

CURRÍCULO DE LA FIGURA PROFESIONAL “MECÁNICA INDUSTRIAL”

1. Objetivo general

Ejecutar procesos de mecanizado, ajuste, soldadura, montaje, reparación y mantenimiento de equipos y componentes mecánicos, interpretando planos y diagramas técnicos, operando máquinas, herramientas y utilizando tecnologías convencionales y asistidas por computadora, aplicando normas de calidad, seguridad y protección ambiental.

2. Plan de estudios

Total periodos pedagógicos tronco común		1ro	2do	3ro
		19	19	19
Módulos genéricos de la Familia Profesional	Seguridad Industrial	2	2	
	Procesos industriales sostenibles	2	2	
	Dibujo técnico aplicado	3	3	
Módulos de Especialización	Fundamentos de metrología y control de calidad	3		
	Cálculo mecánico y estructural	3	2	
	Mecanizado por arranque de viruta	6	5	8
	Soldadura		5	8
	Diseño asistido por computador (CAD)			3
Módulo práctico / experimental		2	2	2
Total de periodos pedagógicos de formación técnica		21	21	21

3. Módulos genéricos

Durante el primer y segundo año de formación, el estudiante desarrolla competencias genéricas vinculadas a la familia Industrial. Gracias a las características de los módulos trabajados en esta etapa, el estudiante adquiere herramientas que le permiten construir una opinión más informada y tomar decisiones con mayor fundamento. Esto favorece su capacidad para, en caso de que lo desee, transitar entre distintas figuras profesionales dentro de la misma familia, continuar con su trayectoria educativa, insertarse en el mundo laboral o emprender un proyecto propio.

Se estructuran los siguientes módulos genéricos:

- Seguridad industrial
- Procesos industriales sostenibles
- Dibujo técnico aplicado

Módulo Genérico Nro. 1	
Nombre del módulo	Seguridad Industrial
Nivel:	1ro y 2do
Duración:	160 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC 1: Aplicar normas, procedimientos, planes de seguridad e higiene en talleres, laboratorios y procesos industriales, en la prevención de riesgos, mediante el uso adecuado de herramientas, equipos y máquinas, demostrando responsabilidad, disciplina y ética profesional.
Objetivo del módulo: Desarrollar competencias para la aplicación de normas, procedimientos y planes de seguridad e higiene, mediante la práctica en talleres, laboratorios y actividades industriales con el uso adecuado de herramientas, equipos y máquinas, con el fin de prevenir riesgos, garantizar la integridad personal y colectiva, fomentar la disciplina, responsabilidad y ética profesional en el entorno productivo.	
Resultados de Aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	
<p>RA.1 Emplear normas de seguridad e higiene en actividades industriales utilizando equipos de protección, señalización y rutinas de limpieza, garantizando condiciones seguras de trabajo.</p> <p>CE1.1: Monitorea señales de seguridad en talleres y laboratorios verificando su ubicación y legibilidad en las áreas de trabajo según normativa vigente.</p> <p>CE1.2: Utiliza los equipos de protección personal antes de iniciar actividades asegurando su funcionalidad.</p> <p>CE1.3: Verifica las condiciones de talleres y laboratorios comprobando el cumplimiento de protocolos establecidos para mantener el orden y la limpieza.</p> <p>CE1.4: Aplica rutinas de higiene al finalizar las tareas comprobando la eliminación de riesgos residuales.</p> <p>RA.2 Ejecutar procedimientos de identificación, análisis y prevención de riesgos en entornos industriales aplicando metodologías técnicas y normativa vigente.</p> <p>CE 2.1: Detecta condiciones de riesgo utilizando listas de verificación y formatos de inspección estandarizados.</p> <p>CE 2.2: Clasifica peligros según tipo, frecuencia y severidad determinando su nivel de criticidad en las actividades industriales.</p> <p>CE 2.3: Emplea medidas preventivas acordes con los riesgos detectados verificando su pertinencia y viabilidad.</p> <p>CE 2.4: Evalúa la efectividad de las medidas preventivas constatando la disminución de incidentes o condiciones inseguras.</p> <p>RA.3 Establecer planes de acción frente a emergencias siguiendo protocolos de comunicación, evacuación y control de incidentes, con el fin de reducir daños humanos y materiales.</p>	

CE 3.1: Reconoce alarmas, señales y rutas de evacuación comprobando su correspondencia con los planes establecidos.

CE 3.2: Notifica la emergencia al personal responsable utilizando los medios de comunicación definidos en el plan.

CE 3.3: Ejecuta la evacuación siguiendo procedimientos establecidos y tiempos previstos.

CE 3.4: Aplica técnicas básicas de control de emergencias verificando la preservación de la integridad de personas y bienes.

RA.4 Fomentar prácticas de seguridad, higiene y sostenibilidad en actividades industriales promoviendo disciplina, ética profesional y mejora continua.

CE 4.1: Inspecciona las condiciones del área de trabajo aplicando listas de control de seguridad, higiene y orden.

CE 4.2: Motiva la participación en campañas de seguridad y salud ocupacional mediante actividades colaborativas.

CE 4.3: Detecta desviaciones menores en las condiciones de seguridad registrando las observaciones en los formatos correspondientes.

CE 4.4: Cumple normas y protocolos demostrando disciplina, ética profesional y compromiso con la mejora continua.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Fundamentos de la seguridad industrial, principios, objetivos y beneficios.	Identificar riesgos presentes en el entorno laboral utilizando herramientas de observación y registro.	Demostrar disciplina en el cumplimiento de normas de seguridad e higiene.
Legislación y normativa vigente en seguridad, salud ocupacional e higiene laboral (nacional e internacional).	Analizar diagramas de procesos industriales para localizar posibles focos de peligro.	Mostrar interés en la identificación y control de riesgos industriales.
Derechos y obligaciones en prevención de riesgos laborales.	Seleccionar equipos de protección personal según tipo de actividad y riesgo identificado.	Cumplir con el uso permanente y correcto de equipos de protección personal.
Normas generales de seguridad en talleres, laboratorios y plantas industriales.	Utilizar correctamente equipos de protección personal garantizando seguridad y comodidad.	Valorar la importancia del orden y la limpieza en la seguridad del trabajo.
Tipos de riesgos industriales: físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, eléctricos, mecánicos y psicosociales.	Instalar y verificar señalización de seguridad en talleres y plantas industriales.	Respetar la señalización de seguridad instalada.
		Demostrar responsabilidad en la ejecución de protocolos de emergencia.
		Asumir una actitud preventiva frente a los riesgos laborales.

<p>Equipos de protección personal (EPP): clasificación, características, uso y mantenimiento.</p> <p>Señalización de seguridad industrial: códigos de colores, pictogramas, ubicación y normas técnicas.</p> <p>Procedimientos de limpieza y orden en el trabajo, 5S y buenas prácticas de higiene.</p> <p>Metodologías de identificación y evaluación de riesgos, análisis de trabajo seguro (ATS), matriz de riesgos, método del árbol de causas.</p> <p>Medidas preventivas y correctivas aplicadas a riesgos específicos en talleres de electrónica, mecatrónica, electromecánica, madera, alimentos y calzado.</p> <p>Planes de emergencia, objetivos, estructura, responsables y procedimientos.</p> <p>Protocolos de evacuación, primeros auxilios, control de incendios y comunicación en emergencias.</p> <p>Manejo seguro de herramientas manuales, eléctricas y de máquinas industriales.</p>	<p>Aplicar rutinas de orden y limpieza siguiendo el método 5S.</p> <p>Ejecutar procedimientos de análisis de riesgos aplicando matrices de evaluación.</p> <p>Elaborar informes técnicos de riesgos con base en observaciones, análisis y normativa vigente.</p> <p>Implementar medidas preventivas y correctivas ajustadas a riesgos detectados.</p> <p>Desarrollar planes de evacuación simulados en talleres, laboratorios y espacios industriales.</p> <p>Actuar en simulacros de emergencia aplicando protocolos de comunicación y evacuación.</p> <p>Utilizar extintores, hidrantes y otros equipos contra incendios conforme a normas técnicas.</p> <p>Aplicar técnicas básicas de primeros auxilios en casos de accidentes simulados.</p> <p>Evaluar condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo y proponer mejoras.</p> <p>Documentar y comunicar incidentes, accidentes y medidas correctivas.</p> <p>Participar en actividades colaborativas de mejora</p>	<p>Mantener disposición activa en simulacros de evacuación y control de incendios.</p> <p>Mostrar compromiso con la protección del medio ambiente y la sostenibilidad en procesos industriales.</p> <p>Evidenciar ética profesional en la toma de decisiones relacionadas con seguridad y salud.</p> <p>Demostrar liderazgo en la organización de grupos frente a situaciones de riesgo.</p> <p>Fomentar el trabajo colaborativo en la mejora de las condiciones de seguridad.</p> <p>Mantener actitud reflexiva frente a incidentes para promover la mejora continua.</p> <p>Asumir respeto por la vida, la salud y el bienestar colectivo como valores fundamentales.</p>
--	---	---

