

Curso: Ingeniería de Manufactura		Horas aula: 3
Clave: 072CP075		Horas plataforma: 1
Antecedentes: 095CE011		Horas laboratorio: 1 Horas independientes: 2
Competencia del área:	Competencia del curso: <p>Analizar técnicas de fabricación avanzadas y diseño de piezas utilizando CAD. También se busca que los alumnos adquieran conocimientos sobre las aplicaciones y limitaciones de estas técnicas en distintas industrias y desarrollen habilidades para trabajar en equipo y resolver problemas técnicos y de producción. Los criterios de calidad que deben cumplir son la selección y uso adecuado de materiales y procesos de fabricación, así como la comprensión sólida de la manufactura avanzada e impresión 3D y su aplicación en distintos contextos industriales.</p>	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los conceptos básicos y el desarrollo histórico de la manufactura, incluyendo la manufactura integrada por computadora y los procesos tradicionales. Aplicar los fundamentos y el proceso de diseño de ingeniería utilizando software CAD para diseñar piezas con técnicas de fabricación avanzadas y seleccionar los materiales y procesos de fabricación adecuados. Desarrollar habilidades para trabajar en equipo y resolver problemas técnicos y de producción en la manufactura avanzada, y se evaluarán las aplicaciones y contextos industriales de estas técnicas. El criterio de calidad será una comprensión analítica sólida de la manufactura avanzada, su selección y uso adecuado. 2. Diseñar y modelar piezas utilizando CAD/CAM y programación CNC, seleccionando y aplicando adecuadamente diferentes materiales y procesos de fabricación avanzados. Analizar y evaluar los diferentes componentes del CAD/CAM y comprender sus diferentes aplicaciones y usos en la industria. Aplicar los fundamentos y la programación CNC para la manufactura en CAM utilizando software, integrando el proceso de diseño y fabricación. Con la finalidad de desarrollar habilidades avanzadas para trabajar en equipo y resolver problemas técnicos y de producción en un contexto industrial, cumpliendo con criterios de calidad que demuestren una comprensión sólida. 3. Fundamentar las implicaciones y limitaciones de la impresión 3D en la industria manufacturera, incluyendo su impacto en la cadena de suministro y la sostenibilidad ambiental. A través del modelado paramétrico orientado a la fabricación 3D, los estudiantes crearán y optimizarán piezas y productos para la impresión 3D, utilizando técnicas avanzadas como FDM (Modelado por Depósito Fundido) y SLS (Sinterización Selectiva por Láser) generando ideas innovadoras y creativas sobre cómo la impresión 3D puede transformar la fabricación en diversas industrias y presenten soluciones prácticas para los desafíos y limitaciones de esta tecnología dentro de la industria 4.0 		
Perfil del docente:		

Ingeniería en electrónica, mecánica, mecatrónica o carrera afín, preferentemente con estudios de posgrado en el área de la materia. Conocimientos en propiedades de los materiales y experiencia en procesos de fabricación con máquinas y herramientas de vanguardia. Planificación de clases y capaz de adaptar las herramientas y recursos a las necesidades e intereses de los alumnos. Competente para evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje con un enfoque formativo y con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas.

Elaboró: ALDO ZAZUETA RAYNAUD

Noviembre 2023

Revisó: ESTIVALIZ ELIZABETH LEYVA ROBLES

Enero 2024

Última actualización:

Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos

Elemento de competencia 1: Identificar los conceptos básicos y el desarrollo histórico de la manufactura, incluyendo la manufactura integrada por computadora y los procesos tradicionales. Aplicar los fundamentos y el proceso de diseño de ingeniería utilizando software CAD para diseñar piezas con técnicas de fabricación avanzadas y seleccionar los materiales y procesos de fabricación adecuados. Desarrollar habilidades para trabajar en equipo y resolver problemas técnicos y de producción en la manufactura avanzada, y se evaluarán las aplicaciones y contextos industriales de estas técnicas. El criterio de calidad será una comprensión analítica sólida de la manufactura avanzada, su selección y uso adecuado.

Competencias blandas a promover: Trabajo en equipo y solución de problemas

EC1 Fase I: Introducción a los Sistemas de Manufactura.

Contenido: Distintos sistemas de manufactura, como la producción en masa, producción por lotes, producción por procesos, producción en línea y producción justo a tiempo. Las ventajas y desventajas de cada sistema, así como su impacto económico, ambiental y de calidad. Las filosofías de manufactura y su aplicación en la actualidad, considerando la información presentada en clase y la investigación en fuentes confiables.

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Trabajo de investigación sobre las diferencias entre los distintos sistemas de manufactura

Realizar un trabajo de investigación sobre las diferencias entre los diferentes sistemas de manufactura, como el sistema de producción en masa, producción por lotes, producción por procesos, producción en línea, producción justo a tiempo, entre otros.

