

ASIGNATURA DE DISEÑO DEL PRODUCTO

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno diseñará elementos de máquinas mediante la determinación de esfuerzos, resistencia de los materiales, análisis de factores de seguridad, uso de teorías de falla, límite de fatiga y aplicación de normas, para contribuir a la innovación del producto y mejorar competitividad de la organización manufacturera.				
CUATRIMESTRE	Séptimo				
TOTAL DE HORAS	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	HORAS POR SEMANA	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES
	75	0		5	0

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. Teorías de falla	25	0	15	0	40	0
II. Diseño de elementos mecánicos	20	0	15	0	35	0
TOTALES	45		30		75	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Evaluar proyectos productivos estratégicos e innovadores mediante software de simulación, herramientas de manufactura avanzada, de manufactura esbelta y tendencias tecnológicas, de viabilidad y normatividad aplicable, para impulsar la innovación tecnológica propia.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Diseñar productos discretos por Equipo de cómputo, mediante la utilización de paquetes CAD,CAM y CAE, basándose en las tecnologías de fabricación avanzada y la selección de materiales, para generar los planos y especificaciones del producto, cumpliendo con los requerimientos del cliente y aspectos sustentables.	Modelar productos discretos con base en los requerimientos del cliente, software de diseño CAD, modelado e interpretación de planos y características del producto, así como la normatividad aplicable, para analizar la viabilidad de la propuesta del producto.	<p>Integrar un reporte del modelo de un producto discreto asistido con el software de diseño, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento del problema y objetivo. - Análisis de posibles soluciones de diseño y maquinado (conforme al APQP). - Modelo sólido y secuencia de ensamble (versión digital). - Memoria de cálculo (análisis y validación). - Registro de secuencia de operaciones del modelo en CAD. - Planos de fabricación Normalizados (en electrónico e impresos a escala normalizada). - Conclusiones y observaciones.
	Validar el diseño de productos discretos mediante software de diseño CAE, análisis de productos, tecnologías de fabricación y selección de materiales, así como la normatividad aplicable, para realizar ajustes y cumplir con los requerimientos y necesidades del cliente.	<p>Integrar un reporte de la validación del diseño de productos discretos, asistido con software CAD-CAE, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carpeta de especificaciones cualitativas y planos de fabricación. - Selección del material del producto y su justificación. - Revisión y justificación de la geometría. - Viabilidad de la manufactura. - Selección del proceso de fabricación (descripción y dibujo o fotos) y herramienta necesario. - Tolerancias y ajustes normalizados. - Dibujo de detalle de todos los componentes (en electrónico e impresiones con escalas normalizadas). - Reporte de simulación utilizando el Método de Elemento Finito. - Análisis de resultados. - Referencias a la normatividad aplicable. - Conclusiones.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Desarrollar prototipos de productos mediante la utilización de software CAM, materiales, maquinaria y equipo disponible, tecnologías de manufactura requeridas, de acuerdo a las especificaciones de diseño, para realizar pruebas de validación, ajustes y satisfacer requerimientos del cliente.</p>	<p>Integrar el informe del desarrollo de un prototipo de producto asistido con software de manufactura (CAM), que contenga:</p> <p>a) El proceso de manufactura utilizando CNC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retomar el Diseño Validado del producto con planos de fabricación. - Indicar los insumos, maquinaria y equipo. - Indicar diagrama de flujo del proceso de fabricación aplicado. - Describir los parámetros y justificación de la herramienta, maquinaria y equipo utilizados. - Generar el programa CNC. - Indicar sistema de comunicación con maquinaria CNC. - Evidenciar las secuencias de operaciones y tiempos. - Detección de las debilidades en el diseño del proceso de manufactura. - Determinar el proceso de manufactura del producto aprobado. <p>b) El proceso de manufactura utilizando cualquiera de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evidenciar la simulación Digital o en CAM de pieza. - Generar la impresión 3D. - Realizar la remoción de material. - Realizar el proceso de unión. - Identificar el proceso de moldeo de plásticos. - Atacamientos superficiales. - Conformado de polímeros. - Evidenciar las secuencias de operaciones y tiempos. - Detección de las debilidades en el diseño del proceso de manufactura. - Determinar el proceso de manufactura del producto aprobado. - Verificar la calidad de la pieza prototipo vs planos. <p>c) Monitoreo y control de calidad del proceso y del producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). - Validación de la fase de prototipo del producto.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Proponer innovaciones en los procesos de manufactura y productos, mediante herramientas de manufactura esbelta, diseño de experimentos, análisis de SMED, Six Sigma, para incrementar la productividad y rentabilidad de la organización.</p>	<p>Elaborar un reporte de propuestas de innovación en los procesos de manufactura y productos, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historial de fallas utilizando herramientas de ingeniería industrial. - Evaluación de la información técnica del proceso y producto. - Análisis de procesos y productos con: herramientas de manufactura esbelta, diseño de experimentos, SMED y Six Sigma. - Áreas de oportunidades de innovación del producto y proceso. - Diseño de la innovación en CAD, CAM, CAE. - Diseño de estrategias de innovación tecnológica en sistemas: eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos, ópticos y automatizados. - Identificación, evaluación y selección de tecnologías innovadoras. - Estimación de costo-beneficio de la propuesta de innovación tecnológica. - Determinación de las propuestas innovadoras estructuradas.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Teorías de fallas							
PROPOSITO ESPERADO	El alumno diseñará elementos mecánicos mediante el uso de teorías de falla y referencia a normas, según el tipo de carga y material, para reducir costos, mejorar la eficiencia y la calidad en el producto.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	40	0		25	0		15	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSION ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Introducción al diseño mecánico del producto.	<p>Explicar los conceptos de diseño, diseño mecánico, diseño de producto y diseño para manufactura.</p> <p>Describir el impacto del diseño de producto en el proceso productivo.</p> <p>Explicar el concepto y la relación del factor de seguridad con las normas aplicables.</p> <p>Explicar el impacto del factor de seguridad en el diseño del producto.</p> <p>Describir el proceso de diseño del producto.</p>	<p>Determinar los factores de seguridad, en función de las normas y requerimientos del cliente.</p> <p>Estructurar el proceso de diseño del producto.</p>	<p>Observador. Analítico. Capacidad de síntesis. Crítico. Inteligencia espacial. Responsable. Metódico. Disciplinado. Autodidacta. Creativo. Trabajo en equipo. Negociador. Liderazgo.</p>
Teorías de fallas en cargas estáticas para materiales dúctiles.	<p>Identificar las cargas externas de un sistema que generan fallas y describir los esfuerzos reales y principales del sistema.</p> <p>Describir el comportamiento de un material dúctil.</p> <p>Describir las teorías de fallas para materiales dúctiles (criterios de fluencia) con carga estática:</p>	<p>Establecer las condiciones de frontera y las ecuaciones a utilizar en el modelado de un elemento mecánico susceptible de fallas.</p> <p>Determinar los factores de seguridad bajo norma y de acuerdo a la teoría de falla de materiales dúctiles a aplicar.</p> <p>Interpretar los resultados obtenidos del análisis de falla en materiales dúctiles.</p>	<p>Observador. Analítico. Capacidad de síntesis. Crítico. Inteligencia espacial. Responsable. Metódico. Disciplinado. Autodidacta. Creativo.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

