Competences

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

General Mediation Strategies and Pedagogical Approach

The Action Oriented Approach

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

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

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

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

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

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

The action-oriented approach is the name of these two processes from the constructive learning where the learner is autonomous and directs his own process in which knowledge is constructed during the process and skills are acquired commonly and internationally. Krashen explains this feature of language acquisition by saying "Language acquisition is a subconscious process; language acquirers are not usually aware of the fact that they are acquiring language, but are only aware of the fact that they are using the language for communication (2009, p. 10). He also makes clear the difference between learning and using a language. In this process of acquisition and learning "language is not only a means of communication but a tool of social action at the same time" (Alrabadi, 2012, p. 1). Bourguignon also emphasizes the same characteristic by saying "In action-oriented approach, communication is at the service for

action” (2006, p. 64). It shouldn’t forget “the action came before the language in the process of the evolution of humanity and it constitutes the first stage of the interaction between the people, first the action is revealed then the language develops” (Moreno; Dökme; as cited in 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. **The learner** is an autonomous and language user in this social environment but collaborator as a social agent. It shouldn’t be forgotten that this approach is based on the tasks. Important **tools** to create meaningful experiences are; **authentic materials** as comprehensible input, as much as possible as well as **IT access**. Functions, vocabulary, grammar, phonology are taught with the purpose of facilitating communication. This approach also considers the **cognitive** and **emotional** resources.

Task Based Language Teaching (TBLT)

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

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

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

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

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

- The linking of classroom language learning with language use outside the classroom.

Seven Principles for Task-Based Language Teaching

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

Principle 2: Task dependency. Within a lesson, one task should grow out of, and build upon, the ones that have gone before. Within the task-dependency framework, a number of other principles are in operation. One of these is the receptive-to-productive principle. Here, at the beginning of the instructional cycle, learners spend a greater proportion of time engaged in receptive (listening and reading) tasks than in productive (speaking and writing) tasks. Later in the cycle, the proportion changes, and learners spend more time in productive work. The reproductive-to-creative-language principle is also used in developing chains of tasks.

Principle 3: Recycling. Recycling language maximizes opportunities for learning and activates the ‘organic’ learning principle. This recycling allows learners to encounter target language items in a range of different environments, both linguistic and

experiential. As such, they will see how a particular item functions in conjunction with other closely related items in the linguistic ‘jigsaw puzzle’. They will also see how it functions in relation to different content areas.

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

Principle 5: Integration. Learners should be taught in ways that make clear the relationships between linguistic form, communicative function, and semantic meaning. The challenge for pedagogy is to ‘reintegrate’ formal and functional aspects of language, and that what is needed is a pedagogy that makes explicit to learners the systematic relationships between form, function, and meaning.

Principle 6: Reproduction to creation. Learners should be encouraged to move from reproductive to creative language use. In reproductive tasks, learners reproduce language models provided by the teacher, the textbook or the tape. These tasks are designed to give learners mastery of form, meaning and function, and are intended to provide a basis for creative tasks. In creative

tasks, learners are recombining familiar elements in novel ways. This principle can be deployed not only with students who are at intermediate levels and above but also with beginners if the instructional process is carefully sequenced.

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

Learner-Teacher, Learning and Acquisition in Action Oriented Approach

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

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

English for Specific Purposes (ESP)

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

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

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

The Methodology Used in the Classroom

The Bureau of Technical Education and Entrepreneurship recommends for **English Oriented to Precision Mechanics** 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. Some elements must be integrated into your classroom for your students to learn such as what their strengths are, what they already come knowing and what matters to them.

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

Curricular Design Template Elements

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

Table 2. Curricular elements of English Oriented to 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	What a learner can understand or do when listening and/or reading.
Listening and Reading	

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

Oral and Written Production	What a learner can produce in an oral and/or written way.
Spoken production, Spoken Interaction and Writing	
Performance Indicator	They describe observable behaviors, give information about the student's performance acquired during the learning process. It allows to show the achievement of knowledge, skills, abilities and attitudes. 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: Elija un elemento.	Scenario 1:	Time: hours
Essential Question:	Theme 1: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis ¹² : Elija un elemento.	

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

¹² 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 according to the months and weeks that compose the school year. It represents the distribution in time in which the scenarios and their themes will be accomplished, with their correspondent Goals according to the Curriculum. The amount of weeks and hours that will be devoted for the development of each one of the scenarios must be indicated. It includes the name of Themes that make up each scenario with their goals; respecting the logical sequence indicated by the curriculum for the approach of the educational process.

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

ANNUAL LEARNING PLAN																																													
Technical High School: Elija un elemento.																																													
Subject Area: English Oriented to																				Level: Elija un elemento.																									
Teacher: Haga clic aquí para escribir texto.																				Year: Haga clic aquí para escribir una fecha.																									
Scenarios Theme and Goals	February				March				April				May				June				July				August				September				October				November				December				Hours
	Scenario	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
	Theme																																												
	Goals																																												

Pedagogical Practice Plan

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

Definition of the Pedagogical Practice Plan template

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

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

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

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

Task-Building Process

Pre task

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

Example:

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

Task Rehearsal

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

Examples:

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

Focus on linguistic elements

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

Example:

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

Post Task

Provide freer practice. The student should be encouraged to extemporize, using whatever language they have at their disposal to complete the task. Those who innovate will be producing what is known as ‘pushed output’ (Swain 1995) because the learners will be ‘pushed’ by the task to the edge of their current linguistic competence. In this process, they will create their meanings and, at times, language, but over time it will approximate more and more closely to native speaker norms as learners ‘grow’ into the language. (See Rutherford 1987, and Nunan 1999, for an account of language acquisition as an ‘organic’ process.)

Example:

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

Assessment

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

Example:

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

In third Column, the teacher writes the Indicators in third person singular as it points out what the student can do as a result of the learning process.

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

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

Pedagogical Recommendations

- Teacher makes sure that all learners understand task instructions.

- Teachers should ensure learners know how to use strategies through teacher scaffolding and modeling, peer collaboration and individual practice.
- Learners have at their disposition useful words, phrases and idioms that they need to perform the task. It could be an audio recording with the instructions and the pronunciation of the words and phrases needed.
- The task could involve the integration of listening and speaking or reading and writing and is given to students individually, in pairs, or teams.
- The learners complete the task together using all resources they have. They rehearse their presentation, revise their written report, present their spoken reports or publish their written reports.
- Teacher monitors the learners' performance and encourages them when necessary.
- The learners consciously assess their language performances (using rubrics, checklists and other technically designed instruments that are provided and explained to them in advance). Teachers assess performance, provide feedback in the form of assistance, bring back useful words and phrases to learners' attention, and provide additional pedagogical resources to learners who need more practice.
- At the end of each period, the learners develop and present Integrated Mini-Projects to demonstrate mastery of the scenario goals.

- The Essential Competences and The New Citizenship Axis are central to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community. The Integrated Mini-Project is an opportunity for students to integrate these three learnings in a single task.
- Teach and plan English lessons in English to engage learners socially and cognitively according to the steps mentioned above.