Hacer una búsqueda independiente de artículos y libros, consultando al menos 5 fuentes bibliográficas sobre los tópicos y ejemplos de aplicación, elaborar documento escrito con el desarrollo del tema, en el cual se integren las fuentes consultadas. Entregar en el aula y participar en la exposición al azar de los conceptos y sus ejemplos, para ser retroalimentado y evaluar el aprendizaje de manera grupal.

3 hrs. Aula
2 hrs. Plataforma
3 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma(X) Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

1. Leu, M. C., &Yeh, C. H. (2016). Additive manufacturing technologies: rapid prototyping to direct digital manufacturing.
2. Beaman, J., &Beaman, J. (2015). Rapid prototyping: principles and applications.
3. Chua, C. K., Leong, K. F., &Lim, C. S. (2013). Handbook of research on computational and systems biology: interdisciplinary applications.
4. Dufflou, J. R., &Leu, M. C. (Eds.). (2011). Rapid prototyping: principles and applications.
5. SolidWorks Corporation. (2011). SolidWorks 2011 Bible.
6. Graw Hill. Groover, M. P. (2010). Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems.

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Trabajo de investigación](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Resumen sobre las ventajas y desventajas de los diferentes sistemas de manufactura.

Realizar de forma individual, un resumen sobre las ventajas y desventajas de cada uno de los diferentes sistemas de manufactura, como el sistema de producción en masa, producción por lotes, producción por procesos, producción en línea, producción justo a tiempo, entre otros.

Utilizando la información proporcionada en el aula, así como en los recursos de la actividad. Participar en la discusión sobre las implicaciones económicas, ambientales y de calidad de cada

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma() Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

1. Universidad Nacional Autónoma de México. (2021). [Manufactura esbelta, manufactura de clase mundial y kaizen](#).
2. eWorkplace. (2022). [4 tipos de sistemas de manufactura](#).
3. Uchhau, R. (2021). [Sistemas tradicionales y modernos](#).

<p>sistema, con especial atención a las aplicaciones y limitaciones de cada uno en diferentes industrias.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Resumen.</p>
<p>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Mesa Redonda sobre las filosofías de manufactura.</p> <p>Participar de manera individual en una mesa redonda donde se analice las filosofías de manufactura, a través de la revisión y análisis de la situación actual de los diferentes sistemas de manufactura, con base a la información presentada en clase, revisión de los recursos de la actividad y la búsqueda de información en fuentes confiables.</p> <p>Compartir sus argumentos y la información investigada de acuerdo a los lineamientos de participación proporcionados por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma() Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ríos, E. (2022). Cómo se relaciona la filosofía Lean Manufacturing con Six Sigma. Universidad Nacional Autónoma de México. (Fecha no especificada). Manufactura esbelta, manufactura de clase mundial y kaizen. <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Mesa Redonda.</p>
<p>EC1 Fase II: Diseño Asistido por Computadora</p> <p>Contenido: Fundamentos del diseño asistido por computadora, su desarrollo histórico y el proceso de diseño de ingeniería utilizando herramientas tecnológicas. Uso del software CAD y herramientas populares como SolidWorks.</p>	
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Mapa conceptual sobre el diseño Asistido por Computadora</p> <p>Elaborar de manera individual, un mapa conceptual sobre el desarrollo histórico del Diseño Asistido por Computadora, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables. Incluir aspectos como la evolución de la tecnología, el software y hardware utilizados, y los campos de aplicación.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para elaborar gráficos, por ejemplo Canva, MindMeister. Participar de forma activa en una discusión grupal sobre el tema, donde debe aportar ideas o conceptos sobre los resultados obtenidos de su investigación.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Plataforma 3 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma(X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Video: Historia y evolución de la manufactura (2021). Presentación: Historia del diseño asistido por computadora (2020). <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rubrica de Mapa conceptual.</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Ensayo</p>	<p>Tipo de actividad:</p>

<p>sobre los diferentes software CAD en procesos de diseño de ingeniería</p> <p>Realizar de forma individual, un ensayo donde se reflexione sobre las ventajas y desventajas de los diferentes software CAD utilizados en procesos de diseño de ingeniería con base a la búsqueda de información sobre los fundamentos tecnológicos y las aplicaciones específicas de cada uno de estos programas e identificar principalmente sobre el procedimiento óptimo que debe seguir el ingeniero para utilizar estos programas en distintos procesos.</p> <p>Participar en el proceso de evaluación y retroalimentación mediante preguntas sobre el tema para llegar a conclusiones.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Plataforma 3 hrs. Independientes</p>	<p>Aula (X) Plataforma(X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Los mejores software de CAD de 2023 (Fecha no especificada). Recuperado de Geekflare. Universidad Continental. (2016). Diseño y mejora de un proceso productivo utilizando la metodología de manufactura esbelta y simulación en una empresa metalmecánica. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Ensayo.</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Práctica de laboratorio sobre Solidworks y herramientas de diseño en 2D y 3D</p> <p>Realizar de forma individual la práctica de laboratorio sobre la introducción al entorno de Solidworks y las herramientas de diseño en 2D y 3D, con base a las especificaciones proporcionadas por el facilitador y los recursos de la actividad.</p> <p>Realizar el reporte escrito en donde se incluya información sobre los diferentes elementos de la interfaz de Solidworks, las herramientas de diseño en 2D, como dibujo y edición de líneas, y las herramientas de diseño en 3D, como extrusión y revolución, así como el uso de estas herramientas para crear y editar piezas y ensamblajes en Solidworks.</p> <p>Participar en sesiones posteriores de una retroalimentación grupal por medio de una sesión de preguntas y respuestas sobre el tema.</p> <p>2 hrs. Aula 4 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Plataforma() Laboratorio (X) Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Solid BI. (Fecha no especificada). SOLIDWORKS. Recuperado de solid-bi.es. SOLIDWORKS. (2018). Diseño a la velocidad de la innovación. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rubrica de Reporte de práctica.</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Práctica sobre ejercicios de diseño en Solidworks</p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre "Introducción y ejercicios prácticos básicos de diseño en solidworks", con base a las indicaciones</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula () Plataforma(X) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p>