Ergonomía aplicada a puestos de trabajo, posturas, manipulación de cargas, prevención de lesiones.	continua en seguridad e higiene industrial.	
Cultura de seguridad y mejora continua, responsabilidad, ética, disciplina y sostenibilidad en el trabajo.		
Perfil del o la docente		
<ul style="list-style-type: none">Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: prevención de riesgos laborales, higiene industrial y normativas de seguridad o carreras relacionadas con seguridad industrial.Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.		
Orientaciones Metodológicas		
<ul style="list-style-type: none">Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)Aprendizaje en Contextos RealesRole-Playing y SimulacionesMetodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)		
Materiales y recursos		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector	1
Referencias Bibliográficas		
Recursos Digitales: <ul style="list-style-type: none">Banco Mundial. (2020). Guía de seguridad industrial para pequeñas y medianas empresas. Washington, D.C.: Banco Mundial.Ministerio del Trabajo (Perú). (2019). Normas de seguridad y salud en el trabajo: Guía práctica. Lima: Ministerio del Trabajo.Rodríguez Correa, C. (2016). Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos. Bogotá: Ash Consultores. https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro_Seguridad_e_Higiene_industrial_ges.pdfMuñoz, A., Rodríguez Herrerías, J., & Martínez-Val, J. M. (2006). La seguridad industrial: Fundamentos y aplicaciones. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología. https://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro_seguridad_industrial/lsi.pdf		

- Ministerio de Trabajo (Ecuador). (2021). Guía de ergonomía y seguridad en talleres técnicos. Quito: Ministerio de Trabajo de Ecuador
- Aguilar, E. J. L., Juárez, F. J. M., Collantes, C. J. A., & Oceda-Cortez, J. P. V. (2022). Salud ocupacional como vigencia de los derechos humanos. Encuentros, 16. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6917094>
- Cangahuala Sedano, J. A., & Salas Zeballos, V. R. (2022). Sistema de gestión de seguridad salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras. Llamkasun, 3(1), 112–118.
- Castillo, T. (2022). Eficiencia, carga de trabajo, salud y seguridad ocupacional en la industria de la construcción en Ecuador. NOVASINERGIA, 5(1), 150–162. <https://doi.org/10.37135/ns.01.09.09>
- Organización Internacional de Normalización. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: requisitos con orientación para su uso (Norma ISO 45001:2018). <https://www.iso.org/standard/63787.html>

Módulo Genérico Nro.2	
Nombre del módulo:	Procesos Industriales Sostenibles
Nivel:	1ro y 2do
Duración:	160 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC 2: Emplear prácticas de sostenibilidad y control de calidad en actividades industriales mediante el uso de tecnologías limpias, criterios de eficiencia energética, minimización de residuos, garantizando la reducción de impactos ambientales y la optimización de estos en beneficio del entorno local, integrando fundamentos de formación y orientación laboral y salud ocupacional.
Objetivo del módulo: Implementar prácticas de sostenibilidad y control de calidad en procesos industriales, a través del uso de tecnologías limpias, criterios de eficiencia energética, técnicas de minimización de residuos, fundamentos de salud ocupacional y orientación laboral, con el propósito de reducir impactos ambientales, optimizar recursos y contribuir al desarrollo equilibrado en lo social, lo económico y lo ambiental.	
Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	
RA1. Aplicar estrategias de reducción de consumo energético en equipos y procesos industriales mediante energías renovables y técnicas de optimización del consumo eléctrico, asegurando mejoras comprobables en sostenibilidad. CE1.1: Registra consumos energéticos de equipos verificando su correspondencia con valores de referencia. CE1.2: Analiza pérdidas de energía en rutinas operativas comprobando desviaciones frente a estándares de eficiencia.	

CE1.3: Ajusta parámetros de funcionamiento en equipos eléctricos evidenciando reducción en el gasto energético.

CE1.4: Contrasta resultados obtenidos con el uso de energías renovables demostrando beneficios ambientales y económicos.

RA2. Implementar procedimientos de reducción, reutilización y reciclaje de materiales en procesos industriales aplicando técnicas de minimización de residuos y emisiones contaminantes bajo normativa ambiental vigente.

CE2.1: Clasifica residuos sólidos en contenedores diferenciados asegurando su segregación conforme normativa ambiental.

CE2.2: Reduce el uso de insumos en prácticas experimentales verificando el aprovechamiento máximo de materiales industriales.

CE2.3: Reutiliza subproductos en actividades prácticas evidenciando funcionalidad en nuevos usos.

CE2.4: Evalúa emisiones generadas en procesos industriales comprobando su disminución mediante prácticas de control.

RA3. Utilizar materias primas y energía en procesos industriales garantizando reducción de costos operativos y aprovechamiento responsable de los recursos.

CE3.1: Analiza puntos críticos de consumo de recursos industriales determinando su incidencia en costos operativos.

CE3.2: Propone ajustes en el uso de materias primas demostrando ahorro sin afectar la calidad del producto.

CE3.3: Aplica técnicas de aprovechamiento eficiente de recursos industriales comprobando reducción de desperdicio.

CE3.4: Contrasta costos operativos antes y después de la optimización justificando beneficios económicos y ambientales.

RA4. Incorporar tecnologías limpias en sistemas de automatización y procesos comprobando mejoras en eficiencia, rendimiento y reducción del impacto ambiental.

CE4.1: Opera sensores o controladores básicos verificando la automatización de tareas repetitivas.

CE4.2: Ajusta configuraciones en dispositivos didácticos demostrando incremento en la eficiencia operativa.

CE4.3: Simula procesos automatizados en software educativo comprobando reducción de desperdicios y errores.

CE4.4: Contrasta resultados entre procesos tradicionales y tecnologías limpias evidenciando beneficios ambientales y económicos.

RA5. Integrar fundamentos de orientación laboral y salud ocupacional en actividades académicas e industriales fortaleciendo habilidades profesionales y condiciones de seguridad.

CE5.1: Selecciona normativas laborales y de seguridad ocupacional con el fin de fortalecer habilidades técnicas profesionales.

CE5.2: Aplica normativa en actividades de trabajo individual y en equipo considerando cooperación, comunicación efectiva y responsabilidad compartida.

CE5.3: Ejecuta acciones preventivas siguiendo protocolos de salud ocupacional, ergonomía y normas de seguridad industrial con el fin de reducir riesgos laborales.

CE5.4: Valora la participación en procesos de orientación laboral evidenciando mejora en el desempeño profesional.

RA6. Ejecutar procedimientos básicos de control de calidad en productos y procesos industriales verificando cumplimiento de normas técnicas y mejora continua.

CE6.1: Utiliza productos y materiales según parámetros establecidos en normas técnicas y procedimientos internos.

CE6.2: Ejecuta pruebas de control de calidad estandarizadas de acuerdo con procedimientos internos y normativas técnicas.

CE6.3: Registra resultados de pruebas de calidad utilizando formatos establecidos y respetando la secuencia de procesos.

CE6.4: Comunica los hallazgos de control de calidad siguiendo documentación estandarizada y sugiriendo medidas correctivas.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Principios de sostenibilidad en procesos industriales, definición, importancia y aplicación.	Identificar fuentes de consumo energético y materiales en procesos industriales.	Mostrar interés en la aplicación de prácticas sostenibles en procesos industriales.
Conceptos básicos de eficiencia energética, consumo, pérdidas, rendimiento, ahorro.	Medir y registrar consumos eléctricos, térmicos e hidráulicos.	Cumplir con los procedimientos de reducción, reutilización y reciclaje de materiales.
Energías renovables aplicadas a la industria, solar, eólica, biomasa, hidráulica.	Analizar impactos ambientales de actividades productivas.	Valorar la importancia del ahorro energético y del aprovechamiento responsable de recursos.
Impactos ambientales de los procesos industriales, contaminación del aire, agua, suelo y ruido.	Aplicar técnicas básicas de reducción, reutilización y reciclaje.	Mostrar orden, precisión y método en las actividades de medición, registro y análisis.
Estrategias de consumo responsable de materias primas y energía.	Elaborar reportes de consumo y residuos en procesos experimentales.	Asumir una actitud reflexiva frente al impacto ambiental de los procesos industriales.
Introducción a la economía circular, reducción, reutilización y reciclaje.	Implementar estrategias de optimización del consumo eléctrico en equipos.	Evidenciar iniciativa en la búsqueda de soluciones tecnológicas limpias.
Marco normativo ambiental básico nacional e	Comparar el rendimiento de energías convencionales y renovables.	

