

**PROGRAMA EDUCATIVO**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANUFACTURA AVANZADA**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: PROCESOS DE FABRICACIÓN II**

**CLAVE: E-PFA2-2**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El alumno diseñará procesos de transformación mecánica de materiales para ingeniería, mediante la correcta secuencia de operaciones de remoción, conformado y fundición, utilizando sistemas convencionales, para cumplir las especificaciones de fabricación de piezas metalmecánicas.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Modelar los procesos de manufactura y productos mediante herramientas GD&T, CAD, CAM, CNC y herramientas de calidad con un enfoque integral considerando las políticas y filosofía de la empresa, la normativa aplicable con el fin de mejorar la competitividad y rentabilidad de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>4</b>	<b>4.68</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>5</b>	<b>75</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Operaciones de desbaste.	12	18	30
II. Métodos de producción masiva.	10	15	25
III. Diseño de procesos.	8	12	20
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Desarrollar los procesos de producción y del producto mediante las tecnologías de manufactura sustractiva y programación CNC, mecanizado, maquinado y técnicas de fabricación que permita mejorar la rentabilidad de la organización.	Determinar la aplicación de las tecnologías de fabricación en los procesos mediante manufactura sustractiva, herramientas CAD, CAM, mecanizado, maquinado, corte y punzonado, tratamientos térmicos, ensambles entre otros para efficientar la productividad de la organización.	<p>Elaborar un estudio de caso sobre tecnologías de manufactura sustractiva, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipo de empresa y descripción</li> <li>-Diagrama de flujo del proceso</li> <li>-Identificación de tecnologías de manufactura sustractiva</li> <li>-Identificación y descripción de operaciones críticas</li> <li>- Indicar sistema de comunicación con maquinaria CNC.</li> <li>-Justificar uso de tratamiento térmico.</li> <li>-Tiempo establecido para la producción del producto.</li> <li>-Normas aplicables.</li> <li>- Evidenciar las secuencias de operaciones y tiempos.</li> <li>-Conclusiones</li> </ul>
	Fabricar productos mediante la selección de materiales y procesos de fabricación, programación de CNC que permitan cubrir las necesidades del cliente.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Operaciones de desbaste					
Propósito esperado	El estudiante seleccionará de manera adecuada las operaciones de maquinado por remoción de material y los parámetros de operación, para la fabricación de piezas que cumplan con sus especificaciones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a los procesos de manufactura.	Identificar los procesos de manufactura.	Establecer los procesos de manufactura.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Torneado Fresado Taladrado Operaciones Especiales	Describir las operaciones básicas (torneado, fresado, taladro y operaciones especiales) necesarias para la manufactura por procesos de sustracción de material, seleccionando el adecuado herramental, de acuerdo con la maquinaria y materiales utilizados. Además, seleccionar los parámetros de maquinado de acuerdo con las propiedades del material seleccionado y el proceso de manufactura por arranque de viruta empleado. Asimismo, establecer las condiciones de	Demostrar habilidades prácticas necesarias para el mecanizado (torneado, fresado, taladro y operaciones especiales) de piezas metalmecánicas, mediante la adecuada selección de proceso de producción, maquinaria, materiales y herramental. Esto implica comprender las propiedades de los materiales, los parámetros de mecanizado y las características geométricas y mecánicas de las piezas a fabricar.	Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	almacenamiento, uso y cuidado de las herramientas de corte.		
--	---	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Prácticas en laboratorio Análisis de casos Aprendizaje basado en proyecto Aula invertida	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Piezas de muestra. Pizarrón Equipo de medición Máquinas-herramienta. Herramientas de corte. Equipo de protección personal	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes implementan procesos de manufactura adecuados para la sustracción de material, reconociendo los parámetros de maquinado en las diferentes máquinas-herramienta, determinando las operaciones necesarias para la fabricación de piezas metalmecánicas, de acuerdo a las características geométricas y mecánicas requeridas por el cliente.	Elaborar un informe de un producto terminado que utilice procesos de remoción de material, que incluya lo siguiente:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos de fabricación.</li> <li>- Cuadro comparativo de los procesos de remoción utilizados.</li> <li>- Máquina-Herramienta utilizada.</li> <li>- Las operaciones y secuencia realizadas.</li> <li>- Herramientales utilizados.</li> <li>- Materiales de la pieza.</li> <li>- Materiales de las herramientas de corte.</li> </ul>	Cuestionario Lista de verificación Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- Parámetros de mecanizado - Conclusiones.	
--	---	--