<p>del encargado de laboratorio, para ello considerar lo siguiente:</p> <p>Realizar ejercicios prácticos de diseño en solidworks, tales como creación de formas geométricas básicas, uso de herramientas de modificación, creación de piezas. Cada alumno hará sus ejercicios, tomará notas y realizará sus propios diseños.</p> <p>Complementar la información con los recursos de la actividad y realizar el reporte de práctica de acuerdo a las especificaciones proporcionados por el facilitador. Participar en discusión donde cada equipo aporta su punto de vista con respecto a los resultados de la práctica, con la finalidad de generar un ambiente de discusión organizada, promoviendo la participación activa del alumno.</p> <p>1 hr. Plataforma 6 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p>	<p>1. Carlos, C. (Fecha no especificada). Prácticas de SolidWorks.</p> <p>2. S O L I D W O R K S . (F e c h a n o especificada). Introducción a SOLIDWORKS.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Reporte de práctica.</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 8: Evaluación del elemento de competencia</p> <p>Resolver de manera individual y en el aula la evaluación diseñada por el facilitador correspondiente al primer elemento de competencia.</p> <p>Revisar de manera independiente los temas, actividades y recursos revisados en clases anteriores como estudio para la evaluación del elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma() Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Examen proporcionado por el facilitador. Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Cantidad de aciertos con relación al número de preguntas.</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <p>Trabajo de investigación sobre las diferencias entre los distintos sistemas de manufactura Resumen sobre las ventajas y desventajas de los diferentes sistemas de manufactura. Mesa Redonda sobre las filosofías de manufactura. Mapa conceptual sobre el diseño Asistido por Computadora Ensayo sobre los diferentes software CAD en procesos de diseño de ingeniería Práctica de laboratorio sobre Solidworks y herramientas de diseño en 2D y 3D Práctica sobre ejercicios de diseño en Solidworks Evaluación del elemento de competencia</p>	
<p>Fuentes de información</p>	

1. Ahmed, N. M., Abdullah, M. R., Abdullah, N. A., & Shamsuddin, S. M. (2022). Advanced manufacturing trends and prospects in Industry 4.0: a review. *Journal of Cleaner Production*, 321, 128698.
2. Alshahrani, M. I., & Alzahrani, M. M. (2021). Challenges in implementing lean manufacturing: A systematic review. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 197-214.
3. de Francisco, L. H., Barra, C. M., & Sánchez, R. S. (2021). Industry 4.0 and lean manufacturing: an integrative review. *International Journal of Production Research*, 59(4), 1099-1126.
4. Li, Y., Chen, H., & Hu, X. (2021). Agile and lean digital manufacturing: A systematic review and industrial perspectives. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 547-682.
5. Danesh, M. M., Jafari, F., & Pischetola, M. (2019). Smart manufacturing: Concepts, capabilities and maturity model. *Journal of Manufacturing Systems*, 50, 29-39.
6. García-Alcaraz, J. L., Maldonado-Macías, A. A., & Ortiz-Rodríguez, O. D. (2021). Evaluación del impacto de la cuarta revolución industrial en la gestión de la cadena de suministro: una revisión sistemática. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 31(80), 21-36.
7. Martínez-Tovar, L. E., Guevara-Cruz, A., & Valdez-Sánchez, A. (2020). La manufactura esbelta y su impacto en la eficiencia de la cadena de suministro: Revisión sistemática de literatura. *Revista de Administración, Finanzas y Economía*, 14(2), 145-156.
8. Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., & da Silveira, G. J. C. (2018). Lean/six sigma methodologies and RFID technology for reducing lead time in the manufacturing industry. *International Journal of Production Research*, 56(18), 6205-6218.
9. Peniche-González, I., Araiza-Gómez, A., & Mancilla-Castañeda, L. (2017). Estado del arte de la manufactura aditiva: revisión sistemática. *Ciencia UANL*, 20(88), 67-74.
10. Rodríguez-González, A., Flores-Parra, I., & Machuca-Villegas, L. M. (2016). Análisis bibliométrico de la investigación en manufactura esbelta y seis sigma: Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Espacios*, 37(25), 10-19.