<p>internacional relacionado con sostenibilidad.</p> <p>Tecnologías limpias aplicadas a procesos industriales.</p> <p>Técnicas de optimización del consumo eléctrico en equipos y sistemas.</p> <p>Procedimientos de minimización de residuos y emisiones contaminantes.</p> <p>Modelos de gestión energética y de recursos en entornos industriales.</p> <p>Sistemas de tratamiento y valorización de residuos industriales.</p> <p>Relación entre eficiencia energética y reducción de costos operativos.</p> <p>Automatización y control industrial orientados a sostenibilidad.</p> <p>Integración de energías renovables en procesos productivos.</p> <p>Innovación y tendencias en tecnologías sostenibles.</p> <p>Indicadores de sostenibilidad, huella de carbono, huella hídrica, eficiencia global de recursos.</p> <p>Normas internacionales de sostenibilidad industrial (ISO 14001, ISO 50001).</p> <p>Diseño y mejora de procesos industriales con enfoque ambiental.</p>	<p>Aplicar técnicas de minimización de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.</p> <p>Diseñar planes de aprovechamiento de residuos valorizables.</p> <p>Documentar procedimientos de sostenibilidad aplicados en procesos experimentales.</p> <p>Integrar sistemas de automatización que mejoren la eficiencia energética.</p> <p>Evaluar indicadores de sostenibilidad en procesos simulados y reales.</p> <p>Incorporar energías renovables en prototipos o procesos de laboratorio.</p> <p>Diseñar propuestas de mejora de procesos industriales con base en tecnologías limpias.</p> <p>Validar la reducción de costos operativos mediante la optimización de recursos</p>	<p>Demostrar eficiencia en la aplicación de conocimientos para la mejora de procesos.</p> <p>Mantener una actitud positiva frente al trabajo colaborativo y proyectos colectivos.</p> <p>Respetar normativas ambientales vigentes y aplicarlas de forma consciente.</p> <p>Tomar conciencia de la importancia de innovar en el uso de energías renovables y tecnologías limpias.</p> <p>Manifestar compromiso con el cuidado del entorno social, económico y ambiental.</p>
---	--	---

Proyectos integrales de sostenibilidad en procesos industriales, análisis, implementación y evaluación de resultados.		
Perfil del o la docente		
<ul style="list-style-type: none"> Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Procesos Industriales Sostenibles, Producción Industrial, Gestión Ambiental o carreras afines al sector industrial sostenible. Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada. 		
Orientaciones Metodológicas		
<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) Aprendizaje en Contextos Reales Role-Playing y Simulaciones Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas) 		
Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector	1
Referencias Bibliográficas		
Recursos Digitales:		
<ul style="list-style-type: none"> Contreras Cubas, I. A., & Zare Valderrama, K. A. (2019). La metodología 5S como herramienta de mejora en las empresas industriales de Latinoamérica: revisión de literatura científica. Universidad Privada del Norte. https://hdl.handle.net/11537/25694 Falcón, P. C. G. (2022). Mejora del desempeño ambiental, de seguridad y salud ocupacional: Caso de una empresa peruana de agroquímicos. Industrial Data, 25(2). AO. (2018). Manuales para el control de calidad en laboratorios de alimentos. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6768c081-bda7-455b-a14e-3cf9f6498bea/content Aula Magna Proyecto Clave (Ed.). (2025). Control estadístico de la calidad para la industria 5.0. Madrid: McGraw Hill. Gutiérrez, H. (2013). Control estadístico de la calidad y Seis Sigma (2ª ed.). Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6- 		

<p>control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besterfield, D. H. (2009). Control de calidad (8ª ed.). Pearson Educación. https://maaz.ihmc.us/rid%3D1Y2G0F7VH-1RQJ94G-CVP/Control%20de%20Calidad%20H.%20Besterfield.pdf • Westgard, J. O. (2018). Prácticas básicas de control de la calidad. https://colbiosa.com.ar/wp-content/uploads/2018/08/Practicas-Basicas-de-Control-de-la-Calidad-James-Westgard-1.pdf • CPSC. (2025). Manual para la fabricación de productos de consumo seguros: Control de calidad. https://www.cpsc.gov/s3fs-public/pdfs/blk_pdf_handbookspanishjul06.pdf
--

Módulo Genérico Nro.3	
Nombre del módulo:	Dibujo Técnico Aplicado
Nivel:	1ro y 2do
Duración:	160 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC 3: Elaborar representaciones gráficas técnicas aplicando normas de dibujo, principios de geometría, y herramientas digitales como CAD, CAE y modelado 3D, generando planos, modelos y prototipos con precisión, creatividad, responsabilidad y compromiso con la calidad en contextos industriales diversos.
Objetivo del módulo: Desarrollar competencias en la elaboración de representaciones gráficas técnicas, utilizando normas de dibujo, principios de geometría y herramientas digitales como CAD, CAE y modelado 3D, con el propósito de producir planos, modelos y prototipos industriales creativos y de calidad, que respondan a las necesidades de diseño y producción en diversos contextos industriales.	
Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	
<p>RA1: Emplear normas de dibujo técnico y principios de geometría en planos, esquemas y representaciones gráficas verificando coherencia y exactitud en la información.</p> <p>CE1.1: Distingue símbolos, líneas, escalas y convenciones gráficas en planos técnicos comprobando su correcta aplicación según normativa.</p> <p>CE1.2: Analiza diagramas y esquemas verificando coherencia entre elementos y relaciones espaciales.</p> <p>CE1.3: Diferencia elementos constructivos y funcionales en representaciones técnicas evidenciando correspondencia con el objeto real.</p> <p>CE1.4: Evalúa la pertinencia de símbolos, escalas y convenciones gráficas utilizadas en planos verificando cumplimiento de estándares técnicos.</p> <p>RA2: Elaborar representaciones gráficas manuales y digitales de componentes y</p>	

sistemas aplicando principios geométricos, escalas y normas de rotulación con claridad, precisión y legibilidad.

CE2.1 Traza figuras geométricas y vistas básicas utilizando instrumentos de dibujo en condiciones de orden y limpieza.

CE2.2: Aplica escalas en representaciones gráficas comprobando proporcionalidad entre objeto real y dibujo técnico.

CE2.3: Elabora planos técnicos de piezas, estructuras y ensamblajes comprobando exactitud de medidas y proporciones.

CE2.4: Presenta planos manuales y digitales con formatos estandarizados cumpliendo criterios de orden y legibilidad.

RA3: Crear modelos y prototipos digitales mediante herramientas CAD/CAE aplicando operaciones de construcción, ensamblaje y simulación en función de requerimientos técnicos.

CE3.1: Configura parámetros de software CAD ajustando unidades, capas y formatos de acuerdo con requerimientos técnicos.

CE3.2 Construye modelos y prototipos básicos aplicando operaciones de diseño y ensamblaje.

CE3.3: Ejecuta simulaciones de funcionamiento o resistencia comprobando la operatividad del diseño.

CE3.4: Presenta prototipos digitales evidenciando precisión geométrica y factibilidad técnica conforme a los estándares establecidos.

RA4: Integrar creatividad, responsabilidad y mejora continua en representaciones gráficas técnicas fomentando innovación, optimización de recursos y trabajo colaborativo.

CE4.1: Colabora en el diseño de planos, modelos y sistemas aplicando especificaciones técnicas, criterios de precisión, innovación y mejora continua.

CE4.2: Analiza resultados de simulaciones gráficas identificando ajustes en geometría o materiales según especificaciones técnicas.

CE4.3: Mejora diseños digitales reduciendo complejidad, tiempos o recursos y manteniendo calidad técnica del producto.