Pedagogical Practice Plan		
Institution: Elija un elemento.	CEFR: B1.1	
Teacher: Haga clic aquí para escribir texto.	Level: Tenth	
Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics	Scenario: Haga clic aquí para escribir texto.	Time: hours
Essential question: Haga clic aquí para escribir texto.	Themes: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis ¹³ : Elija un elemento.	
Goals	Task Mediation Activity	Indicators
Essential Competences.	Task-Building Process: Pre-Task: 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions as mentioned. Task Rehearsal: 2. Expose learners to authentic materials to deal with 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary related to the field of study.	
New Citizenship Axis.		
Oral and Written Comprehension		
Listening:		
Reading:		
Oral and Written Production		
Spoken Interaction		
Spoken Production:		

¹³ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

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

Curricular Grid

Tenth

S.1 Handling Accuracy vs Precision

<p>1</p> <p>Theme Metrology, Quality Assurance and Quality Control</p> <p>20 hours</p>	<p>2</p> <p>Theme Tolerance, GD & T</p> <p>20 hours</p>
<p>3</p> <p>Theme Benchwork</p> <p>20 hours</p>	

S.2 Manufacturing

<p>1</p> <p>Theme Machining and Tooling</p> <p>20 hours</p>	<p>2</p> <p>Theme Welding</p> <p>16 hours</p>
--	--

Eleventh

**S1. Entrepreneurship and
Innovation**

<p>1</p> <p>Theme Business Opportunities and Models</p> <p>24 hours</p>	<p>2</p> <p>Theme Creation of a Company for a Living</p> <p>20 hours</p>
<p>3</p> <p>Themes Internet of Things</p> <p>16 hours</p>	

**S.2 Mechanical Design and
Simulation**

<p>1</p> <p>Theme Mechanical design and CNC code simulators</p> <p>20 hours</p>	<p>2</p> <p>Theme Computer Aided manufacturing (CAM)</p> <p>20 hours</p>
--	---

Twelfth

S1. Design and Manufacturing

<p>1</p> <p>Theme Designing with Innovation and Creativity</p> <p>20 hours</p>	<p>2</p> <p>Theme Programming and Manufacturing</p> <p>20 hours</p>
---	--

**S2. Computer Aided Design and
Manufacturing**

<p>1</p> <p>Theme Blow Molding</p> <p>20 hours</p>	<p>2</p> <p>Theme Flat Surface Grinding</p> <p>20 hours</p>
---	--

<div>Tenth</div> <div>3</div> <div>Theme</div> <div>Introduction to Machining</div> <div>12 hours</div>	<div>Eleventh</div> <div>3</div> <div>Themes</div> <div>Welding GTAW, GMAW</div> <div>20 hours</div>	<div>Twelfth</div> <div>3</div> <div>Theme</div> <div>Electrical Discharge Machining EDM</div> <div>20 hours</div>
<div>Tenth</div> <div>S.3 Layout</div> <div>1</div> <div>Theme</div> <div>Computer Aided Design and Manufacturing</div> <div>16 hours</div> <div>2</div> <div>Theme</div> <div>Section Views and Drawing Sketches</div> <div>16 hours</div> <div>3</div> <div>Computer Numerical Control (CNC)</div> <div>20 hours</div>	<div>Eleventh</div> <div>S3. Milling Machine</div> <div>1</div> <div>Theme</div> <div>Milling Machine Operations</div> <div>20 hours</div> <div>2</div> <div>Theme</div> <div>Gear Construction and Operations</div> <div>20 hours</div>	

Curriculum Scope and Sequence

Tenth Grade

English Oriented to Precision Mechanics

S1. Handling Accuracy Vs Precision

Metrology, Quality Assurance and
Quality Control
(20 hours)

Tolerance GD&T
(20 hours)

Benchwork
(20 hours)

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 changes with fairness and invention.

L/ Identify the concept of metrology and its application in the field of precision mechanics within a

Goals

EC/ Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments.

NCA/ Adopt manageable and sustainable measures to reduce the Carbon footprint in the working and living places.

L/ Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding explanations about the importance of using tolerances in

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 democratic participation of other collaborators to solve a task or situation.

L/ Understand the main ideas of complex technical discussions in their field, trying to distinguish different

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

Goals	Goals	Goals
<p>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 measument errors that affect the measuring tools.</p> <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>	<p>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>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>	<p>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 mantain by considering examples of order, distribution of machinery, equipment, tools, hygiene and occupational safety.</p> <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>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>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>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</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> <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>

Goals	Goals	Goals
<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>SP/ Produce familiar sounds and prosodic patterns</p> <p>W/ 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>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 and cons of various welding processes.</p> <p>SP/ Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p>W/ Write straightforward, detailed description about the quality in the welds according to the established procedure.</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> <p>SP/ Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p>W/ 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

EC/ Understand the importance of self-learning processes that encourage the use of Computer Aided Design for precision mechanics.

NCA/ 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.

L/ Understand the main points and important details in stories and other narratives about computer aided design provided the speaker speaks slowly and clearly.

R/ Understand clearly written, straightforward instructions for a piece

Goals

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.

NCA/ 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.

L/ 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.

Goals

EC/ Raise and analyze problems to generate alternatives for effective and viable solutions.

NCA/ Strengthen the real-world problem-solving skills by identifying and diagnosing challenging, ill-defined problems in everyday settings and evaluating many possible solutions.

L/ Follow a lecture or talk about activities for the design of mechanical drawings considering technical specifications and drawing standards straightforward and clearly structured.

R/ Understand instructions and procedures in the form of a continuous text, for example in a manual, provided

Goals	Goals	Goals
<p>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 drawing routines on mechanical parts.</p> <p>SP/ Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p>W/ 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>	<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 characteristics, giving detailed instructions.</p> <p>SP/ Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p>W/ Write a brief standard report conveying factual information about the types of cuts and sections that apply in mechanical design.</p>	<p>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> <p>SP/ 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>SP/ Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p>W/ Write a brief standard report conveying factual information about the benefits offered by CNC.</p>

Curriculum Design

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 Axis¹⁴: 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 achievement of common social changes with fairness and invention.	<ul style="list-style-type: none"> Interacts with other citizens to obtain a determined goal using modern digital tools with responsibility and innovation. 	Facilitate enriching and highly cooperative experiences to 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. 	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions related to Metrology,

¹⁴ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> Recognizes the instruments used in the field of precision mechanics for verification and accuracy of measurements. Mentions basic concepts related to using measuring tools. 	<p>Quality Assurance and Quality Control.</p> <p>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Metrology, Quality Assurance and Quality Control.</p>
<p>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.</p>	<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. 	<p>3. 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: Provide reasons and explanations, to a specific audience about the established measurement systems in order to make conversions, using simple language.</p>	<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 temperature, intensity, density, velocity, acceleration. Expresses examples of the use of measurement systems to make conversions in precision machanics. 	<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 Metrology, Quality Assurance and Quality Control.</p>
<p>Spoken Production: Give detailed information about the measument errors that affect the measuring tools.</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. 	<p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>

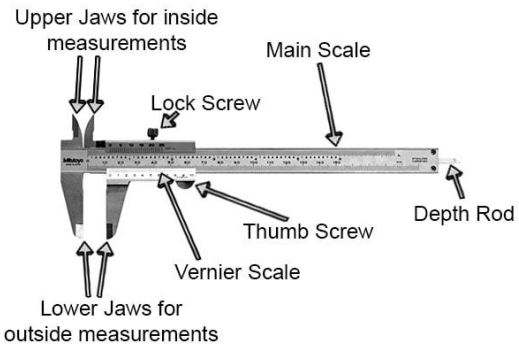
Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> Describes the process of cleaning measurement tools with biodegradable lubricants. Recognize sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations. 	
Writing: Write a basic description of procedures to take care during the handling of measuring instruments.	<ul style="list-style-type: none"> Traces a logical set of procedures and adaptations to use different types of direct and indirect measurement instruments. 	

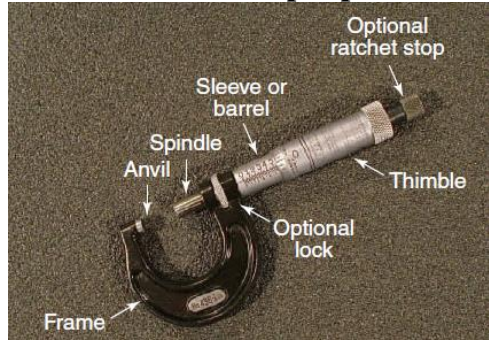
Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Functions Defining the concept of metrology. Selecting the most convenient and efficient measurement tools. Expressing opinions about Quality Assurance. Managing interaction regarding Quality Control.	Adverbs <i>Adverbs of manner</i> <ul style="list-style-type: none"> Slowly Rapidly Clumsily Badly Diligently Sweetly Warmly Sadly 	Precision measurement: When performing precision measuring using English measurements based on inch- or millimeters. 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. English System: the standard system of measurement in the United States.	Review on voiceless sounds vs voiced sounds.