Elemento de competencia 2: Diseñar y modelar piezas utilizando CAD/CAM y programación CNC, seleccionando y aplicando adecuadamente diferentes materiales y procesos de fabricación avanzados. Analizar y evaluar los diferentes componentes del CAD/CAM y comprender sus diferentes aplicaciones y usos en la industria. Aplicar los fundamentos y la programación CNC para la manufactura en CAM utilizando software, integrando el proceso de diseño y fabricación. Con la finalidad de desarrollar habilidades avanzadas para trabajar en equipo y resolver problemas técnicos y de producción en un contexto industrial, cumpliendo con criterios de calidad que demuestren una comprensión sólida.

Competencias blandas a promover: Resolución de problemas, trabajo en equipo

EC2 Fase I: Manufactura Asistida por computadora (CAM)

Contenido: Tecnología para la planificación y control de procesos de manufactura. Fundamentos de CAM e importancia en la industria, programación CNC y su aplicación en la fabricación. Se presentará la manufactura en CAM y se describirán herramientas populares como WinNC y MasterCAM, incluyendo sus características y funciones principales.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 9: Trabajo de investigación sobre los fundamentos, las ventajas y desventajas de la Manufactura Asistida

Realizar en equipo, un trabajo de investigación sobre los fundamentos, las ventajas y desventajas de la Manufactura Asistida por computadora (CAM), con base a la información proporcionada en clase y la búsqueda en fuentes de información confiables y recientes.

Elaborar en electrónico un reporte por escrito con la información recabada de acuerdo a los lineamientos de elaboración de la actividad proporcionados por el facilitador para su retroalimentación y discusión grupal para la comprensión de los conceptos.

2 hrs. Plataforma
3 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula () Plataforma(X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

1. Tiffin University. (2023). [Diferencia entre el sistema integrado de manufactura y la manufactura integrada por computadora](#).
2. Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del IPN (2021). [Sistema de Manufactura Integrada por Computadora \(CIM\)](#).

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Trabajo de investigación](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Análisis comparativo de software de Manufactura Asistida por computadora (CAM)

Elaborar de forma individual, un cuadro comparativo sobre los diferentes softwares especializados de Manufactura Asistida por computadora (CAM) que existen en el mercado, incluyendo sus características, ventajas y desventajas. Partir de la búsqueda de información obtenida en fuentes de información confiables y recientes.

Participar de forma responsable en una mesa redonda donde cada participante presentará su cuadro comparativo y se discutirán las diferentes opciones y concluirá en una recomendación personal.

2 hrs. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma(X) Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

1. Bonada, J. (2007). [Diseño, construcción y control de un prototipo de máquina herramienta CNC para el mecanizado de piezas de pequeño tamaño](#).
2. Universidad Continental. (2016). [Diseño y mejora de un proceso productivo utilizando la metodología de manufactura esbelta y simulación en una empresa metalmecánica](#).

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Cuadro comparativo](#).

2 hrs. Plataforma	
<p>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Práctica: Introducción al CAM en Solidworks</p> <p>Realizar en equipo la práctica sobre "Introducción al CAM en Solidworks: Entorno y herramientas de CAM en Solidworks", con base a las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos del CAM y su integración en Solidworks, incluyendo la importación de diseños de Solidworks a la herramienta de CAM y la generación de código G. • Identificar las herramientas y entorno de CAM en Solidworks, incluyendo la configuración de herramientas, la creación de trayectorias de corte y la simulación de procesos de maquinado. • Se distribuirán en equipos de dos personas por computadora. • Se turnarán las distintas tareas asignadas. • Cada alumno hará sus ejercicios, tomará notas y realizará sus propios diseños. <p>Complementar la información con los recursos de la actividad; realizar de forma independiente el reporte de práctica el cual contendrá: portada, nombre de la práctica, introducción, objetivos, materiales, metodología, resultados, conclusiones y fuentes bibliográficas consultadas, además de buena redacción y ortografía.</p> <p>Entregar por medio de la plataforma educativa institucional para su retroalimentación y evaluación. Participar en discusión donde cada equipo aporta su punto de vista con respecto a los resultados de la práctica, con la finalidad de generar un ambiente de discusión organizada, promoviendo la participación activa del alumno y aplicando los conceptos aprendidos en el proceso de diseño y fabricación.</p> <p>1 hr. Plataforma 4 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Plataforma(X) Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. González, J. A., &González, R. (Fecha no especificada). El sistema de manufactura flexible y su impacto en la gestión de operaciones. 2. Bonada, J. (2007). Diseño, construcción y control de un prototipo de máquina herramienta CNC para el mecanizado de piezas de pequeño tamaño. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Reporte de práctica.</p>
<p>EC2 Fase II: Herramientas de diseño y manufactura asistida por computadora (CAD/CAM)</p> <p>Contenido: Integración de CAD/CAM, definiciones esenciales de Diseño Asistido por Computadora (CAD) y Manufactura Asistida por Computadora (CAM), su utilización en diseño y fabricación, y un resumen de su desarrollo histórico. Se explorarán los componentes clave y la integración de herramientas CAD y CAM, y se discutirán sus aplicaciones y usos en la industria para mejorar la eficiencia y precisión en la producción.</p>	
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 12: Trabajo escrito sobre Integración de técnicas CAD y CAM en el proceso de diseño y Fabricación</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma(X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p>

