

PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: PROCESOS DE CONFORMADO

CLAVE: E-PCO-3

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | El alumno comprenderá los procesos de conformado en la fabricación de piezas de manera eficiente y sostenible a las necesidades de la Industria. | | | |
|---|--------------|---|--------------|------------------|---------------|
| Competencia a la que contribuye la asignatura | | Innovar y administrar, proyectos mecánicos, conforme a los requerimientos, normas, estándares, para garantizar la calidad de los mismos cumpliendo con las necesidades del cliente. | | | |
| Tipo de competencia | Cuatrimestre | Créditos | Modalidad | Horas por semana | Horas Totales |
| Específica | 7 | 5.62 | Escolarizada | 6 | 90 |

| Unidades de Aprendizaje | Horas del Saber | Horas del Saber Hacer | Horas Totales |
|---|-----------------|-----------------------|---------------|
| | | | |
| I.- Procesos de remoción de material | 10 | 14 | 24 |
| II.- Deformación volumétrica | 10 | 14 | 24 |
| III.- Conformado de láminas | 5 | 7 | 12 |
| IV.- Procesos de fundición | 6 | 10 | 16 |
| V.- Procesos en materiales no metálicos | 6 | 8 | 14 |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Totales | 37 | 53 | 90 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|

| Funciones | Capacidades | Criterios de Desempeño |
|---|---|---|
| Diseñar elementos mecánicos mediante el manejo de software y/o simuladores para garantizar la viabilidad de la manufactura y la funcionalidad de la pieza. | Elaborar planos de fabricación utilizando software de diseño, para dar el soporte técnico respectivo. | Presenta el conjunto de planos de fabricación que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Modelo tridimensional - Dibujo de explosión o despiece. - Dibujo de conjunto (con vistas y dimensiones principales) - Dibujo con vistas principales de cada elemento (material, acotaciones, tolerancias y acabados) |
| | Realizar simulaciones utilizando paquetes de simulación, para determinar la funcionalidad del elemento mecánico. | Elabora y entrega reporte de la simulación que justifique la funcionalidad del elemento mecánico (impreso y electrónico), que incluya, la realización de pruebas y resultados virtuales: <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica - Movimiento - Ensamble |
| Integrar el proceso de manufactura de piezas mecánicas mediante la identificación de la secuencia de fabricación a utilizar, para garantizar la productividad | Examinar el proceso de manufactura a través de los planos de fabricación, para verificar las especificaciones del diseño. | Realiza lista de cotejo del proceso de manufactura contra los planos de fabricación, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Materiales - Tolerancias - Dimensiones - Acabados - Variables de maquinado |
| | Corregir las posibles desviaciones de acuerdo a normas y estándares de fabricación, para la validación del proceso. | Entrega: <ul style="list-style-type: none"> - Lista de correcciones solventadas - Acta de liberación para la manufactura del producto |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | I.- Procesos de remoción de material | | | | | |
| Propósito esperado | El alumnado describirá los distintos tipos de mecanizado a través del análisis y cálculos dados los parámetros operativos. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 10 | Horas del Saber Hacer | 14 | Horas Totales | 24 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|--|--|---|---|
| Conceptos fundamentales de los procesos de remoción de material. | Reconocer los diferentes tipos de procesos en la remoción de materiales. | Aplicar los diferentes tipos de procesos en la remoción de materiales usados en la industria. | Responsabilidad Honestidad Liderazgo Trabajo en equipo Iniciativa Dinamismo Intuitivo Proactivo |
| Análisis de fuerzas de corte. | Reconocer la formación de viruta y las fuerzas de corte que actúan en los procesos de remoción en materiales metálicos | Calcular las fuerzas de corte que actúan en los procesos de remoción de material mediante las relaciones de fuerza y ecuación de Merchant | |
| Potencia y temperatura de corte | Reconocer la relación entre potencia y temperatura en el proceso de corte. | Analizar la relación de potencia y temperatura en los procesos de corte. | |
| Operaciones de maquinado | Reconocer las operaciones comunes en los procesos de remoción de material: Torneado, Fresado, taladrado. | Determinar los tiempos de maquinado dadas las condiciones de corte en cada proceso de remoción de material. | |
| Ajustes y tolerancias | Conocer los diferentes tipos ajustes y tolerancias utilizados en los procesos de mecanizado | Calcular los ajustes y tolerancia en la fabricación de piezas mecánicas. | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|--|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | X |
| Tareas de investigación Análisis de casos Método expositivo Prácticas dirigidas Aprendizaje cooperativo Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información | Material Impreso Elementos mecánicos Internet Equipo de laboratorio Tablas de ajustes y tolerancias de acuerdo a la normatividad aplicable | Laboratorio / Taller | X |
| | | Empresa | |