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<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 First, second, etc.</p>	<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><i>Use common quantifiers such as a lot and much as adverbs</i> 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> Hard, well, here, there Thus, so that, because, since Commercial Banks are everywhere.</p> <p>Intensifiers</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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><i>Adverbial intensifiers with adjectives</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Extremely expensive Amazingly difficult Surprisingly cheap 	<p>with part surfaces to obtain measurements. It can be used to measure external or internal dimensions. There are external and 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> <p>Thickness gauges: or feeler gauges, are strips of metal available in different thicknesses that can be used to check small clearances and</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 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.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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> <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> 	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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> <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,</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>calculates dimensions and displays them on the computer monitor. Some 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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 smallest 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 ¹⁵ : Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

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. 	1. 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.

¹⁵ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> Explains the purpose of the use of tables for the adjustment of mechanical parts. 	2. 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 due to human factors and temperature. Interprets different errors during machining. 	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: 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.
Spoken Production: Communicate factual information on the importance of verifying the final finished product meets the technical specifications requested for the detection of deviations.	<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. 	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Tolerance GD&T.
Produce sounds and prosodic patterns.		6. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
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 addressing the importance of quality control system for the detection of non-conforming products. 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. Discourse Markers <i>Informal spoken Discourse</i>	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. <i>Comparative forms of adjective</i> <ul style="list-style-type: none"> She's cleverer than me 	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. Basic Shaft Size System: The design of the shaft is the basic size and the allowance is applied to the hole.	Types of consonants: plosive, nasal, bilabial Types of consonants: <ul style="list-style-type: none"> Fricative Affricate Glides Semi-vowels.

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>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)</p> <p>Use of ellipsis _____you going out?</p> <p>Vague language: <i>that kind of thing</i>.</p> <p>Backchannel: <i>mmm...yeah</i>.</p> <p>Response tokens: <i>that is right, I see</i>.</p> <p>Hesitation: <i>errr, umm</i>.</p> <p>Heads: my brother, he lives in London</p> <p>Tails: He lives in London, my brother.</p> <p>Lexical chunks: You know what I mean...</p>	<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. Expectations are more onerous than ever before. Discounts for quick payment are the best. 	<p>Basic Size: The size of a part determined by engineering and design requirements.</p> <p>Bilateral Tolerance: Varies in both directions from the specified dimensions.</p> <p>Basic size: a dimension shown on a print</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Center line: it is used to show the center of a diameter or radius, ort the center of a part.</p> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"> 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><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>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> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Modals in past: <i>Should/ have/ might/</i></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>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>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> <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 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. Maximum material</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>condition and least material 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 ¹⁶ : 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. 	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions behaving properly in benchwork.

¹⁶ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Reading: 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.	<ul style="list-style-type: none">• Distinguishes manual and mechanical saw blade assembly techniques.• 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.	<ol style="list-style-type: none">2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to benchwork hygiene and occupational safety.3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, 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.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.
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Explain how the working area in the mechanical workshop should be maintain 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 thar occur in the precision mechanics shop.	
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.• Asks questions to invite other people to clarify their reasoning to suggest possible files according to shape and	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Produce sounds and prosodic patterns.	<p>applicability, drilling, threading and fastening tools.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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
<p>Functions</p> <p>Describing the characteristics of different Benchwork tools.</p> <p>Articulating a set of procedures to engage people within a collaborative world.</p> <p>Expressing opinions: language agreeing and disagree.</p> <p>Initiating and closing a conversation.</p>	<p>Phrasal Verbs... <i>with separated object</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Put on your jacket/ put your jacket on. 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 	<p>Trace instruments:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trace compass. Universal bracket. Precision scribe. Metal rulers. Vernier caliper. <p>Saw types.</p> <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>Identify the following sounds:</p> <p>[æ] as in father and actor</p> <p>[ɜ] as in turn, first, and serve</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<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: 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>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <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>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> <ul style="list-style-type: none"> • Head. • Speed mechanism • Engine • Depth stop. • Drill chuck. • Lever. • Movable work table. • Column or frame. 	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<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-up when you are both calm and stress free. <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. <p>Connecting Words <i>Because of</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 	

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 <p>Wh-questions for business meetings</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<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 ¹⁷ : 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.
Determine responsible uses of waste management in the Precision workshop as a good practice of sustainable development.	<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. 	Encourages the use of non-polluting and biodegradable materials.

¹⁷ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none">Discusses about productive processes and careful waste disposal in a precision workshop.	
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.	<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 machining and tooling.Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to exchange of information.Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.
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.	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Convey simple information of immediate relevance and emphasize on performing basic operations on the mechanical parallel lathe considering safety regulations.	<ul style="list-style-type: none">Describes basic turning operations.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.	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<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. 	<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 machining and tooling.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<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</p> <p>Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming or continuing)</p> <p>Describing the concept of machining and tooling.</p> <p>Expressing opinions about the characteristics of accessories for conventional turning.</p> <p>Talking about operations on the mechanical devices.</p> <p>Describing the importance of considering safety regulations</p> <p>Discourse Markers</p> <p><i>Causal or cause and effect</i></p> <p>because</p> <p>then</p> <p>therefore</p> <p>why?</p> <p>because of + NP</p> <p>because+sentence(s)</p> <p>Checking understanding from speaker's point of view:</p> <p>Is that clear?</p>	<p>Past simple was / were</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Accounted, Administered, Allocated, Appraised, Assessed, Audited, Budgeted, Certified, Closed, Collected, Controlled, Corrected, Depreciated, Distributed, Expended, Forecasted, Invoiced, Invented, Investigated, Invoiced, Justified, Managed, Migrated, Organized</i> 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 	<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 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>	<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>Do you follow me? Do you understand? <i>From listeners' point of view:</i> I'm sorry, did you say ...? Do you mean...? I am not sure I understand, are you saying that ...?</p>	<p>transactions and events were.....</p> <p>Past Continuous</p> <ul style="list-style-type: none"> We were going to eat at home tonight. 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>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> <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 it perpendicularly and</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 from 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. 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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. 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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. 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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> <p>Roughing: is to remove as much material as quickly as possible to get close to the desired size.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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 holmaking tools or a center and moves parallel to the workpiece.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		Z Axis: The Cartesian axis describing the location of the spindle centerline. The Z axis is always parallel to the spindle on a lathe.	

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 ¹⁸ : 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 welding machines, their parts and their operation in clear standard speech	<ul style="list-style-type: none"> Recognizes types of electrical welding machines. Identifies types of welding equipment. Determines types of preventive maintenance for welding equipment. 	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to welding.
Reading: Scan longer texts in order to locate desired information, and gather information	<ul style="list-style-type: none"> Recognizes generalities of the electric welding by arc. 	

¹⁸ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
from different parts of a text, or from different texts in order to explain generalities of the electric welding arc.	<ul style="list-style-type: none"> 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. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. Engage learners to meaningful productive tasks based on welding. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Oral and Written Production		
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.	<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. 	
Spoken Production: Justify a viewpoint on a topical issue by discussing pros and cons of various welding processes. Produce sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> Explains the processes of connection, selection of electrodes and regulation of amperage of the arc welding machine. 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 	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	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. Discourse Markers The first advantage of “this” is ... There are many advantages to ...and one of them is... The positive aspects of ... are... The positive (good/plus) points include... Another positive aspect is... Another benefit is... Another advantage is... An argument in favor of +gerund (-ing ending)...	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? How did the nearest welding company start? What happened then? How long did you spend on getting the operating permits? Complex tag question: You haven’t been in the workers association, have you? A shareholder is a person who owns shares in a company and therefore gets	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. Backing: A weldable or Non-weldable material used behind a root opening to allow defect free welding at the root of a joint. 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. Casting: Something cast; any article that has been cast in a mold.	Identify the following sounds: / eɪ / / aɪ / / ɔɪ / = Front Closing the front of tongue moves upwards within (or towards in the case of / ɔɪ /) the front of the mouth.