<p>Realizar de manera individual, un trabajo escrito sobre el proceso de diseño y Fabricación mediante la integración de técnicas CAD y CAM para la Manufactura. Con base a la información proporcionada por el facilitador sobre el tema en aula, la revisión independiente de los recursos de la actividad y la búsqueda de información actualizada sobre el tema.</p> <p>Integrar en un documento la información relevante del tema considerando los lineamientos proporcionados por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Plataforma 3 hrs. Independientes</p>	<p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> González, J. A., &González, R. (2022). Evolución histórica de la manufactura y su impacto en la gestión de operaciones. Recuperado de scielo.cl. Introducción al CAD/CAM (Fecha no especificada). Recuperado de lenguajedeingenieria.files.wordpress.com. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Trabajo escrito.</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Práctica: Ejercicios de diseño CAM en Solidworks</p> <p>Realizar la práctica sobre "Ejercicios de diseño CAM en Solidworks", con base a las indicaciones por parte del facilitador.</p> <p>Utilizar en equipos, las herramientas de CAM en Solidworks para diseñar y simular la producción de una pieza específica, turnar las distintas herramientas disponibles en Solidworks para utilizar en el diseño, de manera individual hacer el diseño, tomará notas y realizar sus propias simulaciones.</p> <p>Realizar un reporte de práctica de acuerdo con las especificaciones dadas por el facilitador, complementar la información con los recursos de la actividad y para su retroalimentación y evaluación. Participar en discusión donde cada equipo aporta su punto de vista con respecto a los resultados de la práctica, con la finalidad de generar un ambiente de discusión organizada, promoviendo la participación activa del alumno.</p> <p>1 hr. Plataforma 1 hr. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula () Plataforma(X) Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> González, J. A., &González, R. (2022). El sistema de manufactura flexible y su impacto en la gestión de operaciones. Introducción al CAD/CAM (Fecha no especificada). <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rubrica de Reporte de práctica.</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 14: Trabajo de investigación sobre aplicaciones y usos del CAD/CAM en la industria</p> <p>Realizar en equipo, un trabajo de investigación sobre las aplicaciones y usos del CAD/CAM en diferentes industrias, con base a la información</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Plataforma(X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> ThinkSAI. (2023). ¿Para qué se utiliza el

<p>proporcionada en clase y la búsqueda de información en fuentes confiables y recientes. Elaborar en electrónico un reporte por escrito con la información recabada de acuerdo a los lineamientos de elaboración de la actividad proporcionados por el facilitador y entregar en plataforma educativa. Presentar en clase para su retroalimentación y discusión grupal para la comprensión de los conceptos.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Plataforma 3 hrs. Independientes</p>	<p>CAD/CAM? . 2. CAD/CAM Services. (2023). Los numerosos usos del software CAD/CAM . 3. Inc.com. (2023). Diseño Asistido por Computadora (CAD) y Manufactura Asistida por Computadora (CAM) .</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Reporte Escrito</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 15: Evaluación del elemento de competencia</p> <p>Resolver de manera individual y en el aula la evaluación diseñada por el facilitador correspondiente al segundo elemento de competencia. Revisar de manera independiente los temas, actividades y recursos revisados en clases anteriores como estudio para la evaluación del elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma() Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen proporcionado por el facilitador • Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia. <p>Criterios de evaluación de la actividad: Cantidad de aciertos con relación al número de preguntas.</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <p>Trabajo de investigación sobre los fundamentos, las ventajas y desventajas de la Manufactura Asistida Análisis comparativo de software de Manufactura Asistida por computadora (CAM) Práctica: Introducción al CAM en Solidworks Trabajo escrito sobre Integración de técnicas CAD y CAM en el proceso de diseño y Fabricación Práctica: Ejercicios de diseño CAM en Solidworks Trabajo de investigación sobre aplicaciones y usos del CAD/CAM en la industria Evaluación del elemento de competencia</p>	
<p>Fuentes de información</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ahmed, N. M., Abdullah, M. R., Abdullah, N. A., &Shamsuddin, S. M. (2022). Advanced manufacturing trends and prospects in Industry 4.0: a review. Journal of Cleaner Production, 321, 128698. 2. Alshahrani, M. I., &Alzahrani, M. M. (2021). Challenges in implementing lean manufacturing: A systematic review. Journal of Manufacturing Systems, 60, 197-214. 3. de Francisco, L. H., Barra, C. M., &Sánchez, R. S. (2021). Industry 4.0 and lean manufacturing: an integrative review. International Journal of Production Research, 59(4), 1099-1126. 4. Li, Y., Chen, H., &Hu, X. (2021). Agile and lean digital manufacturing: A systematic review and industrial perspectives. Journal of Manufacturing Systems, 60, 547-682. 5. Danesh, M. M., Jafari, F., &Pischetola, M. (2019). Smart manufacturing: Concepts, capabilities and 	