CE4.4: Propone soluciones innovadoras en diseños de piezas o sistemas verificando su factibilidad técnica.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Principios básicos del dibujo técnico: líneas, tipos de vistas y escalas. Normas internacionales y nacionales de dibujo técnico (ISO, DIN, INEN). Principios fundamentales de geometría aplicados al dibujo técnico.	Trazar líneas, vistas y escalas en bocetos y planos. Utilizar instrumentos de dibujo técnico con precisión. Identificar simbología y aplicar normas básicas en representaciones gráficas.	Mostrar interés en la lectura, interpretación y elaboración de planos técnicos. Cumplir con las normas de calidad en representaciones gráficas. Valorar la precisión y exactitud en los dibujos

<p>Sistemas de proyección ortogonal, isométrica y oblicua.</p> <p>Lectura e interpretación de planos y esquemas técnicos. Conceptos de acotación, tolerancias y ajustes en representaciones gráficas.</p> <p>Rotulación y simbología básica en planos técnicos.</p> <p>Representación de cortes, secciones y detalles técnicos.</p> <p>Principios de normalización en planos de piezas y ensamblajes.</p> <p>Escalas de reducción y ampliación aplicadas a la industria.</p> <p>Geometría descriptiva aplicada a sistemas complejos.</p> <p>Introducción a herramientas CAD en 2D, funciones básicas y comandos esenciales.</p> <p>Elaboración de planos constructivos y diagramas funcionales.</p> <p>Principios de representación gráfica en componentes mecánicos, electrónicos y estructurales.</p> <p>Modelado tridimensional en software CAD y generación de prototipos digitales.</p> <p>Ensamblajes y simulación de funcionamiento con herramientas CAD/CAE.</p> <p>Generación de vistas explotadas y despieces técnicos.</p>	<p>Interpretar planos bidimensionales simples.</p> <p>Representar figuras geométricas aplicadas a piezas básicas.</p> <p>Elaborar planos con cortes, secciones y detalles.</p> <p>Dibujar ensamblajes simples aplicando normas de rotulación y acotación.</p> <p>Usar software CAD en la creación de representaciones 2D.</p> <p>Representar diagramas y esquemas funcionales de sistemas técnicos.</p> <p>Comprobar exactitud de planos mediante cotejo con piezas o modelos reales.</p> <p>Generar modelos 3D mediante herramientas CAD.</p> <p>Simular funcionamiento y ensamblajes en software CAD/CAE.</p> <p>Crear prototipos digitales y planos listos para fabricación.</p> <p>Optimizar representaciones gráficas mediante automatización de comandos y macros en CAD.</p> <p>Presentar proyectos de diseño gráfico técnico con enfoque innovador y colaborativo.</p>	<p>como garantía de seguridad y confiabilidad.</p> <p>Demostrar orden, responsabilidad y método en el uso de herramientas manuales y digitales.</p> <p>Asumir actitud reflexiva y analítica al interpretar planos y diagramas técnicos.</p> <p>Mostrar iniciativa en la búsqueda de soluciones gráficas ante problemas de representación.</p> <p>Demostrar liderazgo en actividades colaborativas de diseño gráfico técnico.</p> <p>Aplicar criterios de creatividad e innovación en el desarrollo de planos y modelos.</p> <p>Respetar las normas de seguridad en el uso de equipos e instalaciones de laboratorio de CAD.</p> <p>Demostrar responsabilidad en la entrega oportuna y con calidad de trabajos gráficos.</p> <p>Mostrar disposición positiva y activa en actividades individuales y grupales.</p> <p>Usar con cuidado los materiales, equipos y software de representación gráfica.</p> <p>Valorar la importancia del dibujo técnico como lenguaje universal en la industria.</p>
---	--	--

<p>Renderizado básico y presentación de modelos 3D.</p> <p>Optimización de planos digitales para manufactura y fabricación asistida por computadora (CAM).</p> <p>Innovación y creatividad en el diseño gráfico aplicado a procesos industriales.</p> <p>Integración del dibujo técnico en proyectos interdisciplinarios de diseño, producción y mantenimiento.</p>		
Perfil del o la docente		
<ul style="list-style-type: none"> Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Dibujo Técnico, Dibujo Industrial, Diseño Asistido por Computadora (CAD) o carreras afines al área de representación gráfica y diseño técnico. Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada. 		
Orientaciones Metodológicas		
<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) Aprendizaje en Contextos Reales Role-Playing y Simulaciones Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas). 		
Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:		
Denominación	Detalle de especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector	1
Referencias Bibliográficas		
Recursos Digitales: <ul style="list-style-type: none"> Fernández Saavedra, D. (2019). Material docente: Dibujo Industrial I, Diseño Asistido por Ordenador (CAD). UPM. https://oa.upm.es/57277/1/TFG_DIEGO_FERNANDEZ_SAAVEDRA.pdf Revatta Espinoza, J. (2016). Dibujo para diseño de ingeniería I. Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2210/1/DO_FIN_EE_M_T_UC0222_20162.pdf 		

- Core.ac.uk. (2020). Arturo Solís García: Propuesta en dibujo técnico y programas CAD. <https://core.ac.uk/download/pdf/128741376.pdf>
- 3D ContentCentral®. (2025). Plataforma de piezas y ensamblajes CAD en 2D y 3D. <https://www.3dcontentcentral.es/>
- razo-Arteaga, V. A. (2022). El diseño, la manufactura y análisis asistido por computadora (CAD/CAM/CAE) en el desarrollo de productos en América Latina. Información Tecnológica, 33(2). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642022000200297
- Fernández-Bravo, P. U. (2009). Mecanizado básico. Ed. Paraninfo. ISBN: 9788497326933
- D. Lütf & J. Ross. (1986). Dibujo técnico para la industria automotriz. Ed. Don Bosco Cuenca.
- Gerschler, H. (2005). Tecnología del automóvil. Editorial Reverté.
- Alcalde San Miguel, P. (2003). Electrónica digital. Ed. Paraninfo.

4. Módulos de especialización

Los y las estudiantes que opten por la especialidad en Mecánica industrial desarrollarán competencias en la operación, ajustes, montaje, mantenimiento y reparación de equipos, sistemas y componentes mecánicos utilizados en la industria, así como el manejo de herramientas y equipos necesarios para diagnosticar y solucionar fallas, aplicando las normativas de calidad, seguridad industrial y protección ambiental.

Se estructuran los siguientes módulos de especialización para 1ro de bachillerato:

- Fundamentos de metrología y control de calidad.
- Cálculo mecánico y estructural.
- Mecanizado por arranque de viruta.

Módulo de especialización Nro. 1	
Nombre del módulo:	Fundamentos de metrología y control de calidad
Nivel:	1ro
Duración:	120 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC1: Utilizar instrumentos de medición convencionales y de precisión, en piezas, conjuntos mecánicos y estructuras metálicas, cumpliendo con estándares de seguridad y calidad.
Objetivo del módulo: Aplicar técnicas de medición con instrumentos convencionales y de precisión en piezas y estructuras metalmecánicas, interpretando especificaciones técnicas,	

verificando tolerancias dimensionales y geométricas, y cumpliendo normas de seguridad y calidad, para garantizar mediciones confiables acordes a estándares industriales.

Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)

RA. 1. Diferenciar instrumentos de medición convencionales y de precisión según las características de las piezas mecánicas y estructuras metálicas cumpliendo los requerimientos técnicos.

CE1.1: Distingue conceptos básicos de metrología y sistemas de medición utilizados en el dimensionamiento de piezas mecánicas y estructuras metálicas.

CE1.2: Clasifica correctamente instrumentos de medición convencionales y de precisión según su función y rango de medición, mediante ejercicios prácticos y fichas técnicas.

CE1.3: Relaciona las características de las piezas mecánicas con el instrumento de medición adecuado, justificando su elección en casos simulados o reales.

CE1.4: Interpreta requerimientos técnicos de planos o especificaciones para seleccionar el instrumento de medición óptimo, aplicando conceptos de exactitud, precisión y rango de trabajo.

RA.2 Aplicar técnicas de medición con instrumentos convencionales (calibres, reglas, micrómetros, etc.) y de precisión (vernier, relojes comparadores, etc.), asegurando exactitud en las mediciones de piezas mecánicas y estructuras metálicas.

CE 2.1. Obtiene mediciones repetibles con el uso instrumentos de precisión, aplicando técnicas de posicionamiento adecuada.

CE 2.2: Utiliza instrumentos de precisión siguiendo protocolos de calibración y ajuste, obteniendo mediciones dentro de márgenes de tolerancia establecidos.

CE 2.3: Emplea técnicas de verificación y control de calidad, comparando mediciones repetidas para garantizar exactitud en los resultados.

CE 2.4: Detecta y corrige fuentes de error comunes, aplicando buenas prácticas de medición.

RA.3 Interpretar especificaciones técnicas para realizar mediciones adecuadas, verificando tolerancias dimensionales y geométricas según normas de calidad.

CE 3.1: Identifica símbolos de tolerancia dimensional y geométrica en planos, explicando su significado.

CE 3.2: Relaciona las tolerancias dimensionales con el instrumento de medición adecuado justificando su selección según precisión requerida.

CE 3.3: Interpreta tolerancias geométricas mediante símbolos, aplicando normas de calidad.

CE 3.3: Verifica el cumplimiento de especificaciones en piezas reales o maquetas, contrastando mediciones con los valores de planos, detectando no conformidades.

RA.4 Cumplir normas de seguridad y calidad durante el uso de instrumentos de medición, aplicando protocolos de mantenimiento y calibración para garantizar resultados confiables y condiciones de trabajo seguras.

CE 4.1: Ejecuta pasos de limpieza, lubricación y almacenamiento según manuales, usando materiales adecuados.

CE 4.2: Reporta anomalías en fichas técnicas mediante inspecciones visuales y pruebas funcionales básicas.

CE 4.3: Realiza verificaciones de calibración usando patrones de referencia para confirmar la precisión de instrumentos y registrando resultados.