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<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> <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>part of the company's profits and the right to vote, isn't it?</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>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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Dross: A waste byproduct of molten metal; the material (oxidized and molten metal) that is expelled from the 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> <p>Heat-Affected Zone: The part of the base metal that has been altered by heating, but not melted by the heat.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 ¹⁹ : 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. Recognizes machining operations that can be performed on the Lathe. Discriminates the appropriate speeds and feeds to ensure safety to produce 	<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 machining field. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to

¹⁹ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	desired results and prevent damage to work and equipment.	Lathe operations.
Reading: Recognise 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 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. 	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.
Oral and Written Production		
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 facing, turning and shouldering operations.	<ul style="list-style-type: none"> Expresses the purpose of facing, turning and shouldering operations used to machine lengths and diameters of workpieces. 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. 	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on lathe operations and tooling. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<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 operations, the purpose and process of knurling.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Summarizes the difference between cutting, grooving and cutoff operations. Supports ideas with relevant examples of the purpose and process of knurling. 	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Functions</p> <p>Describing technical and personal skills in the machining field.</p> <p>Checking understanding of the technical vocabulary and its definition.</p> <p>Initiating and closing a conversation about lathe operation and its tools.</p>	<p>Present perfect</p> <p><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. 	<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>Minimal Pairs:</p> <p>/ ei / or / ai / practice</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Discourse Markers</p> <p>Comparison</p> <p>also like too</p> <p>Contrast</p> <p>however</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 	<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>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
	<ul style="list-style-type: none"> I haven't seen her for two weeks. 	<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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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 ²⁰ : 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 narratives about computer aided design provided the speaker speaks slowly and clearly	<ul style="list-style-type: none"> Recognizes vocabulary related to Computer Aided Design. Distinguishes guidelines for the preparation and interpretation of designs using CAD (the graphic operating system) 	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to computer aided design and manufacturing.

²⁰ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> Extracts editing, display or basic software commands, selection and precision tools. 	2. Expose learners to authentic materials to deal with communication 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. 	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, cutting and extension in the actual drawing for the design of mechanical parts. Interviews people to talk about the production of mechanical drawings. 	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
Spoken Production: Explain the main points in an idea or problem related to drawing routines on mechanical parts.	<ul style="list-style-type: none"> Describes the application of commands related to dimensions, adjustments and established tolerances. 	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on computer aided design. 6. 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"> 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. 	
Writing: 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.	<ul style="list-style-type: none"> Describes mechanical drawings considering types of views, perspectives, adjustments, dimensions, geometrical tolerances and texture of the material 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	Past perfect <ul style="list-style-type: none"> I remembered it after I'd already left home. 	Arc: Creates an arc with different references.	Identify the following sounds:

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Describing technical and personal skills in the machining field.</p> <p>Checking understanding of the technical vocabulary and its definition.</p> <p>Initiating and closing a conversation about lathe operation and its tools.</p> <p>Discourse Markers</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>By the time I got here she'd gone.</p> <ul style="list-style-type: none"> I could have passed, if I'd studied harder. <p>If we'd left earlier, we wouldn't have missed her.</p>	<p>Array: Create multiple copies of objects that are evenly distributed in a rectangular or circular pattern, or along a specified path.</p> <p>Assemblies: contain parts or other assemblies, called subassemblies.</p> <p>Axis: Straight line used to create model geometry, features, or patterns. You can create an axis in 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>/ ɪə // eə // ʊə / =</p> <p>Centring - the tongue starting from different positions in each case moves to the neutral position at the centre of the mouth.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
now		<p>Dialogs: When you activate any tool in the software, the dialog related to it appears. It consists of various 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> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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> <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,</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 produce models and detailed drawings.</p> <p>Mirror: flip objects about a specified axis to create a symmetrical mirror image.</p> <p>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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>or magnification of objects on your drawing; it changes only the view.</p> <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 geometry for object snaps and relative offsets.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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> <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).</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		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.	



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 ²¹ : 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 technical area and in the rules of coexistence with those around them.	Recognizes the importance of an ethical commitment in the performance of learning situations related to business and living with other people with a proactive attitude.	Design tasks and assignments in which students must use ethical commitment concept, principles and values such as respect, probity, anti-corruption, 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.

²¹ Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
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. 	<ol style="list-style-type: none"> Expose learners to authentic materials to deal with communication related to section views and drawing sketches. 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: Maintain a conversation or discussion but may sometimes be difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to.	<ul style="list-style-type: none"> Expresses the purpose of international quality standards when designing mechanical parts. 	<ol style="list-style-type: none"> Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
Spoken Production: Describe how to determine the type of cut or section required by an object according to its characteristics, giving detailed instructions. Produce sounds and prosodic patterns.	<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"> Engage learners to meaningful productive tasks based on section views and drawing sketches. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Writing: Write a brief standard report conveying factual information about the types of cuts and sections that apply in mechanical design.	<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</p> <p>Describing the difference between cut and section in the machining field.</p> <p>Checking understanding of the technical vocabulary and its definition.</p> <p>Initiating and closing a conversation about lathe operation and its tools.</p> <p>Discourse Markers</p> <p>Example: For example</p> <p>Connecting words giving a reason</p> <p>Naturally,</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? 	<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>Minimal Pairs: / ɪə / or / eə / practice</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Of course,</p> <p>Certainly,</p> <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 she is audited, the government will discover her shady business practices, and she will owe lots of money. 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>Front view: is the view that normally shows the most 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>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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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> <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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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> <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 piece orthogonally on planes arranged parallel to their faces.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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> <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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>point or in tabular form. Neither dimension lines nor extension lines are drawn.</p> <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 by as many parallel planes as necessary.</p> <p>Partial or local section: A section consisting of less than half</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 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 Axis ²² : 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 specifications and drawing standards straightforward and clearly structured.	<ul style="list-style-type: none"> Summarizes main ideas, concepts and supporting details from the lecture, about the use of CNC and the technical characteristics of the computer according to the needs for mechanical technical drawing. Recognizes tools of the specific software for mechanical drawing. 	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Computer Numerical Control.

²² Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> Discriminates the requirements for the specific software and the mechanical drawing rules. 	2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Computer Numerical Control.
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.	<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. 	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 sometime have to ask for repetition of particular words or phrases related to dimensioning in technical drawing.	<ul style="list-style-type: none"> Expresses the purpose of dimensioning in technical drawing. Identifies dimension mechanical geometric elements. Interviews people to talk about creating files on paper space for printing mechanical drawings. 	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
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.	<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. 	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Computer Numerical Control.
Produce sounds and prosodic patterns.		6. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds. 	
Writing: Write a brief standard report conveying factual information about the benefits offered by CNC.	<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
Functions Describing key concepts of CNC. Checking understanding of the technical vocabulary and its definition. Initiating and closing a conversation about the basics of Computer Numerical Control Discourse Markers Summary or Conclusion:	Second Conditional: (if + past simple, ... would + infinitive) The second conditional is a structure used to talk about impossible or imaginary situations. However conditional sentences can also use other words instead of if such as: when, as soon as, in case. <ul style="list-style-type: none"> I'd call her if I had her number. 	Absolute positioning system: When using absolute positioning, the coordinates of all positions will be referenced from the workpiece origin (X0, Y0, Z0). C Axis: The Cartesian axis describing motion around the Z axis. The C axis describes the rotation of the spindle on a lathe. 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. Carbide: A common cutting tool material developed by combining carbon with	Identify the following sounds: / əʊ / / aʊ / = Back Closing - the back of the tongue moves upwards (a long way upwards in the case of / aʊ /) towards the "center to back" of the mouth. Minimal Pairs practice: / əʊ / or / aʊ /

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Finally therefore	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 	<p>chromium, tungsten, titanium, or other alloying elements. Carbide is used in metal cutting tools for its hardness and wear resistance.</p> <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> <p>Chatter: The development of surface imperfections on a workpiece caused by cutting tool vibration. Chatter occurs if the</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"> What do think would have happened if the Business model had been implemented 10 years ago? 	<p>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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 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 chips caught in a hand file from scratching a workpiece surface.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>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 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.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Offset turning operations include taper turning.</p> <p>Origin: The fixed central point in the Cartesian coordinate system. 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> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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 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</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>the 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> <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>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<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>	

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
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.