maturity model. *Journal of Manufacturing Systems*, 50, 29-39.

6. García-Alcaraz, J. L., Maldonado-Macías, A. A., & Ortiz-Rodríguez, O. D. (2021). Evaluación del impacto de la cuarta revolución industrial en la gestión de la cadena de suministro: una revisión sistemática. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 31(80), 21-36.
7. Martínez-Tovar, L. E., Guevara-Cruz, A., & Valdez-Sánchez, A. (2020). La manufactura esbelta y su impacto en la eficiencia de la cadena de suministro: Revisión sistemática de literatura. *Revista de Administración, Finanzas y Economía*, 14(2), 145-156.
8. Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., & da Silveira, G. J. C. (2018). Lean/six sigma methodologies and RFID technology for reducing lead time in the manufacturing industry. *International Journal of Production Research*, 56(18), 6205-6218.
9. Peniche-González, I., Araiza-Gómez, A., & Mancilla-Castañeda, L. (2017). Estado del arte de la manufactura aditiva: revisión sistemática. *Ciencia UANL*, 20(88), 67-74.
10. Rodríguez-González, A., Flores-Parra, I., & Machuca-Villegas, L. M. (2016). Análisis bibliométrico de la investigación en manufactura esbelta y seis sigma: Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Espacios*, 37(25), 10-19.

Elemento de competencia 3: Fundamentar las implicaciones y limitaciones de la impresión 3D en la industria manufacturera, incluyendo su impacto en la cadena de suministro y la sostenibilidad ambiental. A través del modelado paramétrico orientado a la fabricación 3D, los estudiantes crearán y optimizarán piezas y productos para la impresión 3D, utilizando técnicas avanzadas como FDM (Modelado por Depósito Fundido) y SLS (Sinterización Selectiva por Láser) generando ideas innovadoras y creativas sobre cómo la impresión 3D puede transformar la fabricación en diversas industrias y presenten soluciones prácticas para los desafíos y limitaciones de esta tecnología dentro de la industria 4.0

Competencias blandas a promover: Toma de decisiones, resolución de problemas

EC3 Fase I: Introducción a la impresión en 3D.

Contenido: Objetos tridimensionales. Principios y conceptos fundamentales de la impresión 3D, incluyendo las aplicaciones y proyecciones en el futuro. Modelado paramétrico orientado al diseño de objetos con características específicas que se pueden fabricar mediante la impresión 3D.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 16: Exposición sobre Impresión 3D en la industria: Aplicaciones, tendencias y proyecciones

Realizar en equipo, una exposición sobre la aplicación y proyecciones de la impresión 3D en la industria de manufactura, partir de la información proporcionada en clase y del análisis de los materiales incluidos en la sección de recursos.

Desarrollar el tema tomando en cuenta principios y conceptos, aplicaciones actuales, potenciales beneficios y desafíos, tendencias y proyecciones futuras, y la implementación de medidas de seguridad en el trabajo. Utilizar los recursos tecnológicos que se consideren necesarios como apoyo y participar activamente en las exposiciones de los otros equipos con toma de notas para su retroalimentación.

4 hrs. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma() Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

1. Stratasys. (2022). [Por qué la Impresión 3D con MakerBot es útil en la Industria](#).
2. Reforma Urbana. (2020). [Impresoras 3D](#).
3. Formlabs. (2023). [25 usos inesperados de impresión 3D](#).

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Exposición](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 17: Investigación sobre Impresión 3D: Tecnologías avanzadas y aplicaciones

Elaborar de manera individual, un trabajo de investigación sobre las aplicaciones avanzadas de la impresión 3D, especialmente en las tecnologías FDM y SLS, investigar otros tipos de tecnologías de impresión 3D y su potencial en diferentes campos de aplicación. Partir de la información recabada en el aula y la búsqueda de artículos y libros, consultando al menos 5 fuentes bibliográficas sobre los tópicos.

Elaborar documento escrito con el desarrollo del tema, en el cual se integren las fuentes consultadas. Entregar en el aula y participar en la exposición al azar de los conceptos y sus ejemplos, para ser retroalimentado y evaluar el aprendizaje de manera grupal.