CE 4.4: Elabora informes técnicos de los procesos de mantenimiento y calibración incluyendo fechas, responsables y acciones realizadas para garantizar trazabilidad.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Introducción a la Metrología: Concepto de medida Sistemas de unidades Conversión de unidades Calibración, corrección, desviación Incertidumbre Trazabilidad Patrones Repetitividad División de escala Precisión, exactitud, veracidad Instrumentos de medida: Calibradores Pie de Rey Micrómetros de exteriores, interiores y profundidad Barras patrón Reglas de planitud Sistemas comparadores Reloj comparador Alexómetro Medidores de espesores Calibradores rápidos de interior y exterior Gramiles Láminas de espesores Goniómetro Escuadra Rugosímetros Técnicas de medición: Medición y comparación del producto mecanizado Medición directa: Instrumentos de comparación Instrumentos de verificación Acabado superficial: Parámetros de rugosidad media y máxima Tipos de errores al realizar una medida: Sistemático	Diferenciar las técnicas de medición convencionales y de precisión aplicadas en piezas mecánicas y estructuras metálicas, según su geometría y tolerancias especificadas en planos técnicos. Relacionar los instrumentos de medición con los rangos de tolerancia definidos en normas ISO/ASME, mediante ejercicios de selección basados en casos reales. Aplicar protocolos de seguridad durante el uso de instrumentos de medición, incluyendo manipulación, almacenamiento y verificación de condiciones ambientales (temperatura, vibraciones). Ejecutar mediciones en piezas mecánicas y estructuras metálicas utilizando instrumentos convencionales y de precisión, registrando en formatos técnicos, comparándolos con valores de referencia. Interpretar simbología de tolerancias geométricas en planos técnicos, verificando su cumplimiento mediante	Ser meticuloso y exacto en las mediciones. Identificar errores y desviaciones en mediciones y procesos de producción. Mantener los instrumentos calibrados y en buen estado. Detectar errores y proponer soluciones. Colaborar y comunicar hallazgos efectivamente. Aplicar normas de seguridad y uso responsable de recursos. Demostrar honestidad en la interpretación de resultados. Reportar defectos, fallas o desviaciones en piezas y proceso. Usar responsablemente los recursos y materiales para minimizar desperdicios. Mantener constancia en el cumplimiento de normas y tareas.

<p>Aleatorios</p> <p>Sistemas de verificación y control:</p> <p>Tolerancias y ajustes</p> <p>Normas INEN e ISO</p> <p>Sistema de criterios de aceptación</p> <p>Técnicas de mantenimientos en instrumentos de medida</p> <p>Tipos de mantenimiento</p> <p>Manejo, almacenamiento, conservación</p> <p>Interpretación de certificados de calibración o fichas de control:</p> <p>Criterios de aceptación/especificación del equipo</p> <p>Influencia de las condiciones ambientales.</p> <p>Entidades acreditadas</p> <p>Periodos de calibración</p> <p>Fichas de Control</p>	<p>mediciones con equipos adecuados.</p> <p>Realizar mantenimiento preventivo básico en instrumentos de medición, limpieza, lubricación, verificación de calibración, siguiendo manuales del fabricante y registrando acciones en fichas técnicas de control.</p> <p>Identificar y corregir errores comunes en mediciones (paralaje, desgaste de instrumentos, presión excesiva), aplicando técnicas de medición adecuadas.</p> <p>Elaborar informes técnicos de verificación, documentando desviaciones dimensionales y proponiendo acciones correctivas para piezas no conformes.</p>	<p>Desarrollar una actitud proactiva hacia la planificación y estructuración de actividades.</p> <p>Adoptar prácticas personales y colectivas de higiene como parte del respeto propio y hacia los demás.</p> <p>Promover una cultura de seguridad en su entorno.</p> <p>Escuchar y valorar las opiniones del equipo, tomando decisiones con equidad.</p> <p>Proponer soluciones innovadoras ante problemas o desafíos.</p>
<p>Perfil del o la docente</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Mecánica, Metalurgia, Diseño Industrial, Mantenimiento Industrial, Producción Industrial, o a fines. Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada. 		
<p>Orientaciones Metodológicas</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) Aprendizaje en Contextos Reales Role-Playing y Simulaciones Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas) 		
<p>Materiales y recursos</p>		
<p>Denominación</p>	<p>Especificaciones técnicas</p>	<p>Cantidad</p>
<p>Infraestructura/espacio</p>	<p>Entorno de aprendizaje (aula)</p>	<p>1</p>
	<p>Laboratorio de computación con acceso a internet</p> <p>Proyector</p>	<p>1</p>

Herramientas/equipos	Instrumentos de medición convencionales (reglas, calibres, cintas métricas, etc.) y de precisión (vernier, micrómetro, reloj comparador, etc.) Software de simulación de instrumentos de medición. Calculadoras y tablas de medidas, tolerancias y materiales.	
Referencias Bibliográficas		
Libros: <ul style="list-style-type: none"> ○ Buenaño Barrionuevo, M. del C., Ligña Cumbal, C. H., Caiza Guano Changa, A. M., & Manobanda Cuito, W. G. (2019). <i>Metrología</i>. Grupo Compás–Ediciones Grupo Compás. ○ Flores Tamayo, S. (2018). <i>Modelo de gestión para la metrología legal en el Ecuador: Análisis de riesgos de su gestión utilizando como referencia el Modelo Ecuatoriano de Excelencia</i>. Editorial Académica Española. ○ García, C. E., & Rodríguez Proven, L. (2014). <i>Normalización, Metrología y control de la calidad</i>. Playa, Cuba: Editorial Pueblo y Educación. ○ Malca, J. (2021). <i>Fundamentos de metrología: análisis instrumental</i> [PDF]. Quito, Ecuador. ○ Normas técnicas nacionales e internacionales (normas ISO, INEN, COVENIN o ASTM). 		

Módulo de Especialización Nro. 2	
Nombre del módulo:	Cálculo mecánico y estructural
Nivel:	1ro, 2do
Duración:	200 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC2: Dimensionar elementos mecánicos y estructuras metálicas, aplicando principios básicos de cálculo mecánico y normativa técnica, garantizando estabilidad y funcionalidad
Objetivo del módulo: Analizar y resolver problemas de mecánica y estructuras, aplicando principios básicos de cálculo mecánico y normativa técnica, de manera segura, eficiente y sostenible.	
Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	
RA.1 Interpretar planos, esquemas y especificaciones técnicas de elementos mecánicos y estructuras metálicas. CE1.1: Identifica correctamente símbolos, líneas, cotas y tolerancias en planos y esquemas mecánicos y estructurales.	

CE1.2: Reconoce las vistas necesarias (alzado, planta, sección, isométrica) y su relación con los elementos.

CE1.3: Extrae información sobre dimensiones, materiales, procesos y tratamientos indicados.

CE1.4: Reporta inconsistencias o errores en la documentación técnica y propone alternativas de solución.

RA.2 Analizar diferentes tipos de cargas y solicitaciones en estructuras metálicas, determinando sus efectos sobre la deformación, esfuerzo y resistencia de los elementos, aplicando normas técnicas vigentes.

CE 2.1. Selecciona los tipos de cargas y solicitaciones que actúan sobre las estructuras metálicas, reconociendo su influencia en la deformación y esfuerzo de los elementos.

CE 2.2: Analiza los efectos de diferentes cargas y solicitaciones en los elementos estructurales, determinando su resistencia y comportamiento conforme a normas técnicas vigentes.

CE 2.3: Elabora diagramas de cargas, esfuerzos y deformaciones de los elementos estructurales, utilizando métodos de análisis estructurales aplicables.

CE 2.4: Documenta correctamente los resultados del análisis, incluyendo conclusiones sobre seguridad, estabilidad y cumplimiento normativo

RA.3 Aplicar procedimientos de cálculo y dimensionamiento para elementos estructurales metálicos, seleccionando materiales y secciones adecuados según criterios de seguridad y normas técnicas.

CE 4.1: Establece los procedimientos de cálculo y dimensionamiento para elementos estructurales metálicos, identificando los materiales y secciones utilizados según normas técnicas y criterios de seguridad.

CE 4.2: Aplica procedimientos de cálculo y dimensionamiento en casos prácticos, seleccionando materiales y secciones que cumplan con los criterios de seguridad y normas técnicas.

CE 4.3: Analiza los resultados de los cálculos estructurales para determinar la idoneidad de materiales y secciones en función de la resistencia, estabilidad y funcionalidad.

CE 4.4: Presenta alternativas de selección de materiales y secciones que optimicen la resistencia, funcionalidad y seguridad de los elementos estructurales metálicos, garantizando cumplimiento normativo.

RA.4 Proponer alternativas de diseño de estructuras metálicas que optimicen resistencia estabilidad y funcionalidad, garantizando el cumplimiento de normas técnicas y criterios de seguridad.