Concepto	Definición
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.
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 dibujos 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.

Concepto	Definición
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 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).
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.

Concepto	Definición
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 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.

Concepto	Definición
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 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.
Tecnologías de Información (TI)	<p>La tecnología de la información es la aplicación de computadoras y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos; con frecuencia utilizado en el contexto de los negocios u otras empresas. El término es utilizado como sinónimo para las computadoras, y las redes de computadoras, pero también abarca otras tecnologías de distribución de información, tales como la televisión y los teléfonos. Múltiples industrias están asociadas con las tecnologías de la información, incluyendo hardware y software de computadoras, electrónica, internet, equipos de telecomunicación, e-commerce y servicios computacionales.</p> <p>Frecuentemente los términos TI y TIC suelen ser confundidos en su uso, mientras que TI refiere a tecnologías de la información, TIC implica además, aquellas destinadas a la comunicación. De esta forma, el término TI es un término más amplio y abarca a las TIC. "Las TI abarcan el dominio</p>

Concepto	Definición
	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".
Sistema operativo de código abierto	Se refiere a aquel sistema operativo en el que el código fuente se encuentra disponible para la consulta por parte de cualquier usuario.
Sistema operativo de código propietario	Se refiere aquel sistema operativo no existe una forma libre de acceso a su código fuente, el cual solo se encuentra a disposición de su desarrollador y no se permite su libre modificación, adaptación o incluso lectura por parte de terceros.
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	<p>Son aplicaciones de software que permiten la elaboración de documentos multimediales conformados por un conjunto de pantallas, también denominadas diapositivas, vinculadas o enlazadas en forma secuencial o hipertextual donde conviven textos, imágenes, sonido y animaciones.</p> <p>Estas herramientas fueron desarrolladas inicialmente para la producción de presentaciones comerciales, empresariales o institucionales, las que suelen realizarse ante audiencias numerosas y con el soporte de pantallas de proyección. También se las usa con mucha frecuencia para la producción de material audiovisual de apoyo en disertaciones y conferencias.</p>
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 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

Concepto	Definición
	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.
Industria 4.0	La Cuarta Revolución Industrial, también conocida como industria 4.0, implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos. Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el Internet of Things (IoT), entre otros.

Concepto	Definición
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> <p>El crecimiento explosivo de los celulares y tabletas elevó el número de dispositivos conectados a Internet a 12 500 millones en 2010, mientras que la población mundial llegó a los 6800 millones, lo que significa que el número de dispositivos conectados por persona era de más de uno (1,84, para ser exactos) por primera vez en la historia.</p>
Ciberseguridad	<p>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.</p>
Amenazas cibernéticas	<p>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.</p>

Concepto	Definición
Malware	Es un software malicioso que tiene como objetivo infiltrarse o dañar un sistema de información sin el consentimiento de su propietario. Existen diferentes tipos de malware como los troyanos, los worms, los bots, el spyware, el ransomware, entre otros.
Phishing	También conocido como suplantación de identidad, es una estafa electrónica donde el criminal cibernético intenta adquirir información confidencial de forma fraudulenta. Es muy usado para robar contraseñas y números de tarjetas de crédito, entre otros datos sensibles.
Antivirus	Los antivirus son programas cuyo objetivo es detectar o eliminar virus informáticos. Éstos han ido evolucionando y actualmente son capaces de bloquear el virus, desinfectar archivos y prevenir una infección de los mismos. Además, pueden reconocer varios tipos de malware como spyware, gusanos y troyanos.
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.

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

Referencias

- 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-ffa1-4538-9192-613ceda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceda22f4
- 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

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.acmplc.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

- **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.ujen.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%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://ikastaroak.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=8rRmtWd62nI>

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/procesosdemanufacturaetitic/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.conalepslp.edu.mx/biblioteca/manual_11/maquinas-herramientas-01.pdf

Anonymous. (s.f.). PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE MÁQUINAS CNC. Recuperado de http://olimpia.cuautlan2.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=zSlqlOIkvME&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%20electronica%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%ADade_materiales
- **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/mariadelrefugiorefugio/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://ibiguridt.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>

- **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://bfblog.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>
- **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://rectificatserra.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_utilidades_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_tecnologa_de_l_mecanizado_por_electroerosin.html

<http://www.etitudela.com/profesores/jfcm/edm/Cap1.htm>

<http://www.etitudela.com/profesores/jfcm/mipagina/downloads/electroerosionnamio.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

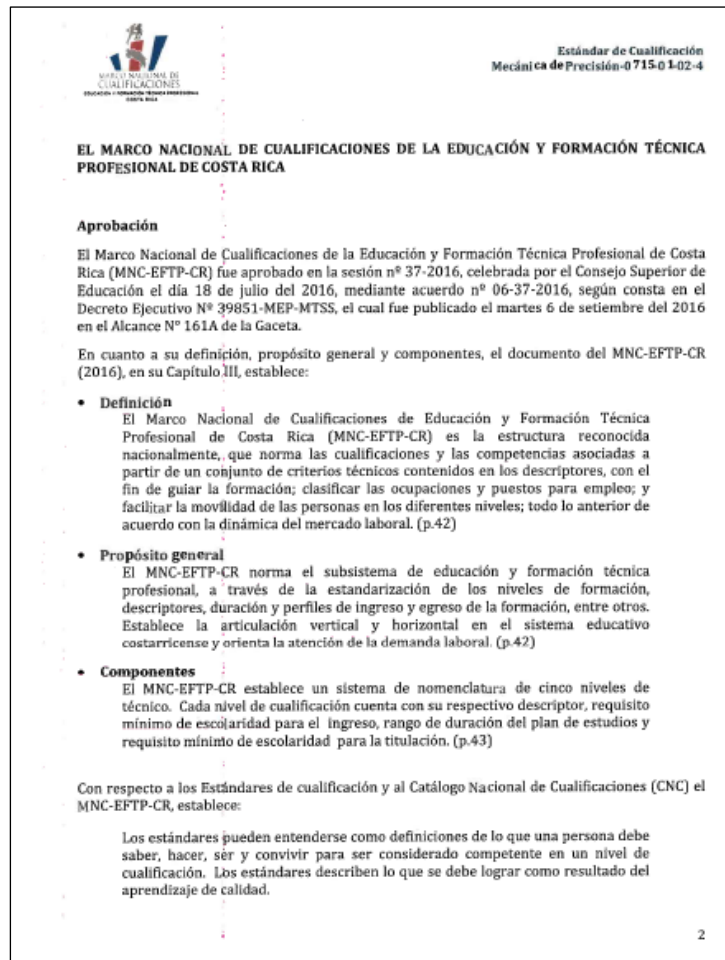
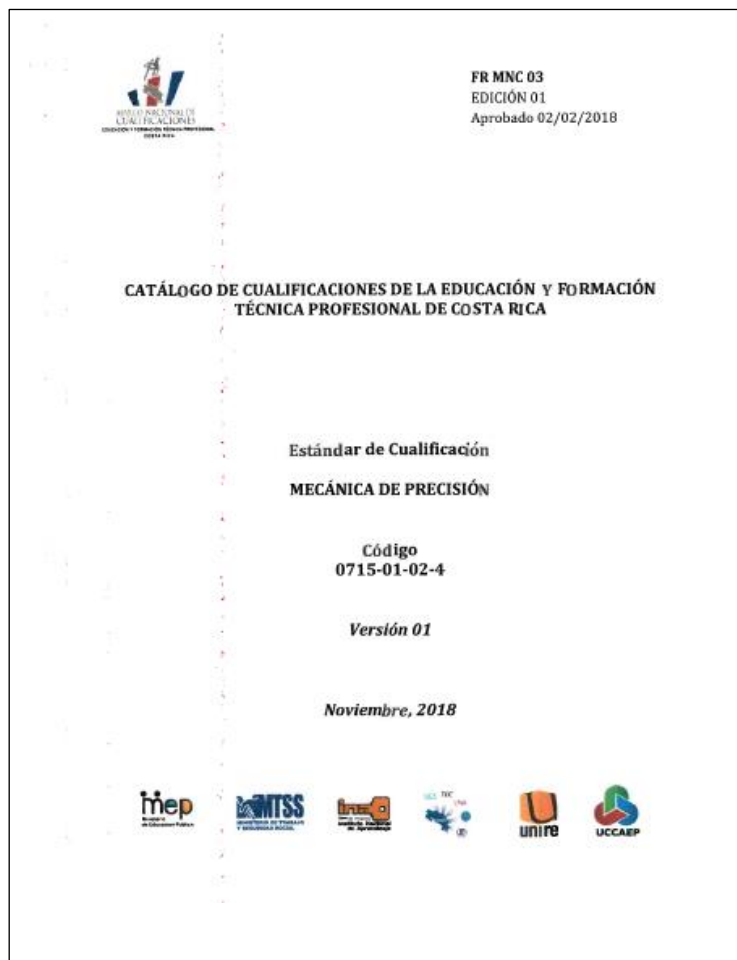
<https://sistemaformacionparaeltrabajo.files.wordpress.com/2015/05/2-manual-del-alumno-operador-bc3a1sico-de-torno-paralelo.pdf>