| Proceso de Evaluación | | |
|---|--|---|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| 1. Identificar los tipos de procesos de remoción de material y sus características. 2. Describir los parámetros en los procesos de maquinado 3. Calcular las fuerzas involucradas en los procesos de corte, relaciones de potencia y temperatura de corte, tiempos en los procesos de mecanizado. 4.- Determinar los tiempos de maquinado en los procesos de remoción de material, dados los parámetros de maquinado. 5.- Utilizar las normas y estándares aplicables en la remoción de materiales. | . Elaborará un reporte técnico que incluya: - Maquinaria empleada en el proceso de remoción de materiales (torno, fresa, taladro y cepillo) - Parámetros de mecanizado (Velocidades, avances y profundidades) - Herramientas (fuerzas de corte generadas) - Herramientales - Tiempos de mecanizado - Normas y estándares aplicables a los procesos de mecanizado | Ejecución de tareas Guía de observación Portafolio de evidencia |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| | | | | | | |
|-----------------------|--|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | II.- Deformación volumétrica | | | | | |
| Propósito esperado | El alumnado analizará y calculará las fuerzas, velocidades y presiones necesarias en los procesos de: Laminado, Forjado, Extrusión, Trefilado, comprendiendo el comportamiento de los materiales durante la deformación volumétrica. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 10 | Horas del Saber Hacer | 14 | Horas Totales | 24 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|-------------------------------|--|--|---|
| Laminación | Comprender los procesos de laminación en frío y caliente en los materiales. | Determinar las cargas, velocidades que intervienen en los procesos de laminación, que permitan garantizar la operatividad de la maquinaria y equipo de laminación. | Responsabilidad Honestidad Liderazgo Trabajo en equipo Iniciativa Dinamismo Intuitivo Proactivo |
| Forjado | Diferenciar entre forjado en caliente y en frío, así como conocer sus aplicaciones específicas en la manufactura de piezas | Realizar cálculos para determinar la fuerza y presión requerida en el forjado, optimizados para diferentes materiales. | |
| Extrusión | Comprender los diferentes tipos de extrusión: directa e indirecta y sus aplicaciones en la obtención de perfiles y formas estructurales. | Calcular el esfuerzo necesario para la obtención de piezas en el proceso de extrusión en diferentes materiales y formas geométricas. | |
| Trefilado de alambre y barras | Comprender los procesos de trefilado en alambres y barras en la reducción de su sección transversal. | Determinar los parámetros críticos del proceso: Diámetro y longitud del producto final, velocidad y fuerza de trefilado | |

Proceso Enseñanza-Aprendizaje

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
|--|---|----------------------|---|
| | | Aula | X |
| Tareas de investigación Análisis de casos Método expositivo Prácticas dirigidas Aprendizaje cooperativo Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información | Material Impreso Internet Equipo de laboratorio | Laboratorio / Taller | X |
| | | Empresa | |