CE 4.1: Reconoce los criterios de resistencia, estabilidad y funcionalidad en diseños de estructuras metálicas, reconociendo normas técnicas y criterios de seguridad aplicables.

CE 4.2: Analiza diseños de estructuras metálicas existentes, evaluando su comportamiento frente a cargas y solicitaciones, detectando posibles fallas o áreas de mejora.

CE 4.3: Aplica técnicas de diseño y dimensionamiento para ajustar elementos de estructuras metálicas, garantizando estabilidad, resistencia y cumplimiento normativo en nuevos contextos.

CE 4.4: Plantea alternativas de diseño optimizadas que mejoren resistencia, estabilidad y funcionalidad, asegurando el cumplimiento de normas técnicas y criterios de seguridad.

Contenidos

Conceptuales

Procedimentales

Actitudinales

<p>Introducción a la Mecánica aplicada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento plano: velocidad y aceleración en sistemas articulados. • Trabajo, potencia y energía en sistemas mecánicos. • Rozamiento y eficiencia en máquinas simples. <p>Fundamentos de mecánica y resistencia de materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de mecánica: fuerzas, momentos, equilibrio estático. • Tipos de sollicitaciones en elementos mecánicos: tensión, compresión, corte, torsión y flexión. • Esfuerzo y deformación: tracción, compresión, cortante, flexión y torsión. • Límite elástico, rotura y coeficiente de seguridad. • Pandeo de columnas esbeltas. <p>Propiedades de materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales: ferrosos y no ferrosos. • Propiedades físicas y químicas. • Formas comerciales. • Tratamientos térmicos y superficiales. • Ensayos destructivos y no destructivos. • Metalografía y microscopía. <p>Propiedades geométricas de las secciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área, centroide y momento estático. 	<p>Realizar lecturas sobre magnitudes físicas y sistemas de unidades, promoviendo la búsqueda de información en fuentes confiables.</p> <p>Resolver ejercicios que impliquen conversiones de unidades y cálculos básicos de fuerza, masa, peso y presión.</p> <p>Fomentar debates sobre las aplicaciones de los conceptos de mecánica en situaciones cotidianas.</p> <p>Realizar experimentos que muestren la composición y descomposición de fuerzas.</p> <p>Aplicar métodos de equilibrio en ejercicios prácticos, utilizando diagramas de cuerpo libre.</p> <p>Formar grupos para resolver problemas complejos de equilibrio en sistemas coplanares.</p> <p>Realizar un estudio comparativo de materiales ferrosos y no ferrosos, incluyendo propiedades y aplicaciones.</p> <p>Organizar visitas a fábricas o laboratorios para observar tratamientos térmicos y superficiales.</p> <p>Analizar y realizar las técnicas de ensayos destructivos y no destructivos para evaluar las propiedades de los materiales.</p> <p>Utilizar software de diseño para modelar estructuras</p>	<p>Demostrar rigurosidad y precisión en la realización de cálculos mecánicos y estructurales.</p> <p>Identificar posibles fallas o riesgos estructurales.</p> <p>Poseer capacidad de análisis crítico y resolución de problemas técnicos.</p> <p>Mantener constancia en el cumplimiento de normas y tareas.</p> <p>Desarrollar una actitud proactiva hacia la planificación y estructuración de actividades.</p> <p>Promover ambientes ordenados como base para una mejor convivencia y eficiencia.</p> <p>Adoptar prácticas personales y colectivas de higiene como parte del respeto propio y hacia los demás.</p> <p>Participar en la promoción de ambientes limpios y seguros.</p> <p>Identificar riesgos y actuar con responsabilidad para prevenir accidentes.</p> <p>Cumplir con las normas y protocolos de seguridad.</p> <p>Demostrar proactividad en el desarrollo de tareas y proyectos.</p> <p>Escuchar y valorar las opiniones del equipo,</p>
--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Momento de inercia de secciones simples y compuestas. • Radio de giro y su aplicación en pandeo. <p>Cálculo mecánico y cálculo de engranajes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de esfuerzos y deformaciones en barras, vigas y estructuras metálicas. • Cálculo de engranajes. <p>Análisis de estructuras isostáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de estructura isostática, hiperestática y mecanismo. • Método de nudos y método de secciones. • Diagramas de fuerza axial, cortante y momento flector en vigas. • Equilibrio de marcos y armaduras sencillas. <p>Principios de diseño estructural y normativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios de diseño estructural: seguridad, eficiencia, factor de carga. • Normas y códigos de diseño aplicables a estructuras y componentes mecánicos. 	<p>isostáticas y aplicar métodos de nudos y secciones.</p> <p>Elaborar diagramas de fuerza axial, cortante y momento flector en vigas.</p> <p>Analizar casos reales de estructuras y discutir su comportamiento bajo diferentes cargas.</p> <p>Realizar ejercicios que involucren el cálculo de esfuerzos y deformaciones en diferentes materiales.</p> <p>Analizar casos de fallos estructurales y discutir las causas relacionadas con la resistencia de materiales.</p> <p>Realizar cálculos de área, centroide y momento de inercia de secciones simples y compuestas.</p> <p>Aplicar los resultados obtenidos en el diseño de elementos estructurales.</p> <p>Desarrollar proyectos que integren el cálculo de propiedades geométricas en la solución de problemas reales.</p> <p>Realizar estudios de casos sobre el movimiento en sistemas articulados.</p> <p>Realizar experimentos para medir trabajo, potencia y eficiencia en máquinas simples.</p> <p>Aplicar los conceptos de mecánica a problemas prácticos, promoviendo el uso de vocabulario técnico.</p>	<p>tomando decisiones con equidad.</p> <p>Proponer soluciones innovadoras ante problemas o desafíos.</p> <p>Valorar la originalidad y fomenta el pensamiento divergente.</p> <p>Mostrar respeto y compromiso al llegar puntualmente a sus actividades.</p> <p>Reconocer el valor de la colaboración y la diversidad de aportes.</p> <p>Actuar con integridad y sinceridad en todas sus acciones.</p> <p>Cumplir con sus obligaciones de forma oportuna y eficiente.</p>
<p>Perfil del o la docente</p>		

- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Mecánica, Metalurgia, Diseño Industrial, Mantenimiento Industrial, Producción Industrial, o a fines.
- Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.

Orientaciones Metodológicas

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- Aprendizaje en Contextos Reales
- Role-Playing y Simulaciones
- Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas).

Materiales y recursos

Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
	Laboratorio de computación con acceso a internet Proyector Taller o laboratorio de estructuras metálicas equipado con planos, modelos a escala y equipos de medición.	1
Recursos	Simulaciones virtuales o casos prácticos de estructuras reales en aula o laboratorio. Planos, manuales técnicos y normativa vigente de estructuras metálicas. Materiales de referencia para cálculo y dimensionamiento (tablas de propiedades de materiales, software de cálculo estructural). Calculadoras científicas o software especializado para análisis estructural.	

Referencias Bibliográficas

Libros:

- Bolton, W. (2010). *Mecatrónica. Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica*. Marcombo.
- Calva Montoya, R. C., Palacios Quiroz, W. V., Villacís Arce, R. X., & Colcha Guashpa, F. O. (2025, 25 de febrero). *Fundamentos de la Mecánica Automotriz*. [Ecuador].
- Chamba Cumbicus, D. F. (2024, 24 de septiembre). *Guía Teórica de asignatura Mecánica de Materiales (primer ciclo)*. Soluzioninnovative S.A.S.
- Franco Lijó, J. M. (2006), *Manual de refrigeración*. Reverté, Bogotá, Colombia.
- González Fernández, F. J. (2012). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado* (4ª ed.). [Editorial].

- Jiménez Padilla, B. *Montaje y reparación de los sistemas mecánicos* [Ebook Kindle].
- Roldán Viloria, J. (2012). *Tecnología y circuitos de aplicación de neumática, hidráulica y electricidad*. Paraninfo.
- Ruiz Vadillo, D. M. *Montaje y reparación de sistemas eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y máquinas industriales* [Ebook Kindle].
- Serrano Nicolás, A. (2010). *Neumática práctica*. Paraninfo.
- Yanchatipán, Á. S. (2025, 9 de enero). *Guía práctica experimental de Procesos de manufactura*. Instituto Superior Tecnológico Libertad.
- Normas técnicas nacionales e internacionales (ej.: normas ISO, INEN, COVENIN o ASTM).