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>

Apéndices

Estándar de cualificación



Estándar de Cualificación
Mecánica de Precisión-0715-01-02-4

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

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

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

El Campo Detallado

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013) – Descripción de los campos detallados, el campo detallado **0715**, establece: **Mecánica y profesiones afines a la metalistería**.

Mecánica y profesiones afines a la metalistería es el estudio de la planificación, diseño, desarrollo, producción, mantenimiento y monitoreo de máquinas, plantas y sistemas mecánicos y productos metálicos. Incluye el diseño y mantenimiento de máquinas que producen bienes y servicios. El foco de estudio en este campo detallado son las máquinas, los sistemas mecánicos y los productos metálicos.

Los programas y certificaciones con los siguientes contenidos principales se clasifican aquí: Armería, Hidráulica, Cerrajería y reparación segura, Ingeniería mecánica, Operaciones mecánicas, Fundición y modelado de metales, Montaje, torneado y mecanizado de metales, Ingeniería metalúrgica, Mecánica de precisión, Metal laminado (trabajos), Producción de acero, Fabricación de herramientas y troqueles y Soldadura.

Exclusiones: El estudio de la mecánica y la ingeniería de vehículos de motor está excluido de este campo detallado y se incluye en el campo detallado 0716 «Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas» (pág. 29).

¹ Hace referencia a: Campos de Educación y Capacitación 2013 de la CINE (ISCED-F-2013)

3

Estándar de Cualificación
Mecánica de Precisión-0715-01-02-4

CRÉDITOS

Elaboración

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

MTSS. Hannia Arias Rojas
MEP. Randall Coto Brenes
INA. José Antonio Coto Calderón.
INA. Randall Gutiérrez Marín.
MEP. Rocío Quirós Campos
INA. María Angelina Mora Calderón.
INA. Rosario Muñoz Roldán.
INA. Laura Vargas Jiménez.
INA. Arturo Zúñiga Rojas.
- Empresas que participaron en la elaboración del Estándar de Cualificación:**
No aplica.


Aprobación

Edgar Mora Altamirano		05-Nov-2018	y	
Nombre y Firma del Ministro de Educación Pública, Presidente de la CIES		Fecha		
Pablo Masís Boniche		05-Nov-2018	y	
Nombre y firma de la persona coordinadora del Equipo Técnico de la CIES		Fecha		

Acuerdo de aprobación oficial


El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnico Profesional de Costa Rica, mediante el **Acuerdo N°03-03-2018**, el día cinco del mes **noviembre** el año **dos mil dieciocho**.

4

 Estándar de Cualificación
Mecánica de Precisión-0715-01-02-4

I. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN	
1) Código Cualificación: 0715-01-02-4	
2) Cualificación (Nombre): Mecánica de Precisión	
3) Nivel de cualificación: Técnico 4	
4) Campo Amplio: 07 Ingeniería industria y construcción	5) Campo Específico: 071 Ingeniería y profesiones a fines
6) Campo Detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalisteria	7) Campo Profesión: 0715-01 Metalmecánica
8) Campo Cualificación: 0715-01-02 Mecánica de precisión	9) Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación: 5 años
10) Fecha de actualización: Octubre, 2023	11) Nivel de escolaridad requerido: Educación Diversificada
12) Competencia General: 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.	
13) Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para la titulación de este:	


5

 Estándar de Cualificación
Mecánica de Precisión-0715-01-02-4

14) Mapa de la Cualificación:


Cualificación	Competencia General	Competencias Específicas
0715-01-02-4 Mecánica de Precisión	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.	<p>CE1. Elaborar piezas mecánicas en torno convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.</p> <p>CE2. Elaborar piezas mecánicas en fresadora convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.</p> <p>CE3. Elaborar piezas mecánicas en equipo de control numérico computarizado, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.</p> <p>CE4. Mecanizar piezas mediante el proceso de corte por electroerosión, según especificaciones técnicas y normativa vigente.</p> <p>CE5. Rectificar piezas metálicas ferrosas y no ferrosas según especificaciones técnicas.</p> <p>CE6. Verificar los parámetros de calidad de piezas mecanizadas, según especificaciones técnicas.</p>

6


 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
II. DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje ²
CE1 Elaborar piezas mecánicas en torno convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.	<p><i>La persona es competente cuando:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica. 2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico. 3. Realiza croquis, dibujos de piezas mecánicas manualmente o a través de software específico de dibujo asistido por computadora. 4. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la chentela y las especificaciones técnicas. 5. Planifica la estrategia de mecanizado considerando las características de la pieza a construir. 6. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a construir. 7. Identifica los materiales, equipos y herramientas necesarios para el mecanizado de piezas en el torno. 8. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar. 9. Aplica protocolos de mantenimiento básico del torno convencional según especificaciones técnicas del fabricante. 10. Aplica protocolos de sujeción, centrado y alineado del material a mecanizar según especificaciones técnicas. 11. Realiza las operaciones de mecanizado por arranque de viruta en torno convencional según especificaciones técnicas. 12. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas mecanizadas, empleando instrumentos y equipos de medición y verificación. 13. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso. 14. Ejecuta operaciones de soldadura para la unión o recargue en la recuperación de piezas dañadas

² Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Aplicación y saberes disciplinarios.