| Proceso de Evaluación | | |
|---|--|--|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| 1. Comprender los procesos de: Laminación, forjado, extruido y trefilado 2.- Realizar cálculos para determinar la fuerza, velocidad y presión requerida en los procesos de la deformación volumétrica. | Elaborará un reporte técnico que contenga: - Selección del proceso de conformado - Cargas, fuerzas, velocidad, presiones presentes en los procesos de: laminado, forjado, extruido y trefilado - Documentación del proceso de manufactura para la fabricación de productos metálicos. | Ejecución de tareas Guía de observación Ejercicios prácticos Lista de cotejo Pruebas objetivas |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---|-----------------------|---|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | III.- Conformado de láminas | | | | | |
| Propósito esperado | El alumnado analizará y calculará las fuerzas de corte, doblado y embutido en los procesos de conformado en láminas para la obtención de productos comerciales. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 5 | Horas del Saber Hacer | 7 | Horas Totales | 12 |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|------------------------|--|---|--|
| Operaciones de Corte | Identificar los parámetros del proceso de corte en láminas de acuerdo a las características del material | Determinar las fuerzas involucradas en las operaciones de corte en láminas | Ordenado Sistemático Objetivo Coherente Proactivo Asertivos |
| Operaciones de doblado | Identificar los procesos de doblado, maquinaria y herramientas a utilizar | Calcular la fuerza necesaria en los procesos de doblado, dada la geometría y características del material | |
| Embutido | Diferenciar los procesos de embutido, dada la forma geométrica de la pieza y los elementos que conforman al troquel. | Determinar la fuerza de sujeción y embutido en la fabricación de piezas empleados en la industria. | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | X |
| Tareas de investigación Análisis de casos Método expositivo Prácticas dirigidas Aprendizaje cooperativo Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información | Material Impreso Internet Equipo de laboratorio | 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-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| | | |
|--|---|---|
| <p>1.- Identifica los parámetros del proceso de corte, doblado y embutido en láminas metálicas de acuerdo a las características del material.</p> <p>2.- Calcular las fuerzas necesarias en los procesos de: Corte, doblado y embutido en láminas metálicas dada la geometría de la pieza.</p> | <p>Elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de maquinaria, herramientas y materiales empleados en los procesos de corte, doblado y embutido - Los resultados de las fuerzas aplicables en los procesos - Documentación del proceso de corte, doblado y embutido para la fabricación de piezas | <p>Ejecución de tareas</p> <p>Guía de observación</p> <p>Ejercicios prácticos</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Pruebas objetivas</p> |
|--|---|---|

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | IV.- Procesos de fundición | | | | | |
| Propósito esperado | El alumnado comprenderá los procesos de fundición en la fabricación de componentes y productos empleados en la industria manufacturera. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 6 | Horas del Saber Hacer | 10 | Horas Totales | 16 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|--|--|--|--|
| Fundamentos de la fundición de metales | Comprender los conceptos fundamentales aplicados en los procesos de fundición de metales | Identificar la secuencia de operaciones en un proceso de fundición | Responsabilidad Honestidad Liderazgo |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| | | | |
|----------------------|---|---|--|
| Fundición con moldes | Comparar los procesos de fundición en moldes desechables, permanentes y semipermanentes de diversa geometría. | Seleccionar el proceso de fundición más adecuado de acuerdo al tipo de pieza a realizar y los tiempos de vaciado. | Trabajo en equipo Iniciativa Dinamismo Intuitivo Proactivo |
| Fundición en arena | Distinguir los tipos de fundición en arena, materiales, diseño y preparación de moldes | Seleccionar la arena adecuada para la creación del molde de acuerdo al diseño de la pieza garantizando la calidad y seguridad durante el proceso de vaciado | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|--|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | X |
| Tareas de investigación Análisis de casos Método expositivo Prácticas dirigidas Aprendizaje cooperativo Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información | Material Impreso Internet Equipo de laboratorio Horno de fundición Equipo de protección personal | Laboratorio / Taller | X |
| | | Empresa | |

| Proceso de Evaluación | | |
|--|---|--|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| 1.- Comprender los conceptos fundamentales aplicados en los procesos de fundición de metales 2.- Seleccionar la arena para la creación del molde de acuerdo al diseño de la pieza | Elaborará un reporte técnico que contenga: - Los conceptos fundamentales en los procesos de fundición de metales | Ejecución de tareas Guía de observación Ejercicios prácticos Lista de cotejo Pruebas objetivas |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| | | |
|--|---|--|
| 3.- Realizar el vaciado de material fundido para la obtención de pieza terminada | <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de arenas y el proceso de preparación del molde - Proceso de fundición en moldes desechables, permanentes y semipermanentes. | |
|--|---|--|