Módulo de Especialización Nro. 3	
Nombre del módulo:	Mecanizado por arranque de viruta
Nivel:	1ro, 2do, 3ro
Duración:	760 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC3. Ejecutar operaciones metalmecánicas y procesos de mecanizado por arranque de viruta, convencional y/o no convencional, en la fabricación de elementos mecánicos, mediante técnicas especializadas, asegurando calidad, precisión y sostenibilidad
Objetivo del módulo: Realizar operaciones de corte, conformado y mecanizado manual y/o mecánico para la producción de partes y piezas, aplicando técnicas especializadas, normas de seguridad, calidad y sostenibilidad.	
Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	
<p>RA.1 Seleccionar máquinas, herramientas y materiales utilizados en las operaciones metalmecánicas básicas y procesos de mecanizado por arranque de viruta convencional y/o no convencional, reconociendo sus características y funciones.</p> <p>CE1.1: Distingue los diferentes tipos de máquinas empleadas en operaciones metalmecánica (tornos, fresadoras, taladros, rectificadoras, entre otras), reconociendo su funcionamiento y campo de aplicación.</p> <p>CE1.2: Diferencia las herramientas de corte y sujeción de acuerdo con el material de la pieza, el tipo de mecanizado y los parámetros de operación</p> <p>CE1.3: Selecciona materiales metálicos y no metálicos considerando sus propiedades mecánicas, resistencia, maquinabilidad y uso en el proceso de arranque de viruta.</p> <p>CE1.4: Aplica criterios técnicos y normas de seguridad en la elección de máquinas, herramientas y materiales, garantizando la calidad del proceso de mecanizado.</p> <p>RA.2 Analizar los procedimientos de mecanizado convencional y/o no convencional y sus parámetros operativos de velocidad, avance y profundidad de corte, determinando su influencia en la calidad y precisión de las piezas.</p> <p>CE 2.1. Asocia los procedimientos básicos de mecanizado convencional y/o no convencional y los parámetros operativos de velocidad, avance y profundidad de corte, con su función en el proceso de fabricación.</p>	

CE 2.2: Analiza la relación entre los parámetros de mecanizado convencional y/o no convencional y la calidad de las piezas, identificando cómo cada variable afecta al acabado y rendimiento de la máquina.

CE 2.3: Aplica los parámetros operativos adecuados en procesos de mecanizado convencional y/o no convencional, ajustándolos según el material y tipo de pieza para garantizar calidad y precisión.

CE 2.4: Efectúa ajustes o combinaciones de parámetros de mecanizado convencional y/o no convencional que optimicen la calidad, precisión y eficiencia del proceso, justificando las decisiones con base en normas y buenas prácticas técnicas.

RA.3 Aplicar técnicas de mecanizado por arranque de viruta convencional y/o no convencional para fabricar elementos mecánicos, siguiendo instrucciones técnicas, planos y normas de seguridad.

CE 3.1: Describe los pasos básicos para ejecutar operaciones de mecanizado por arranque de viruta convencional y/o no convencional, identificando instrucciones técnicas y medidas de seguridad.

CE 3.2: Determina la secuencia adecuada de operaciones de mecanizado convencional y/o no convencional a partir de planos y especificaciones técnicas, evaluando herramientas y parámetros necesarios.

CE 3.3: Ejecuta técnicas de mecanizado por arranque de viruta convencional y/o no convencional para fabricar elementos mecánicos, cumpliendo con planos, normas de seguridad y especificaciones técnicas.

CE 3.4: Formula mejoras en la planificación de operaciones de mecanizado convencional y/o no convencional para optimizar precisión, eficiencia y seguridad, sustentando sus decisiones en normas técnicas.

RA.4 Proponer ajustes en los procesos de mecanizado convencional y/o no convencional para optimizar la precisión, eficiencia y calidad de los elementos mecánicos, garantizando cumplimiento de normas técnicas y de seguridad.

C.E.4.1: Detecta posibles aspectos de los procesos de mecanizado convencional y/o no convencional que afectan la precisión, eficiencia y calidad, reconociendo normas y medidas de seguridad aplicables.

C.E. 4.2: Examina los procesos de mecanizado convencional y/o no convencional existentes, evaluando cómo los parámetros y técnicas influyen en el resultado final de los elementos mecánicos.

C.E. 4.3: Presenta alternativas de mejora en los procesos de mecanizado convencional y/o no convencional que optimicen precisión, eficiencia y calidad de los elementos mecánicos, justificando sus decisiones conforme a normas técnicas y criterios de seguridad.

C.E. 4.4: Implementa ajustes en operaciones de mecanizado convencional y/o no convencional bajo supervisión, para asegurar precisión, eficiencia y calidad, siguiendo planos, normas y procedimientos técnicos.

Contenidos

Conceptuales

Procedimentales

Actitudinales

<p>Fundamentos del mecanizado: Corte, arranque de viruta y tipos de mecanizado (convencional y no convencional).</p> <p>Prevención de riesgos específicos en el mecanizado por arranque de viruta: Riesgos de manipulación y almacenaje. Riesgos de instalaciones. Elementos de seguridad en las máquinas. Contacto con sustancias corrosivas. Toxicidad y peligrosidad ambiental de grasas, lubricantes y aceites. Equipos de protección colectiva según el mecanizado por arranque de viruta.</p> <p>Representación gráfica de partes, piezas y elementos mecánicos: Planos generales, de despiece, de fabricación, de montaje. Croquis, esquemas y códigos de representación. Códigos de representación en mecánica. Gráficos y léxicos.</p> <p>Marcado, trazado y centrado de piezas para procesos de maquinado: Herramientas y útiles. Técnicas específicas de marcado y trazado. Operaciones de sujeción de piezas y herramientas. Definición de las superficies de referencia y posicionamiento de la pieza. Centrado y/o toma de referencias en los procesos de maquinado por arranque de viruta.</p>	<p>Dibujar planos y esquemas para la construcción y montaje de partes y piezas en procesos de maquinado por arranque de viruta, aplicando las normas generales y específicas del dibujo técnico mecánico, incluido herramientas de dibujo computarizado CAD. Realizar procedimientos de medición, marcado y trazado, seleccionando los medios, productos, útiles y métodos según los diversos tipos de piezas a mecanizar en procesos por arranque de viruta. Diferenciar los materiales comúnmente utilizados en procesos de maquinado por arranque de viruta, analizando sus propiedades y formatos comerciales. Identificar y seleccionar máquinas y herramientas para operaciones básicas. Preparar y montar herramientas en máquinas sencillas. Ejecutar operaciones de torneado y taladrados simples siguiendo planos básicos. Medir y verificar dimensiones básicas de las piezas mecanizadas. Ejecutar fresado, taladrado y rectificado de piezas con tolerancias definidas. Ajustar parámetros de corte según material y tipo de operación. Controlar dimensiones, acabados superficiales y calidad de las piezas. Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo en máquinas y herramientas.</p>	<p>Mantener constancia en el cumplimiento de normas y tareas.</p> <p>Tener conciencia de calidad técnica y ambiental, demostrando interés por mejorar el producto final de su trabajo.</p> <p>Asumir con seriedad sus compromisos y persevera ante las dificultades.</p> <p>Asumir una actitud reflexiva y analítica en el dibujo de planos y esquemas para la construcción y montaje de partes y piezas en procesos de maquinado por arranque de viruta.</p> <p>Valorar la importancia del uso de ropas y equipos de protección personal para la realización de operaciones de mecanizado por arranque de viruta.</p> <p>Desarrollar una actitud proactiva hacia la planificación y estructuración de actividades.</p> <p>Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en las operaciones de maquinado por arranque de viruta.</p> <p>Participar en la promoción de ambientes limpios y seguros.</p> <p>Considerar las medidas de seguridad en la preparación, operación y mantenimiento de máquinas y equipos de</p>
---	--	---

<p>Ejecución de trazados de la pieza.</p> <p>Tecnología del mecanizado por arranque de viruta:</p> <p>El fenómeno de formación de la viruta:</p> <p>Parámetros que lo definen.</p> <p>Relación entre parámetros.</p> <p>Defectos en la formación de la viruta.</p> <p>La abrasión.</p> <p>Las máquinas herramientas por arranque de viruta:</p> <p>Tipos, estructura, funcionamiento, prestaciones, capacidades de trabajo y precisiones:</p> <p>Cizalla, torno, cepilladora, fresadora, mandriladora, taladro fresador.</p> <p>Utillajes de amarre y sujeción, herramientas de corte y elementos auxiliares para el mecanizado por arranque de viruta.</p> <p>Herramientas para el arranque de viruta:</p> <p>Funciones, formas y geometrías de corte.</p> <p>Técnicas de manejo y operación.</p> <p>Riesgos en el manejo de máquinas herramientas de arranque de viruta.</p> <p>Reglaje de herramientas de corte multifilo.</p> <p>Tecnología neumática:</p> <p>Fundamentos del aire comprimido.</p> <p>Generación de aire comprimido.</p> <p>Tratamiento de aire comprimido.</p> <p>Actuadores neumáticos.</p> <p>Válvulas neumáticas y electroneumáticas.</p> <p>Elementos de regulación y control.</p> <p>Accesorios neumáticos.</p>	<p>Reconocer los riesgos derivados de la ejecución de operaciones en procesos de mecanizado por arranque de viruta, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.</p> <p>Aplicar las técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas, herramientas y accesorios para realizar el mecanizado por arranque de viruta, considerando la información técnica del producto que se va a mecanizar.</p> <p>Realizar la selección, preparación y montaje de las herramientas para los procesos de mecanizado por arranque de viruta, aplicando las técnicas de afilado y ajuste de acuerdo con las instrucciones y normas dadas en los manuales del fabricante.</p> <p>Aplicar las técnicas de manejo y operación de máquinas convencionales no automatizadas de arranque de viruta, como torno, fresadora, cepillo, rectificadora, cortadora de cinta, entre otras, para la producción de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.</p> <p>Realizar los procesos de mecanizado convencional por arranque de viruta (torno, fresadora, cepilladora, mandriladora), cumpliendo las operaciones según la secuencia productiva y las especificaciones establecidas en los planos, y operando las máquinas,</p>	<p>mecanizado por arranque de viruta.</p> <p>Ser minuciosos en las operaciones de control de las trayectorias en los procesos de mecanizado automatizado.</p>
--	--	---