7

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
<p>o desgastadas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Elabora informes técnicos incluyendo dimensiones, materiales, accesorios y detalles constructivos de acuerdo con las políticas organizacionales. 16. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado. 17. Ajusta los instrumentos metrológicos a utilizar, según especificaciones técnicas. 18. Revisa la calidad de la pieza con respecto a los requerimientos, utilizando los instrumentos de medición y verificación con las técnicas apropiadas. 19. Registra los resultados del proceso de mecanizado en el documento suministrado por el departamento de control de calidad. 20. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa. 	
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°1	
Evidencias CE1	
Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normas de salud ocupacional. ✓ Metrología. ✓ Mantenimiento básico del torno convencional. ✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas. ✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas de acuerdo a la normalización. ✓ Secuencia operacional. ✓ Cálculos de tiempo, productividad y parámetros de corte del mecanizado. ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado de la pieza en el torno. ✓ Mecaniza la pieza en el torno convencional con las técnicas apropiadas. ✓ Verifica la pieza con las técnicas idóneas. ✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos. <p>Nota: Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y</p>


8

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
Producto:	<p>autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pieza torneada según requerimientos. ✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa. ✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas. <p>Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>


9

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
<p>CE2. Elaborar piezas mecánicas en fresadora convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.</p>	<p>La persona es competente cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica. 2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico. 3. Realiza croquis, dibujos de piezas mecánicas manualmente o a través de software específico de dibujo asistido por computadora. 4. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas. 5. Planifica la estrategia de mecanizado considerando las características de la pieza a construir. 6. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a construir. 7. Identifica los materiales, equipos y herramientas necesarios para el mecanizado de piezas en la fresadora. 8. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar. 9. Aplica protocolos de mantenimiento básico de la fresadora convencional según especificaciones técnicas del fabricante. 10. Aplica protocolos de sujeción, centrado y alineado del material a mecanizar según especificaciones técnicas del fabricante. 11. Realiza las operaciones de mecanizado por arranque de viruta en la fresadora convencional según especificaciones técnicas. 12. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas mecanizadas, empleando instrumentos y equipos de medición y verificación. 13. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso. 14. Ejecuta operaciones de soldadura para la unión o recargue en la recuperación de piezas dañadas o desgastadas. 15. Elabora informes técnicos incluyendo dimensiones, materiales, accesorios y detalles


10

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión 0715-01-02-4</p>	
	<p>constructivos de acuerdo con las políticas organizacionales.</p> <p>16. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado.</p> <p>17. Ajusta los instrumentos metrológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</p> <p>18. Revisa la calidad de la pieza con respecto a los requerimientos, utilizando los instrumentos de medición y verificación con las técnicas apropiadas.</p> <p>19. Registra los resultados del proceso de mecanizado en el documento suministrado por el departamento de control de calidad.</p> <p>20. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa.</p>
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°2	
Evidencias CE2	
Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normas de salud ocupacional. ✓ Metrología. ✓ Mantenimiento básico de la máquina fresadora. ✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas. ✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas de acuerdo a la normalización. ✓ Secuencia operacional. ✓ Cálculos de tiempo, productividad y parámetros de corte del mecanizado. ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado de la pieza en la fresadora. ✓ Mecaniza la pieza en la fresadora convencional con las técnicas apropiadas. ✓ Verifica la pieza con las técnicas idóneas. ✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos. <p>Nota: Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de</p>


11

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión 0715-01-02-4</p>	
Producto:	<p>sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pieza fresada según requerimientos. ✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa. ✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas. <p>Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>


12

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE3. Elaborar piezas mecánicas en equipo de control numérico computarizado (CNC), cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.	<p><i>La persona es competente cuando:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica. 2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico. 3. Realiza croquis, dibujos de piezas mecánicas manualmente o a través de software específico de dibujo asistido por computadora 4. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas. 5. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a construir. 6. Identifica los materiales y equipos para el mecanizado de piezas en máquinas CNC. 7. Programa mediante software específico (CAD/CAM) para la manufactura de piezas en CNC. 8. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar. 9. Transfiere los programas CNC a la máquina. 10. Aplica protocolos de calibración de herramientas de corte según especificaciones técnicas del fabricante. 11. Ejecuta el posicionamiento de la pieza en la máquina CNC. 12. Aplica protocolos de centrado y alineado del material. 13. Simula el funcionamiento del programa de mecanizado en pantalla y ejecuta pruebas al aire. 14. Mecaniza la pieza en CNC según especificaciones técnicas. 15. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas mecanizadas, empleando instrumentos y equipos de medición y verificación. 16. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso. 17. Elabora informes técnicos incluyendo dimensiones, materiales, accesorios y detalles constructivos de acuerdo con las políticas


13

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
	<p>organizacionales.</p> <ol style="list-style-type: none"> 18. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado. 19. Ajusta los instrumentos metroológicos a utilizar, según especificaciones técnicas. 20. Revisa la calidad de la pieza con respecto a los requerimientos, utilizando los instrumentos de medición y verificación con las técnicas apropiadas. 21. Registra los resultados del proceso de mecanizado en el documento suministrado por el departamento de control de calidad. 22. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa.
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°3	
Evidencias CE3	
Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normalización del dibujo mecánico. ✓ Normas de salud ocupacional. ✓ Metrología. ✓ Mantenimiento básico de las máquinas control numérico computarizado. ✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas. ✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas. ✓ Identifica equipos, calibres e instrumentos de control dimensional. ✓ Norma de ajustes y tolerancias. ✓ Cálculos de tiempo y productividad del mecanizado. ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantiene y calibra equipos, calibres e instrumentos de control dimensional. ✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado en la máquina control numérico computarizado. ✓ Mecaniza la pieza en máquinas CNC con las técnicas apropiadas. ✓ Controla y registra los parámetros de las piezas mecanizadas.

14

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
Producto:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verifica la pieza con las técnicas idóneas. ✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos. <p>Nota: Los desempeños los realiza 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.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pieza mecanizada mediante la máquina control numérico computarizado según requerimientos. ✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa. ✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas. <p>Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>


15

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE4. Mecanizar piezas mediante el proceso de corte por electroerosión, según especificaciones técnicas y normativa vigente.	<p>La persona es competente cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica. 2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico. 3. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas. 4. Identifica los materiales y equipos para el mecanizado de piezas en electroerosionadora por penetración. 5. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a construir. 6. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar. 7. Planifica el trabajo a ejecutar considerando las características de la pieza a construir. 8. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas mecanizadas, empleando instrumentos y equipos de medición y verificación. 9. Aplica protocolos de mantenimiento básico de la electroerosionadora por penetración, según especificaciones técnicas del fabricante. 10. Ejecuta el posicionamiento, alineamiento y centrado de la pieza y electrodo en el sistema de sujeción requerido según especificaciones técnicas. 11. Ajusta los parámetros para el electroerosionado según características del producto y especificaciones técnicas del fabricante. 12. Efectúa operaciones de desbaste y acabado a partir de la información del plano, ajustándose a los parámetros de calidad exigidos. 13. Controla las condiciones de mecanizado, desgaste del electrodo, calidad superficial de la pieza y dimensiones según especificaciones del plano. 14. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso. 15. Elabora informes técnicos incluyendo dimensiones, materiales, accesorios y detalles


16

	
<p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0 715-0 1-02-4</p>	
	<p>constructivos de acuerdo con las políticas organizacionales.</p> <p>16. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado por erosión.</p> <p>17. Ajusta los instrumentos metroológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</p> <p>18. Revisa la calidad de la pieza con respecto a los requerimientos, utilizando los instrumentos de medición y verificación con las técnicas apropiadas.</p> <p>19. Registra los resultados del proceso de mecanizado en el documento suministrado por el departamento de control de calidad.</p> <p>20. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa.</p>
<p>EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°4</p>	
<p>Evidencias CE4</p>	
Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normas de salud ocupacional. ✓ Metrología. ✓ Mantenimiento básico de las máquinas electroerosionadoras. ✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas. ✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas de acuerdo a la normalización. ✓ Secuencia operacional. ✓ Cálculos de tiempo, productividad y parámetros de corte del mecanizado. ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado de la pieza en la electroerosionadora por penetración. ✓ Mecaniza la pieza en la máquina electroerosionadora con las técnicas apropiadas. ✓ Verifica la pieza con las técnicas idóneas. ✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos. ✓ Mantiene y calibra equipos, calibres e