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma() Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- <https://formlabs.com/blog/fdm-vs-sla-vs-sls-how-to-choose-the-right-3d-printing-technology/>
- <https://www.sculpteo.com/blog/2019/07/23/fdm-vs-sls-3d-printing-what-they-mean-and-when-to-use-them/>

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Trabajo de Investigación](#)

<p>3 hrs. Aula</p>	
<p>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 18: Apuntes de clase sobre Softwares de impresión 3D</p> <p>Realizar de manera individual apuntes de clase sobre los distintos softwares de impresión 3D disponibles en el mercado, tomando en cuenta características, funciones, ventajas y desventajas de cada uno, complementar sus notas con la búsqueda de información sobre tendencias actuales en el desarrollo de software de impresión 3D.</p> <p>Participar activamente en el aula en una lluvia de ideas grupal para presentar los hallazgos de la investigación y discutir sobre la importancia del software en el proceso de impresión 3D.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Plataforma</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma(X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos: https://www.3dnatives.com/es/guia-programas-softwares-de-impresion-3d/</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Apuntes de Clase</p>
<p>EC3 Fase II: Variaciones de tecnologías de impresión 3D y aplicaciones</p> <p>Contenido: Técnicas y procesos utilizados en la impresión 3D y en las aplicaciones avanzadas de esta tecnología. Técnicas de impresión 3D FDM (Fused Deposition Modeling) y SLS (Selective Laser Sintering), sus ventajas y desventajas y su aplicación en diferentes campos. Aplicaciones avanzadas de la impresión 3D, como la impresión de tejidos y órganos, la impresión de alimentos y la impresión de edificios y estructuras.</p>	
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 19: Reporte escrito sobre introducción al uso básico de programa de Impresión 3D</p> <p>Realizar de manera individual, un reporte escrito básico de la utilización del programa de impresión 3D, resaltando los conceptos y herramientas básicas necesarias para utilizar el software y preparar un modelo para su impresión. Tomando en cuenta las fuentes de información que se presentan en el apartado de recursos y las presentaciones del facilitador en clase.</p> <p>Participar en el proceso de retroalimentación grupal en sesiones posteriores, exponer las dificultades encontradas, aportar ideas o conceptos con base en los resultados de la actividad.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma() Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos: https://tiendakrear3d.com/educacion/los-mejores-softwares-de-impresion-3d-gratuitos/</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rubrica de Reporte Escrito</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 20: Práctica: Diseño de piezas para impresión 3D: Modelado paramétrico y limitaciones de la tecnología F</p> <p>Realizar en equipo, un diseño de pieza utilizando</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma() Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p>

<p>técnicas de modelado paramétrico orientado a la fabricación 3D, tomando en cuenta las limitaciones de la tecnología FDM. Utilizar el software de diseño asignado por el facilitador y seguir las instrucciones proporcionadas para modelar la pieza.</p> <p>Analizar las características de la pieza y las limitaciones de la tecnología FDM, hacer ajustes necesarios para asegurar una correcta impresión. Presentar la pieza final en una sesión de revisión y retroalimentación en equipo, discutiendo las decisiones y procesos tomados durante el diseño.</p> <p>5 hrs. Aula</p>	<p>Recursos:</p> <p>https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/pdfs/fy21-dm-pdmc-why-engineers-design-parametric-3D-es.pdf</p> <p>https://help.autodesk.com/view/fusion360/ESP/?guid=AS-M-DESIGN-MODELING-MODES</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Reporte de Prácticas en general</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 21: Práctica: Impresión de modelos 3D: Proceso y análisis</p> <p>Realizar en equipo, la impresión 3D de una pieza diseñada en la actividad anterior, utilizando las herramientas y asesoría del profesor.</p> <p>Seguir las instrucciones y procedimientos necesarios para la correcta impresión de la pieza y prestar atención a los detalles y características de la pieza diseñada. Realizar un análisis de la pieza impresa y compararla con el diseño original, identificando las diferencias y los ajustes necesarios para mejorar la impresión en el futuro. Presentar la pieza final en una sesión de revisión y retroalimentación en equipo.</p> <p>5 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma() Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>https://all3dp.com/es/1/tipos-de-impresoras-3d-tecnologia-de-impresion-3d/</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Reporte de Prácticas en general</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <p>Exposición sobre Impresión 3D en la industria: Aplicaciones, tendencias y proyecciones Investigación sobre Impresión 3D: Tecnologías avanzadas y aplicaciones Apuntes de clase sobre Softwares de impresión 3D Reporte escrito sobre introducción al uso básico de programa de Impresión 3D Práctica: Diseño de piezas para impresión 3D: Modelado paramétrico y limitaciones de la tecnología F Práctica: Impresión de modelos 3D: Proceso y análisis</p>	
<p>Fuentes de información</p>	
<ol style="list-style-type: none"> Ahmed, N. M., Abdullah, M. R., Abdullah, N. A., &Shamsuddin, S. M. (2022). Advanced manufacturing trends and prospects in Industry 4.0: a review. Journal of Cleaner Production, 321, 128698. Alshahrani, M. I., &Alzahrani, M. M. (2021). Challenges in implementing lean manufacturing: A systematic review. Journal of Manufacturing Systems, 60, 197-214. de Francisco, L. H., Barra, C. M., &Sánchez, R. S. (2021). Industry 4.0 and lean manufacturing: an integrative review. International Journal of Production Research, 59(4), 1099-1126. 	