<p>Circuitos neumáticos y electroneumáticos. Software de simulación. Tecnología Hidráulica: Fundamentos del aceite como fluido de trabajo. Centrales hidráulicas. Tratamiento del aceite. Actuadores hidráulicos. Válvulas y electroválvulas hidráulicas. Elementos de control y regulación hidráulicos. Accesorios hidráulicos. Circuitos hidráulicos y electro</p> <p>Parámetros básicos de corte: velocidad, avance y profundidad de corte. Tipos de viruta y su relación con la eficiencia del mecanizado. Herramientas de corte avanzadas: recubrimientos, geometrías complejas. Propiedades físicas y químicas de materiales y su influencia en el mecanizado. Introducción a tolerancias, acabados superficiales y precisión dimensional.</p> <p>Operaciones de mecanizado convencional por arranque de viruta: Metodología para el análisis del trabajo. Fases de mecanizado del producto. Ordenamiento de las fases y las operaciones. Asignación de máquinas y medios: El torno, la fresadora, la cepilladora, la mandrinadora.</p> <p>Máquinas herramientas por abrasión: Tipos, estructura, funcionamiento, formas obtenibles y precisiones:</p>	<p>útiles y herramientas en condiciones de seguridad. Diagnosticar y corregir fallas en procesos automatizados o convencionales. Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta, siguiendo los procedimientos recomendados en los manuales técnicos, normas de seguridad y de gestión ambiental. Realizar los procesos de mecanizado automatizado CNC (torno y fresa) para la producción de partes y piezas metálicas, operando las máquinas, útiles y herramientas en condiciones de seguridad, obteniendo los productos de conformidad con las especificaciones establecidas en los planos. Programar y operar máquinas CNC básicas. Ejecutar mecanizado avanzado con tolerancias estrictas y acabados de alta calidad. Documentar procesos, resultados y registros de control de calidad.</p>	
--	---	--

<p>Cortadora de disco, rectificadora, lijadora. Técnicas de manejo y operación. Conceptos de eficiencia y productividad en el mecanizado. Mecanizado asistido por computadora (CNC) y automatización de procesos. Procesos de mecanizado no convencional: electroerosión, corte por láser, chorro de agua. Optimización de parámetros de corte para eficiencia y sostenibilidad. Normas de calidad y control dimensional avanzado. Gestión de materiales, ahorro y sostenibilidad en la producción.</p>		
Perfil del o la docente		
<ul style="list-style-type: none"> Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Mecánica, Metalurgia, Diseño Industrial, Mantenimiento Industrial, Producción Industrial, o a fines. Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada. 		
Orientaciones Metodológicas		
<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) Aprendizaje en Contextos Reales Simuladores Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas) 		
Materiales y recursos		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector Software CAD, software CAM Simuladores de Neumática e Hidráulica.	1
Taller	<ul style="list-style-type: none"> Máquinas de mecanizado convencionales (torno, fresadora, taladro, limadora) no convencionales. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo CNC (tornos, fresadoras, impresoras 3D, sistemas de corte) y herramientas de corte. • Materiales metálicos y no metálicos variados (acero, aluminio, fibra, entre otros). • Sistemas Hidráulicos y Neumáticos (tableros, simuladores, etc.) • Planos y especificaciones técnicas de las piezas a fabricar. • Esquemas y diagramas de sistemas Neumáticos e Hidráulicos • Herramientas de medición y control de calidad (calibradores, micrómetros, comparadores, entre otros). 	
Referencias Bibliográficas		
<p>Libros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bolton, W. (2010). <i>Mecatrónica. Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica</i>. Marcombo. • González Fernández, F. J. (2012). <i>Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado</i> (4ª ed.). [Editorial]. • Serrano Nicolás, A. (2010). <i>Neumática práctica</i>. Paraninfo.España • Franco Lijó, J. M. <i>Manual de refrigeración</i>. Reverte. • Ruiz Vadillo, D. M. <i>Montaje y reparación de sistemas eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y máquinas industriales</i> [Ebook Kindle]. • Jiménez Padilla, B. <i>Montaje y reparación de los sistemas mecánicos</i> [Ebook Kindle]. • Roldán Viloria, J. (2012). <i>Tecnología y circuitos de aplicación de neumática, hidráulica y electricidad</i>. Paraninfo. España. 		

5. Módulo práctico/experimental

Este módulo fortalece la formación del estudiantado mediante su participación en situaciones reales de aprendizaje, simulaciones, acercamiento a entornos de trabajo, giras de observación, articulación con el sector productivo, proyectos interdisciplinarios y metodologías basadas en proyectos. Todas estas actividades tienen como finalidad consolidar los conocimientos teóricos y favorecer la aplicación de competencias en contextos reales. Asimismo, promueven el desarrollo de habilidades blandas, tales como el trabajo en equipo, la comunicación asertiva, la resolución de problemas y la adaptación a entornos cambiantes.

En síntesis, este módulo constituye la aplicación práctica e integral de lo aprendido en los módulos previos, permitiendo al estudiantado experimentar, analizar y resolver situaciones reales, al tiempo que refuerza sus capacidades técnicas y

fomenta el desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, tanto de los módulos genéricos como de los de especialización.

Módulo Práctico Experimental		
Nombre del módulo:	Practico Experimental	
Nivel:	1ro, 2do, 3ro	
Duración:	240 periodos pedagógicos	
Unidad de competencia asociada:	UC 1: Utilizar instrumentos de medición convencionales y de precisión, en piezas, conjuntos mecánicos y estructuras metálicas, cumpliendo con estándares de seguridad y calidad.	
Objetivo del módulo: Desarrollar habilidades básicas en medición, alineación y control dimensional mediante la construcción de un alineador de ejes casero, utilizando materiales accesibles, herramientas manuales y equipos de medición estándar.		
Resultados de aprendizaje (RA)	Criterios de evaluación (CE)	Actividades Prácticas Experimentales
RA. 1: Realizar mediciones con instrumentos manuales (calibrador Vernier, micrómetro, regla metálica, escuadra) e interpretar planos simples y bocetos técnicos.	CE1.1: Experimenta la importancia de usar con precisión las piezas mecánicas. CE1.2: Comprende planos simples y bocetos técnicos y los interpreta CE1.3: Aplica de manera real los instrumentos de metrología.	Diseño y planificación <ul style="list-style-type: none">• Presentación del proyecto con plano o croquis del alineador.• Breve explicación sobre la importancia de la alineación en maquinaria industrial.• Formación de equipos de trabajo de 3 a 5 estudiantes. Preparación de materiales <ul style="list-style-type: none">• Identificación y verificación de materiales a usar.• Práctica de medición inicial: verificación de diámetros, longitudes y ángulos. Construcción <ul style="list-style-type: none">• Corte, limado y ensamblado de piezas para el soporte y guía de ejes.• Instalación de ejes y prueba de giro o alineación visual.

<p>RA. 2: Aplicar principios básicos de control de calidad y tolerancias dimensionales.</p>	<p>CE2. 1: Usa el calibrador Vernier y escuadra para verificar la alineación entre ejes.</p> <p>CE2. 2: Registra de desviaciones o errores de paralelismo.</p> <p>CE2. 3: Aplica de tolerancias básicas (p. ej.: $\pm 0,5$ mm).</p>	<p>Medición y control</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso del calibrador Vernier y escuadra para verificar la alineación entre ejes. • Registro de desviaciones o errores de paralelismo. • Aplicación de tolerancias básicas (p. ej.: $\pm 0,5$ mm). <p>Evaluación y ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparación con las especificaciones del plano. • Informe del equipo con resultados, dificultades y recomendaciones de mejora. • Evaluación final por parte del docente.
--	---	--