Unidad de Aprendizaje	II. Métodos de producción masiva
-----------------------	----------------------------------

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Propósito esperado	El estudiante establecerá las condiciones y parámetros de fabricación de piezas mediante tecnologías de manufactura por fundición y conformado de materiales, para la fabricación de piezas que cumplan con sus especificaciones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Fundición  Moldeado  Forjado  Procesos de deformación plástica	Explicar las condiciones y parámetros de fabricación de una pieza por fundición y deformación volumétrica en frío o caliente, así como la adecuada selección de equipo de protección personal. También establecer los materiales de la pieza a conformar en función de sus características mecánicas y su aplicación en el modelado, forjado y procesos de deformación plástica.	Demostrar habilidades prácticas necesarias para el conformado y fundición, modelado y forjado de piezas metalmecánicas, a través de la adecuada selección de proceso de producción, maquinaria, materiales y herramental. Asimismo, comprender las características mecánicas y térmicas de los materiales, a fin de realizar la correcta caracterización de procesos de deformación volumétrica y fundición.  Determinar las condiciones, parámetros para fabricar piezas o productos mediante procesos de deformación plástica que permita cumplir con los requerimientos del cliente.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.  Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Prácticas en laboratorio Análisis de casos Aprendizaje basado en proyecto Aula invertida	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Piezas de muestra. Pizarrón Equipo de medición Máquinas-herramienta. Equipo de protección personal. Horno Herramientas para fundición	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación				
Resultado de Aprendizaje		Evidencia de Aprendizaje		Instrumentos de evaluación
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	



Los estudiantes determinan las condiciones y parámetros para el correcto conformado y fundición de piezas metalmecánicas, en función de las características mecánicas de los materiales seleccionados, mediante la correcta selección de maquinaria, materiales y procesos de deformación volumétrica y fundición, cumpliendo con los requerimientos del cliente.	<p>A partir de un estudio de caso elaborar un informe sobre un producto fabricado mediante fundición o deformación volumétrica, el alumno elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivo del estudio.</li> <li>- Propiedades del material de fabricación.</li> <li>- Tipo de proceso de deformación en frío y caliente o fundición para elaborar una pieza determinada en función de su aplicación.</li> <li>- Determinación de los parámetros de los procesos.</li> <li>- Secuencia de proceso detallado.</li> <li>- Diseño del proceso.</li> <li>- Recomendaciones para mejorar el proceso.</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>	<p>Cuestionario</p> <p>Lista de verificación Rúbrica</p>
---	---	--

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Unidad de Aprendizaje	III. Diseño de procesos.					
Propósito esperado	El estudiante implementará la secuencia de operaciones para los procesos de producción, mediante la correcta selección de material y la adecuada aplicación de tecnologías de manufactura sustractiva, de mecanizado, fundición y técnicas de fabricación que permita mejorar la rentabilidad de la organización.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Diseño de secuencia de operaciones  Selección de parámetros	Identificar la secuencia de operaciones de fabricación de piezas mecanizadas y conformadas mediante metodologías de gestión de la producción, con la correcta selección de parámetros de producción, satisfaciendo los requerimientos del cliente.	Diseñar la secuencia de operaciones de fabricación de piezas mecanizadas y conformadas, mediante la correcta aplicación de gestión de la producción, seleccionando adecuadamente los parámetros de producción, materiales utilizados, maquinaria y herramienta, con el	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Selección del tipo de sujetador y herramental		propósito de satisfacer las necesidades del cliente.	actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.  Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
--	--	---	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Prácticas en laboratorio Análisis de casos Aprendizaje basado en proyecto Aula invertida	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Piezas de muestra. Pizarrón Equipo de medición Máquinas-herramienta. Equipo de protección personal. Horno Herramientas para fundición	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes determinan la secuencia de operaciones de fabricación para piezas producidas mediante tecnologías de fabricación de mecanizado, conformación y fundición de piezas metalmecánicas, seleccionando de manera adecuada los parámetros de producción, materiales utilizados, maquinaria y herramental, para satisfacer las necesidades del cliente.	<p>A partir de un estudio de caso, elaborar un reporte y exposición de la aplicación del diseño de la secuencia de operaciones, de la fabricación de una pieza metalmecánica que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivo del proyecto.</li> <li>- Explicación y descripción de las etapas del proyecto:</li> <li>- Descripción de la aplicación de los procesos de manufactura empleados para la fabricación de la pieza.</li> <li>- Descripción las características mecánicas de los materiales utilizados.</li> <li>- Desarrollo de los procesos de manufactura utilizados, así como la justificación de su uso.</li> <li>- Resultados de la fabricación</li> <li>- Conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> <li>- Exposición</li> </ul>	<p>Lista de verificación Rúbrica</p> <p>Lista de cotejo de exposición Rúbrica</p>