4. Li, Y., Chen, H., &Hu, X. (2021). Agile and lean digital manufacturing: A systematic review and industrial perspectives. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 547-682.
5. Danesh, M. M., Jafari, F., &Pischetola, M. (2019). Smart manufacturing: Concepts, capabilities and maturity model. *Journal of Manufacturing Systems*, 50, 29-39.
6. García-Alcaraz, J. L., Maldonado-Macías, A. A., &Ortiz-Rodríguez, O. D. (2021). Evaluación del impacto de la cuarta revolución industrial en la gestión de la cadena de suministro: una revisión sistemática. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 31(80), 21-36.
7. Martínez-Tovar, L. E., Guevara-Cruz, A., &Valdez-Sánchez, A. (2020). La manufactura esbelta y su impacto en la eficiencia de la cadena de suministro: Revisión sistemática de literatura. *Revista de Administración, Finanzas y Economía*, 14(2), 145-156.
8. Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., &da Silveira, G. J. C. (2018). Lean/six sigma methodologies and RFID technology for reducing lead time in the manufacturing industry. *International Journal of Production Research*, 56(18), 6205-6218.
9. Peniche-González, I., Araiza-Gómez, A., &Mancilla-Castañeda, L. (2017). Estado del arte de la manufactura aditiva: revisión sistemática. *Ciencia UANL*, 20(88), 67-74.
10. Rodríguez-González, A., Flores-Parra, I., &Machuca-Villegas, L. M. (2016). Análisis bibliométrico de la investigación en manufactura esbelta y seis sigma: Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Espacios*, 37(25), 10-19.

Políticas	Metodología	Evaluación
<p>Durante el desarrollo del curso se establecen las siguientes políticas para los estudiantes participantes, que estarán vigentes durante el curso, para las situaciones no contempladas en este documento, se aplicará la decisión surgida de la participación del facilitador, alumno y en su caso las autoridades académicas de UES.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al inicio del curso se establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa. • Se respetará el calendario y horario del curso. El alumno tendrá derecho a la evaluación final cumpliendo con la asistencia. • Los materiales, sugerencias de actividades, exámenes, tareas, casos prácticos y 	<p>Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.</p> <p>El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.</p> <p>Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador y cumpliendo con el formato APA 7</p> <p>El desarrollo de esta materia será con actividades teóricas y prácticas de manera presencial y virtual.</p> <p>El facilitador expondrá los temas interactuando con el estudiante el cual, de acuerdo con sus investigaciones bibliográficas y elaboración de ejercicios prácticos,</p>	<p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:</p> <p>ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p>ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <p>Diagnóstica permanente, entendiendo esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</p> <p>Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de</p>

<p>demás consideraciones del curso permanecerán en plataforma hasta finalizar el curso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La integración y participación de los equipos de trabajo será organizada por el facilitador, buscando siempre el logro eficiente de la competencia del curso. • Para cada sesión se definirán los objetivos de manera clara y precisa. En algunos casos se tendrán que utilizar materiales de la plataforma y en otros el facilitador proporcionará el material para el trabajo presencial de la actividad. • Para entrega de tareas se tomará en consideración la fecha exacta que marque la actividad en caso de no entregar a tiempo algún trabajo, se considerará solamente la parte proporcional de la puntuación asignada a dicha actividad. • Es importante que durante la clase presencial los alumnos, muestren una actitud de respeto y colaboración en la clase evitando los distractores como juegos, el uso de redes sociales en teléfonos celulares, elaboración de tareas propias de otras asignaturas o realizando otra actividad diferente a la materia que se expone y se explica en el aula. La evaluación del curso se dará única y exclusivamente en base a las 	<p>participará de manera activa tanto en el aula como en la plataforma.</p> <p>La evaluación será tanto de actividades virtuales como presenciales.</p>	<p>competencia; y</p> <p>Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.</p> <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p>ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.</p> <p>ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p> <p>Competente sobresaliente; Competente avanzado; Competente intermedio; Competente básico; y No aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:</p> <table data-bbox="1047 1417 1515 1606"> <tr> <td>Competente sobresaliente</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Competente avanzado</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Competente intermedio</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Competente básico</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>No aprobado</td> <td>6</td> </tr> </table>	Competente sobresaliente	10	Competente avanzado	9	Competente intermedio	8	Competente básico	7	No aprobado	6
Competente sobresaliente	10											
Competente avanzado	9											
Competente intermedio	8											
Competente básico	7											
No aprobado	6											

actividades desarrolladas a lo largo del curso, exámenes y portafolio del estudiante.		
---	--	--