

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANUFACTURA AVANZADA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: INNOVACIONES DE MANUFACTURA

CLAVE: E-INMA-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante determinará mediante estudios de factibilidad, la aplicabilidad de nuevas e innovadoras tecnologías en los procesos de manufactura para incrementar los niveles de madurez tecnológica y mejorar la calidad, sostenibilidad y competitividad de las empresas.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Evaluar proyectos, productos y procesos de manufactura mediante herramientas CAD-CAM-CAE, y herramientas de calidad tecnologías de automatización, manufactura aditiva, manufactura avanzada y sistemas financieros, asegurando la calidad, la sostenibilidad y mejorando la competitividad de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	9	3.75	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Gestión de la Vida del Producto e Industria 4.0	8	12	20
II. Tecnología Láser, Recubrimientos.	8	12	20
III. Tecnologías de Materiales Avanzados y Soldadura.	8	12	20
Total	24	36	60

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

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Desarrolla proyectos SIX-SIGMA de mejora tecnológica mediante herramientas avanzadas de la calidad, manufactura esbelta, tecnologías de manufactura avanzada, administración de proyectos, sistemas financieros, y evaluación costo-beneficio para cumplir con las expectativas del cliente y mejorar la rentabilidad de la organización.</p>	<p>Modelar sistemas de producción Mediante software de simulación de procesos e investigación de operaciones para eficientar los procesos productivos.</p>	<p>Generar un reporte de un estudio de caso donde se presenten los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datos generales de la empresa y giro. - Selección del producto a fabricar. - Diagrama de flujo del proceso. - Layout. - Pronósticos de la demanda del producto a fabricar. - Planeación de la producción en base a la demanda del producto y tiempos de entrega. - Parámetros o variables de la producción. - Lista de materiales (BOM) del producto seleccionado. - Subensambles y partes. - Ruta crítica. - Corridas de simulación. - Tiempos y capacidad de producción. - Planeación de los elementos de la producción. - Optimización de la línea de producción (corrida en software) - Presentación de resultados. - Conclusiones.
	<p>Proponer mejoras de la calidad en procesos, productos y servicios a través de las herramientas de calidad avanzada, manufactura esbelta para garantizar la satisfacción de los requerimientos del cliente y contribuir a la competitividad de la organización.</p>	<p>Elaborar una propuesta de mejora de la calidad en procesos, productos y servicios, que incluya:</p> <p>a) Mejora de procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proceso a mejorar - Layout - Herramientas de mejora a utilizar (AMEF, PPAP, MSA, Plan de Control, Bench Marking, DOE y QFD). - Integración de las herramientas de mejora mediante la Metodología de manufactura a emplear (APQP). - Evidencias del proceso de aplicación de herramientas.

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

		<ul style="list-style-type: none"> -Costo-beneficio. -Sistemas financieros. - Resultados esperados. - Conclusiones. <p>b) Elaborar proyectos de inversión de productos y servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producto y servicio a mejorar. - Descripción de la empresa y sector. - CORETOOLS integrado en herramientas de mejora a utilizar (AMEF, PPAP, MSA, Plan de Control, Bench Marking, DOE y QFD). - Evidencia del proceso de la metodología. - Integración de las herramientas de mejora mediante la Metodología de manufactura a emplear (APQP).
	<p>Documentar proyectos de mejora utilizando la metodología SIX-SIGMA, y herramientas del análisis financiero para proponer mejoras en los procesos y productos.</p>	<p>Presentar un anteproyecto con la integración de la mejora tecnológica en un proceso de manufactura, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de la empresa y giro. - Diagrama de flujo. - Layout. - Revisión de patentes relacionadas al proceso. - Nichos de oportunidad previamente detectados y caracterizados. - Cronogramas de actividades con fechas delimitadas. - Asignación de servicios externos. - Necesidades del cliente. - Viabilidad técnica. - Personal que participará y las actividades asignadas. - Utilización de manufactura avanzada, nuevas tecnologías y presentación de desarrollo tecnológico. - Indicar aspectos legales requeridos. - Referencias a la normatividad vigente. - Análisis financiero de la viabilidad para el desarrollo de la propuesta. - Resultados.