	<p>Teoría de esfuerzo cortante máximo.</p> <p>Teoría de Energía de distorsión (Von Mises)</p> <p>Teoría de Mohr-Coulomb para materiales dúctiles.</p>		<p>Trabajo en equipo.</p> <p>Negociador.</p> <p>Liderazgo.</p>
<p>Teorías de fallas en cargas estáticas para materiales frágiles</p>	<p>Explicar las posibles causas de falla en materiales frágiles.</p> <p>Describir el comportamiento de un material frágil.</p> <p>Describir las teorías de fallas para materiales frágiles (criterio de fractura) y carga estática:</p> <p>Teoría del esfuerzo normal máximo para materiales frágiles.</p> <p>Teoría de Mohr Coulomb frágil.</p> <p>Teoría de Mohr modificada.</p>	<p>Establecer las condiciones de frontera y las ecuaciones a utilizar en el modelado de un elemento mecánico susceptible de fallas.</p> <p>Determinar los factores de seguridad bajo norma y de acuerdo a la teoría de falla de materiales frágiles a aplicar.</p> <p>Interpretar los resultados obtenidos del análisis de falla en materiales frágiles.</p>	<p>Observador.</p> <p>Analítico.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p> <p>Crítico.</p> <p>Inteligencia espacial.</p> <p>Responsable.</p> <p>Metódico.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Creativo.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Negociador.</p> <p>Liderazgo.</p>
<p>Fatiga en materiales.</p>	<p>Explicar los conceptos de fatiga, límite a la fatiga, resistencia a la fatiga, concentración de esfuerzos y sensibilidad de muescas.</p> <p>Describir el comportamiento de los esfuerzos fluctuantes con el tiempo.</p> <p>Distinguir los factores que modifican el límite de resistencia real a la fatiga (factores de Marín).</p> <p>Explicar la influencia de la concentración de esfuerzos y de la sensibilidad de muescas en la resistencia a la fatiga.</p> <p>Describir las pruebas de resistencia a la fatiga en el producto.</p>	<p>Determinar la resistencia a la fatiga real estimada de un elemento.</p> <p>Determinar los materiales a utilizar considerando el límite de fatiga del diagrama esfuerzo-No. de ciclos de falla (Mott).</p> <p>Determinar la resistencia a la fatiga de acuerdo al proceso de maquinado utilizando el diagrama de resistencia a la tensión-resistencia a la fatiga (Mott).</p>	<p>Observador.</p> <p>Analítico.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p> <p>Crítico.</p> <p>Inteligencia espacial.</p> <p>Responsable.</p> <p>Metódico.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Creativo.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Negociador.</p> <p>Liderazgo.</p>
<p>Teorías de fallas en cargas variables.</p>	<p>Explicar las teorías de falla para cargas variables:</p> <p>Criterio de falla por fatiga de</p>	<p>Establecer las condiciones de frontera y las ecuaciones a utilizar en el modelado de un elemento mecánico susceptible de fallas por</p>	<p>Observador.</p> <p>Analítico.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