**Perfil idóneo del docente**

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Licenciatura o grado equivalente en Ingeniería de Manufactura, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecatrónica o un campo relacionado. Un posgrado en Ingeniería de Manufactura o áreas afines sería una ventaja.</p> <p>Conocimiento sólido en matemáticas, geometría, física y diseño mecánico, operaciones de desbaste, métodos de producción masiva y diseño de procesos.</p> <p>Experiencia en la aplicación de dimensionamiento y tolerancias geométricas en entornos de ingeniería y fabricación.</p>	<p>Formación en pedagogía o educación superior, preferiblemente con un título de posgrado en educación o docencia.</p> <p>Habilidades demostradas en diseño curricular, planificación de lecciones, metodologías de enseñanza activa y evaluación del aprendizaje.</p> <p>Familiaridad con enfoques de aprendizaje centrados en el estudiante, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje activo y el aprendizaje colaborativo.</p>	<p>Experiencia profesional relevante en la industria, preferiblemente en roles relacionados con diseño mecánico y procesos de fabricación.</p> <p>Experiencia práctica en la aplicación de dimensionamiento y tolerancias geométricas en el diseño y la fabricación de productos.</p> <p>Conocimiento de las últimas tecnologías y tendencias en la industria relacionadas con el dimensionamiento y las tolerancias geométricas.</p> <p>Haber cursado algún curso, diplomado o certificación a fines de GD&amp;T, diseño y procesos de manufactura.</p>

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Mikell P. Groover	2007	Fundamentos de manufactura moderna	México	McGraw-Hill	9789701062401

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Serope Kalpakjian	2014	Manufactura Ingeniería y Tecnología	México	Addison-Wesley	9786073227353
Pollack Herman	1982	Maquinas Herramientas y Manejo de materiales	México	Prentice Hall	0135559871
Bawa, H. S.	2007	Procesos De Manufactura	México	Mc Graw Hill	9789701061282
Barbosa M. Alfonso	2021	Procesos de Manufactura	México	Patria Educación	978-6075501925

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Nieto, E. C.	2006	Manufactura y automatización"	<a href="https://www.redalyc.org/pdf/643/64326315.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/643/64326315.pdf</a>
Estañol, R. M	2006	Tecnología aplicada a los procesos de manufactura	<a href="https://books.google.es/books?hl=es&amp;lr=&amp;id=dcjySDvuftAC&amp;oi=fnd&amp;pg=PA7&amp;dq=procesos+de+manufactura&amp;ots=O1786BLMBg&amp;sig=Y7KpIHf0TRCoBSyk58LtUEgeg4">https://books.google.es/books?hl=es&amp;lr=&amp;id=dcjySDvuftAC&amp;oi=fnd&amp;pg=PA7&amp;dq=procesos+de+manufactura&amp;ots=O1786BLMBg&amp;sig=Y7KpIHf0TRCoBSyk58LtUEgeg4</a>
Prado, A. O	2013	Modelado de procesos de manufactura	<a href="https://www.academia.edu/download/51784758/LIBROModeladoProcesosManufactura.pdf">https://www.academia.edu/download/51784758/LIBROModeladoProcesosManufactura.pdf</a>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	