17

	
<p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0 715-01-02-4</p>	
	<p>instrumentos de control dimensional.</p> <p>Nota: Los desempeños los realiza 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.</p>
Producto:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Piezas con mecanizado mediante la electroerosionadora según requerimientos. ✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa. ✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas. <p>Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
<p>CE5. Rectificar piezas metálicas ferrosas y no ferrosas según especificaciones técnicas.</p>	<p>La persona es competente cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica. 2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico. 3. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas. 4. Identifica los materiales y equipos para el mecanizado de piezas en rectificadora. 5. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a rectificar. 6. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar. 7. Planifica el trabajo a ejecutar identificando los materiales y equipos para el proceso de rectificado de piezas. 8. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas rectificadas, empleando instrumentos y equipos de medición y verificación. 9. Aplica protocolos de mantenimiento básico de la rectificadora, según especificaciones técnicas del fabricante. 10. Ejecuta el posicionamiento, alineamiento y centrado de la pieza en el sistema de sujeción


18

 Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4	
	<p>requerido según especificaciones técnicas.</p> <ol style="list-style-type: none"> Ajusta los parámetros para el rectificado, según características del producto y especificaciones técnicas del fabricante. Efectúa operaciones de desbaste y acabado a partir de la información del plano, ajustándose a los parámetros de calidad exigidos. Controla las condiciones de mecanizado, calidad superficial de la pieza y dimensiones según especificaciones del plano. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de rectificado. Ajusta los instrumentos metrológicos a utilizar, según especificaciones técnicas. Cumple con la limpieza, lubricación de la máquina, fluido de corte, de acuerdo a especificaciones del fabricante y políticas organizacionales. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa. Elabora informes técnicos incluyendo registros de producción de piezas, según protocolos de control y políticas de la organización.
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°5	
Evidencias CES	
Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normalización del dibujo mecánico. ✓ Normas de salud ocupacional. ✓ Metrología. ✓ Mantenimiento básico de las máquinas rectificadoras. ✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas. ✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas. ✓ Cálculos de tiempo y productividad del mecanizado. ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.


19

 Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4	
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado de la máquina rectificadora. ✓ Mecaniza la pieza en la máquina rectificadora con las técnicas apropiadas. ✓ Verifica de la pieza con las técnicas idóneas. ✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos. ✓ Mantiene y calibra equipos, calibres e instrumentos de control dimensional. <p>Nota: Los desempeños los realiza 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.</p>
Producto:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Piezas rectificadas con la máquina rectificadora según requerimientos. ✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa. ✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas. <p>Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE6. Verificar los parámetros de calidad de piezas mecanizadas, según especificaciones técnicas.	<p>La persona es competente cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> Interpreta los datos técnicos a partir de planos según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar. Aplica protocolos para procedimientos de trabajo relacionados con control de calidad. Controla la calidad del producto terminado considerando el acabado superficial y dimensiones de la pieza según especificaciones del plano. Selecciona equipos, calibres e instrumentos de control dimensional según las características y especificaciones técnicas de los productos a

20

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
	<p>verificar.</p> <p>6. Asegura que los elementos de medición estén calibrados y ajustados según especificaciones técnicas del fabricante y políticas organizacionales.</p> <p>7. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de control de calidad.</p> <p>8. Utiliza tecnologías de la información y comunicación aplicadas al aseguramiento de la calidad.</p> <p>9. Elabora informes técnicos, según protocolos de control y políticas de la organización.</p> <p>10. Limpia y almacena equipos e instrumentos de medición.</p>
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°6	
Evidencias CE6	
Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normalización del dibujo mecánico. ✓ Normas de salud ocupacional. ✓ Metrología. ✓ Protocolo de uso de los equipos e instrumentos de medición y verificación. ✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas. ✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas. ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecuta los protocolos de medición de forma correcta. ✓ Mantiene y calibra equipos, calibres e instrumentos de control dimensional. ✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos. <p>Nota: Los desempeños los realiza 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.</p>
Producto:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad.

21

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
	<p>de la empresa.</p> <p>Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>
III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE TRANSVERSALES A TODAS LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS³	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica los principios de atención a la clientela. 2. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado. 3. Aplica el programa de manejo de los residuos establecido por la organización. 4. Ajusta los instrumentos metrológicos a utilizar, según especificaciones técnicas. 5. Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos. 6. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa. <p><i>En relación con la adquisición de una lengua extranjera y la aplicación en la cualificación "Mecánica de Precisión-0715-01-02-4". La persona:</i></p> <p>Comprende textos de uso habitual y cotidiano relacionados con la descripción de acontecimientos de su entorno laboral.</p>	
<p>³ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. En este apartado se incluyen los resultados de aprendizaje de una lengua extranjera. Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.</p>	

22



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SISTEMA NACIONAL DE
CUALIFICACIONES
EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL
2015

Estándar de Cualificación
Mecánica de Precisión-0715-01-02-4

IV- CONTEXTO LABORAL:

15) Condiciones del contexto laboral:

- ✓ Trabajar bajo presión y en horarios variados y extensos, asimismo, en diferentes regiones del país.
- ✓ Trabajar en actividades con alto nivel de riesgo ocular, derivado del arranque de viruta durante el proceso de maquinado.
- ✓ Trabajar expuesto a condiciones de ruido permanente de frecuencia constante y de baja intensidad.
- ✓ Trabajar de pie durante la jornada laboral.

16) Ámbito de aplicación de la cualificación:

- ✓ Empresas en el campo de transformación de plástico.
- ✓ Talleres industriales.
- ✓ Empresas en el campo de la industria médica.
- ✓ Empresas en el campo de construcción de moldes y troqueles.

17) Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR):

- ✓ Empresas en el campo de transformación de plástico.
- ✓ Talleres industriales.
- ✓ Empresas en el campo de la industria médica.
- ✓ Empresas en el campo de construcción de moldes y troqueles.

18) Estándares de Cualificación vinculados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR:

- ✓ 0714-01-02-3 Mecánica de Precisión

19) Estándares de Cualificación internacionales relacionados:

SENA (Colombia):

- ✓ 190201052. Fabricación de piezas mediante procesos de mecanizado por arranque de viruta en torno convencional.

CHILE VALORA (Chile):

- ✓ P-2500-7223-004-V02. Operador de Torno convencional
- ✓ P-2500-7223-003-V02 - Operador de Fresadora convencional
- ✓ P-2500-7223-002-V02 - Operador de máquinas herramientas CNC
- ✓ P-2500-7222-001-V01 - Matricero
- ✓ P-2500-7223-001-V01 - Operador corte y dimensionamiento
- ✓ 1P-2500-7224-001-V01 - Operador de rectificado

MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL (Argentina):


- ✓ 6239152. Tórnero Convencional

CONOCER (México):

- ✓ EC0650. Fabricación de piezas/elementos mecánicos en máquinas herramienta por arranque de viruta.
- ✓ EC0285 Maquinado de piezas por control numérico
- ✓ EC0997-Fabricación de piezas/elementos mecánicos mediante máquinas

23

23



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SISTEMA NACIONAL DE
CUALIFICACIONES
EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL
2014-2015

Estándar de Cualificación
Mecánica de Precisión-0715-01-02-4


herramientas

INCUAL (España):

- ✓ FME031_1 Operaciones auxiliares de fabricación mecánica
- ✓ FME032_2 Mecanizado por arranque de viruta
- ✓ FME033_2 Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales
- ✓ FME039Diseño de moldes y modelos
- ✓ FME038_3Diseño de útiles de procesamiento de chapas -
- ✓ FME037_3Diseño de productos de fabricación mecánica

24

24



Marco Nacional de Cualificaciones
Educación y Formación Técnico Profesional
Costa Rica

Estándar de Cualificación
Mecánica de Precisión-0715-01-02-4

V- EMISIÓN DE DIPLOMA

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

Mecánica de Precisión 0715-01-02-4	TÉCNICO 4
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

Esta cualificación certifica que la persona es competente para:

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.

25