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

		- Conclusiones.
--	--	-----------------

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Gestión de la Vida del Producto e Industria 4.0				
Propósito esperado	El estudiante evaluará el proceso de gestión en la vida de los productos para proporcionar certeza a los clientes y determinar las tecnologías que impactan en la madurez tecnológica de una empresa manufacturera.				
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
Conceptos y evolución de la industria 4.0.	Explicar el concepto de gestión de vida de un producto.	Diagramar el marco conceptual de la gestión de vida de un producto.	a) Ser metódico en el proceso de elaboración de informes técnicos a través de la integración de la documentación.
Product Lifecycle Management (PLM).	Describir el manejo de datos para la gestión del ciclo de vida del producto.	Documentar el manejo de datos para la gestión del ciclo de vida del producto.	b) Desarrollar el trabajo deductivo durante el proceso práctico para resolver problemas que se presenten en su entorno académico
Aplicación de software en PLM.	Describir los comandos del software.	Estructurar los comandos y funciones del software para la gestión del ciclo de vida.	c) Demostrar la honestidad y congruencia durante el

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-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	X
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Estudio de casos. Prácticas en laboratorio Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software Piezas físicas Pizarrón Equipo de taller	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	
		desarrollo del trabajo a través de la redacción y evidencias.	

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

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan los conceptos y el manejo de datos para la gestión del ciclo de vida del producto, estructuran los comandos y funciones del software utilizado para la gestión del ciclo de vida.	<p>Generar un Ensayo sobre el fundamento y manejo del ciclo de vida, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceptos y fundamento de la gestión de vida de un producto - Selección del producto - Diagrama de flujo del proceso - Layout - Selección de software - Determinar el ciclo de vida del producto seleccionado - Parámetros o variables determinadas - Corridas de simulación (corrida en software) - Presentación de resultados - Conclusiones 	Cuestionario. Rúbrica Lista de verificación Rúbrica

Unidad de Aprendizaje	II. Tecnología Láser, Recubrimientos.					
Propósito esperado	El estudiante determinará las características de las tecnologías láser de acuerdo a sus aplicaciones y los tipos de recubrimientos que se aplican en los productos para mejorar sus características físicas.					
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
-------	-------------------------------	--------------------------------------	---

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

Tecnología láser para sustracción y adición de material.	Describir los tipos de tecnologías láser para sustracción y adición de material.	Seleccionar los tipos de tecnologías láser para sustracción y adición de material.	a) Ser metódico en el proceso de elaboración de informes técnicos a través de la integración de la documentación.
Metodologías de corte.	Definir las aplicaciones de las tecnologías láser.	Diagnosticar las aplicaciones de las tecnologías láser.	b) Desarrollar el trabajo deductivo durante el proceso práctico para resolver problemas que se presenten en su entorno académico.
Tratamientos térmicos mediante láser recubrimiento metálico de galvanizado por inmersión en frío, caliente, cadminizado, tropicalizado y niquelado.	Describir los tratamientos térmicos mediante láser. Explicar el proceso del recubrimiento metálico de galvanizado por inmersión en frío, caliente, cadminizado, tropicalizado y niquelado.	Supervisar la aplicación los tratamientos térmicos mediante láser. Estructurar los procesos del recubrimiento metálico de galvanizado por inmersión en frío, caliente, cadminizado, tropicalizado y niquelado.	c) Demostrar la honestidad y congruencia durante el desarrollo del trabajo a través de la redacción y evidencias.
Rociado térmico mediante manufactura aditiva.	Aplicar las metodologías para el corte por láser. Aplicar Rociado térmico mediante manufactura aditiva.	Diagnósticar las metodologías para el corte por láser. Demostrar el rociado térmico mediante manufactura aditiva.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-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	X
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Estudio de casos. Prácticas en laboratorio Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software Piezas físicas Pizarrón Equipo de taller	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación			
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación	
Los estudiantes comprenden y aplican las tecnologías láser para sustracción y adición de material, los tratamientos térmicos mediante láser y rociado, procesos innovadores de recubrimientos en aplicaciones metálicos de galvanizado por inmersión en frío, caliente, cadminizado, tropicalizado y niquelado.	Elaborar y exponer un informe sobre las tecnologías láser, tratamientos térmicos y recubrimientos, que incluya: - Describir empresa y giro - Selección de pieza o producto - Descripción del proceso - Layout	Cuestionario. Rúbrica Lista de verificación Rúbrica Lista de cotejo Rúbrica	

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

	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar alguno de los procesos que involucra tecnologías láser de sustracción o adicción o rociado, tratamiento térmico y/o recubrimiento en aplicaciones metálico de galvanizado por inmersión en frío, caliente, cadminizado, tropicalizado y niquelado. - Identificar el proceso seleccionado - Demostrar prototipo o simulación del proceso y producto - Describir la operación - Ventajas - desventajas, costo - beneficio - Conclusiones. 	
--	--	--

Unidad de Aprendizaje	III. Tecnologías de Materiales Avanzados y Soldadura.				
Propósito esperado	El estudiante evaluará el empleo de nuevas y mejores tecnologías de materiales avanzados y soldadura para implementarse de acuerdo al tipo de productos generados.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva

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

Materiales compósitos.	Describir los materiales compósitos.	Determinar los materiales compósitos.	a) Ser metódico en el proceso de elaboración de informes técnicos a través de la integración de la documentación.
Materiales de fibra de carbono y fibra de boro.	Identificar los materiales de fibra de carbono y fibra de boro.	Determinar los materiales de fibra de carbono y fibra de boro.	
Tecnologías de manufactura de cerámica moderna, vidrio y cristales.	Identificar las tecnologías de manufactura de cerámica moderna, vidrio y cristales.	Estructurar las tecnologías de manufactura de cerámica moderna, vidrio y cristales.	b) Desarrollar el trabajo deductivo durante el proceso práctico para resolver problemas que se presenten en su entorno académico
Tecnologías de procesos de soldadura ultrasónica y de alta frecuencia	<p>Describir las tecnologías de los procesos de soldadura ultrasónica y de alta frecuencia.</p> <p>Describir el proceso de soldadura con manufactura aditiva.</p>	<p>Determinar las tecnologías de los procesos de soldadura ultrasónica y de alta frecuencia.</p> <p>Estructurar el proceso de soldadura con manufactura aditiva.</p>	c) Demostrar la honestidad y congruencia durante el desarrollo del trabajo a través de la redacción y evidencias.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-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	X
Tareas de Investigación.	Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	
Equipos colaborativos.	Equipo audiovisual.		
Estudio de casos.	Internet.		
Prácticas en laboratorio	Software		
Simulación	Piezas físicas		
	Pizarrón		
	Equipo de taller		
		Empresa	

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

Proceso de Evaluación			
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación	
Los estudiantes identifican y aplican el uso de los materiales de fibra de carbono, boro, cerámica moderna, vidrio y cristales, así como los procesos de soldadura ultrasónica, de alta frecuencia y de manufactura aditiva (WAAP).	<p>Presentar un informe de caso de estudio sobre los materiales en procesos especiales, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de la empresa y giro. - Descripción del proceso de un producto. - Diagrama del proceso. - Layout. - Selección de alguno de los procesos donde involucre operaciones de los materiales de fibra de carbono, boro, cerámica moderna, vidrio y cristales, así como los procesos de soldadura ultrasónica, de alta frecuencia y de manufactura aditiva (WAAP). - Descripción de la operación seleccionada. - Necesidades del cliente - Viabilidad técnica - Análisis financiero de la viabilidad para el desarrollo de este tipo de operaciones y/o procesos - Conclusiones 	Cuestionario Rúbrica Lista de verificación Rúbrica	

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

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Licenciatura o grado equivalente en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecatrónica o un campo relacionado. Un posgrado o maestría en Ingeniería de Calidad, Ingeniería de Manufactura, ingeniería del producto o áreas afines sería una ventaja. Conocimiento sólido en materiales e instrumentos de medición.	Formación en pedagogía o educación superior, preferiblemente con un título de posgrado en educación o docencia. Habilidades demostradas en diseño curricular, planificación de lecciones, metodologías de enseñanza activa y evaluación del aprendizaje. Familiaridad con enfoques de aprendizaje centrados en el estudiante, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje activo y el aprendizaje colaborativo.	Experiencia profesional relevante en la industria, preferiblemente en roles relacionados con diseño mecánico, ingeniería de calidad, ingeniería del producto, mantenimiento, fabricación Experiencia práctica en la aplicación en procesos productivos y puesta en marcha de líneas de producción. Conocimiento de las últimas tecnologías y

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN

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

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Mora D., Tapias M. y Torres D.	2023	<i>Análisis In Vitro de la precisión de ajuste de pilares fabricados por Técnica de Adición y Sustracción sobre Implantes, comparación de microfiltración.</i>	http://hdl.handle.net/11634/50094
Huaylla M. y Eloy E.	2022	<i>Implementación en infraestructura de alto tránsito de material compuesto (fibra de vidrio), en planta industrial de químicos corrosivos al 95 - 99% de concentración</i>	http://hdl.handle.net/20.500.12773/15105
Aguila B., Chávez J.	2021	<i>Caracterización del recubrimiento de zinc sobre acero a-36, al variar la calidad superficial y ser tratado térmicamente.</i>	http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21620
Díaz O. y Villarraga D.	2023	<i>Desarrollo de una plataforma robótica móvil para la impresión 3D de piezas de gran volumen.</i>	chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcgIclefindmkaj/ https://red.uao.edu.co/server/api/core/bitstreams/13bc7806-6b8f-45a8-9c47-7b8f3bf0850f/content

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