	<p>Soderberg. Criterio de falla por fatiga de Goodman-modificado Criterio de falla por fatiga de Gerber Criterio de falla por fatiga de ASME-elíptico</p>	<p>fatiga.</p> <p>Determinar los factores de seguridad bajo norma y de acuerdo a la teoría de falla por fatiga a aplicar.</p> <p>Determinar condiciones que propician fallas de fatiga por carga variable.</p> <p>Determinar modificaciones de material para mejorar el desempeño del elemento sujeto a cargas variables.</p> <p>Interpretar los resultados obtenidos del análisis de falla por fatiga.</p>	<p>Crítico. Inteligencia espacial. Responsable. Metódico. Disciplinado. Autodidacta. Creativo. Trabajo en equipo. Negociador. Liderazgo.</p>
--	--	---	---

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>'A partir de un estudios de casos elaborar un reporte de las consideraciones de diseño respecto a fallas, en elementos mecánicos de un producto (para material dúctil y frágil), que contenga lo siguiente:</p> <p>a) Falla por carga estática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del caso. - Planteamiento del problema. - Identificación de variables y unidades. - Diagrama de cuerpo libre. - Planteamiento de las ecuaciones utilizadas. - Descripción de las condiciones frontera. - Estructurar el proceso de diseño. - Procedimiento de solución. - Normatividad aplicable. - Indicar el círculo de Mohr, incluyendo los esfuerzos normales y cortantes de los elementos mecánicos. - Cálculo de los esfuerzos reales que actúan en los sistemas mecánicos. - Cálculo de los factores de seguridad según la teoría de falla para cargas estáticas y material dúctil. - Cálculo de los factores de seguridad según la teoría de falla para cargas estáticas y material frágil. - Cálculo de los factores de seguridad según la teoría de falla para cargas variables - Modelo del producto en CAD. - Interpretación de resultados. - Referencias. <p>b) Falla por fatiga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del caso. 	<p>Lista de cotejo. Rúbrica.</p>	<p>Ejercicios prácticos. Estudio de caso. Discusión dirigida. Tareas de investigación.</p>	X			<p>Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Internet. Maquina universal.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

<ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento del problema. - Identificación de variables y unidades. - Diagrama de cuerpo libre. - Planteamiento de las ecuaciones utilizadas. - Descripción de las condiciones frontera. - Procedimiento de solución. - Normatividad aplicable. - Cálculo de los esfuerzos reales que actúan en los sistemas mecánicos. - Cálculo de los factores de seguridad. - Determinación del límite de fatiga del material utilizado. - Determinación del esfuerzo máximo considerando la concentración de esfuerzos. - Modelo del producto en CAD. - Propuesta de equipo para realizar prueba de fatiga en el producto. - Interpretación de resultados y recomendaciones. - Referencias. 					
--	--	--	--	--	--

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Diseño de elementos mecánicos							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno diseñará partes mecánicas en uniones permanentes, no permanentes, ejes y flechas, mediante el uso de teorías de falla y referencia a normas, según el tipo de carga y material, para reducir costos, mejorar la eficiencia y la calidad en el producto.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	35	0		20	0		15	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Uniones mecánicas no permanentes.	<p>Describir los parámetros, tipos y las normas para la selección de roscas.</p> <p>Distinguir las aplicaciones de los tornillos de potencia.</p> <p>Distinguir los parámetros y la rigidez de los sujetadores roscados, rigidez del sujetador y rigidez del elemento.</p> <p>Explicar el diseño de uniones a tensión sometidas a carga externa.</p> <p>Describir uniones con pernos y remaches cargadas en cortante.</p>	<p>Determinar las características técnicas y nomenclatura de roscas bajo estándares ANSI e ISO.</p> <p>Establecer el diagrama de cuerpo libre, las condiciones de frontera y las ecuaciones de un sistema de unión no permanente.</p> <p>Determinar los parámetros que intervienen en una unión por pernos.</p> <p>Determinar la fuerza que soporta un perno y los factores de seguridad de los pernos cargados.</p> <p>Determinar los esfuerzos máximos en uniones no permanentes.</p>	<p>Observador.</p> <p>Análítico.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p> <p>Crítico.</p> <p>Inteligencia espacial.</p> <p>Responsable.</p> <p>Metódico.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Creativo.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Negociador.</p> <p>Liderazgo.</p>
Uniones mecánicas permanentes.	<p>Describir tipos y simbología de la soldadura y de los materiales de aporte.</p> <p>Distinguir casos de soldadura de elementos mecánicos que representen riesgos de falla que afecten las condiciones de operación del</p>	<p>Determinar los parámetros que intervienen en una unión por soldadura y la fuerza que soportan.</p> <p>Interpretar la simbología de soldadura en un plano de ingeniería.</p>	<p>Observador.</p> <p>Análítico.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p> <p>Crítico.</p> <p>Inteligencia espacial.</p> <p>Responsable.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