| | | | | | | |
|-----------------------|--|---|-----------------------|---|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | V.- Procesos en materiales no metálicos | | | | | |
| Propósito esperado | El alumnado comprenderá los procesos de conformado por moldeo en materiales poliméricos y cerámicos en la obtención de productos no metálicos. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 6 | Horas del Saber Hacer | 8 | Horas Totales | 14 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|--|---|--|--|
| Procesos conformado por moldeo, Inyección, soplado, compresión, termo formado y fundición. | Identificar los procesos de conformado en materiales poliméricos para la fabricación de piezas que adoptan la forma del molde | Seleccionar los materiales poliméricos más adecuados en cada proceso de conformado para la producción de piezas de alta calidad y optimizar la producción. | Ordenado Sistemático Objetivo Coherente Proactivo Asertivos |
| Conformado de materiales cerámicos: Sinterizado, secado, formado y acabado. | Reconocer los diversos procesos en la conformación de materiales cerámicos de acuerdo a sus propiedades y aplicaciones | Seleccionar los materiales cerámicos más adecuados en cada proceso de conformado para la | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | producción de piezas de alta calidad y optimizar la producción. | |
|--|--|---|--|

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | X |
| Tareas de investigación Análisis de casos Método expositivo Prácticas dirigidas Aprendizaje cooperativo Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información | Material Impreso Internet Equipo de laboratorio | Laboratorio / Taller | X |
| | | Empresa | |

| Proceso de Evaluación | | |
|---|---|--|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| 1.- Identificar los procesos de conformado en materiales poliméricos y cerámicos para la fabricación de piezas que adoptan la forma del molde 2.- Seleccionar los materiales poliméricos y cerámicos más adecuados en cada proceso de conformado para la producción de piezas de alta calidad y optimizar la producción. | Elaborará un reporte técnico que contenga: -Los procesos de conformado por moldeo, Inyección, soplado, compresión, termo formado y fundición. . Los procesos de conformado de materiales cerámicos: Sinterizado, secado, formado y acabado. | Ejecución de tareas Guía de observación |

Perfil idóneo del docente

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |

| Formación académica | Formación Pedagógica | Experiencia Profesional |
|---|---|---|
| Nivel mínimo de ingeniería e: Mecánica, Industrial, Mecatrónica, Electromecánico y áreas afines | Contar con evidencias de formación pedagógica, didácticas y de uso de las TICs. | Preferentemente con 2 años de experiencia en el ejercicio profesional de las áreas indicadas en la formación académica. |

| Referencias bibliográficas | | | | | |
|---|------|---|----------------------|-------------------|-------------------|
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Mikell P. Groover | 2014 | Introducción a los procesos de manufactura | México | Mc Graw Hill | 978-607-15-1208-6 |
| S. Kalpakjian S. R. Schmid | 2008 | Manufactura, Ingeniería y Tecnología | México | Pearson Educación | 978-970-26-1026-7 |
| K. G. Swift, J. D. Booker | 2013 | Manufacturing Process Selection | USA | Handbook | 978-0-08-099360-7 |
| B. H. Amstead, Ph. Ostwald M. L. Begeman | 1992 | Procesos de Manufactura versión SI | Mexico | Continental | 968-26-0257-2 |
| A. L. Casillas | 2008 | Maquinas. Calculo de taller | España | Paraninfo S.A | 09788440072160 |
| Albert Ginjaume Pujada, Felipe Torre Crespo | 2005 | Ejecución de Procesos de Mecanizado, Conformado y Montaje | Colombia | Paraninfo S.A | 9788497323826 |

| Referencias digitales | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------|
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| | | | |
| | | | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-2.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE 2024 | |