	<p>producto.</p> <p>Distinguir los procesos de soldadura de acuerdo a estándares ASME, AWS y NOM.</p> <p>Definir el método de cálculo para obtener los esfuerzos en uniones soldadas.</p>	<p>Integrar simbología de soldadura en un plano de manufactura.</p> <p>Verificar la aplicación de la soldadura de acuerdo a normas ASME, AWS y NOM.</p> <p>Determinar los factores de seguridad para el diseño de una unión soldada.</p>	<p>Metódico.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Creativo.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Negociador.</p> <p>Liderazgo.</p>
Ejes y flechas.	<p>Describir los criterios para la selección de materiales para ejes y flechas.</p> <p>Definir la configuración geométrica de un sistema con ejes y flechas.</p> <p>Describir el procedimiento para la obtención de esfuerzos máximos y factor de seguridad en ejes y flechas.</p> <p>Explicar el método de cálculo de deflexión y rigidez.</p> <p>Explicar la influencia de los factores geométricos en la concentración de esfuerzos en ejes y flechas.</p> <p>Explicar el concepto de velocidad crítica y resonancia en ejes y flechas.</p>	<p>Determinar las fuerzas, momentos y esfuerzos normales y cortantes en secciones y puntos críticos en ejes y flechas.</p> <p>Determinar el factor de seguridad aplicando teorías de falla en ejes y flechas.</p> <p>Optimizar la geometría y el material que cumplen las especificaciones de diseño de las flechas y ejes.</p>	<p>Observador.</p> <p>Analítico.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p> <p>Crítico.</p> <p>Inteligencia espacial.</p> <p>Responsable.</p> <p>Metódico.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Creativo.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Negociador.</p> <p>Liderazgo.</p>
Cojinetes.	<p>Describir el concepto de cojinete, los tipos y aplicaciones.</p> <p>Explicar la relación carga-vida, confiabilidad y supervivencia y confiabilidad contra vida del cojinete.</p> <p>Describir las cargas combinadas, radial, de empuje axial y carga variable en cojinetes.</p> <p>Explica la metodología para la selección de</p>	<p>Determinar las cargas a las que está sometido en el sistema mecánico.</p> <p>Determinar los parámetros geométricos del cojinete en estudio, y la vida pronosticada del mismo.</p> <p>Determinar los tipos y parámetros de cojinetes para un sistema mecánico.</p>	<p>Observador.</p> <p>Analítico.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p> <p>Crítico.</p> <p>Inteligencia espacial.</p> <p>Responsable.</p> <p>Metódico.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Creativo.</p> <p>Trabajo en equipo.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

	<p>cojinetes de bola, de rodillos cilíndricos y de rodillos cónicos.</p> <p>Explicar la metodología para la evaluación, lubricación, montaje, desmontaje y alojamiento de cojinetes.</p>		<p>Negociador. Liderazgo.</p>
--	--	--	-----------------------------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un estudio de casos, elaborar un reporte de consideraciones de diseño de un sistema mecánico utilizando elementos de unión, que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del caso. - Planteamiento del caso, que incluya la identificación de variables y unidades. - Justificación de la selección del tipo de unión (permanente o no permanente). - Diagrama de cuerpo libre del sistema mecánico. - Descripción de la metodología para la solución del caso. - Cálculo de los esfuerzos reales que actúan en los sistemas mecánicos. - Cálculo de los factores de seguridad de las fallas en las uniones. - Caracterización de la unión de acuerdo a normas (ASME, AWS, ANSI y NOM). - Interpretación de resultados y recomendaciones. - Referencias. <p>A partir de un estudio de casos, elaborar un reporte de consideraciones de diseño de un sistema mecánico con ejes, flechas y cojinetes, que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del caso. - Planteamiento del caso, que incluya la identificación de variables y unidades. - Diagrama de cuerpo libre del sistema mecánico. - Descripción de la metodología para la solución del caso. - Cálculo de los esfuerzos reales que actúan en los sistema mecánico de ejes, flechas y cojinetes. 	Rúbrica. Lista de cotejo.	Ejercicios prácticos. Estudio de caso. Discusión dirigida. Tareas de investigación.	X			Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Internet. Equipo: Máquina universal.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de los factores de seguridad de las fallas en ejes y flechas. - Cálculo de los parámetros de ejes y flechas . - Selección de los cojinetes. - Interpretación de resultados y recomendaciones. - Referencias. 						
--	--	--	--	--	--	--

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
RICHARD G. BUDYNAS	2011	<i>DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA DE SHIGLEY</i>	MÉXICO	MC GRAW HIL	978-607-15-0771-6
M. F. SPOTTS,	2002	<i>ELEMENTOS DE MAQUINAS</i>	MEXICO	PEARSON	970-17-0252-2
MOTT, ROBERT L		<i>DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS</i>	MÉXICO	PRENTICE HALL	9789702608127

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO
ASM Internacional	<i>ASM Metals Handbook, Vol. 21</i>	09-mar-18	https://www.asminternational.org/documents/10192/1849770/06781G_toc.pdf/61f2af0b-16a2-4bf9-87a4-2df1558ee6ea

Para la consulta de bibliografía adicional puede consultar la Biblioteca Digital del Espacio Común de Educación Superior Tecnológica, ubicada en el siguiente vinculo: <http://www.bibliotecacecest.mx/>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018