

PROGRAMA DE ASIGNATURA: TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS Y DIMENSIONALES

CLAVE: E-TGD-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		Es estudiante validará piezas de maquinado de precisión a través de las mediciones de tolerancias dimensionales, geométricas y de acabado, empleando equipo de medición especializado y la normatividad aplicable para cumplir con las especificaciones de producto y de calidad.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar la manufactura de piezas de maquinado de precisión considerando las especificaciones técnicas, de calidad, equipos y métodos de maquinado, así como la normatividad aplicable para contribuir a los procesos productivos especializados y estándares de calidad.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	4	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	1.- Tolerancias geométricas y dimensionales.	12	18
2.- Acabados superficiales.	18	27	45
Totales	30	45	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Determinar el proceso de maquinado de piezas de precisión considerando la documentación técnica de ingeniería, técnicas y software de dibujo, modelado y programación para el funcionamiento de la pieza y contribuir a los objetivos de producción.</p>	<p>Planear el maquinado de piezas de precisión considerando las hojas de especificación, herramientas de planeación de producción, recursos humanos, materiales, equipo, normatividad y operaciones a realizar para cumplir con los requerimientos del cliente.</p>	<p>Presenta el plan de trabajo del maquinado de piezas de precisión considerando las especificaciones técnicas: Diagrama de operación: operaciones a realizar, materia prima, maquinaria, herramientas, refrigerante, recurso humano y normatividad técnica y de calidad.</p>
<p>Implementar el proceso de maquinado de piezas de precisión a través de la interpretación de dibujos y modelos 3D, operación de equipos de maquinado, métodos y técnicas de evaluación y control de parámetros de producción para cumplir con las especificaciones técnicas y requerimientos de calidad.</p>	<p>Programar la secuencia de fabricación de piezas de maquinado de precisión mediante la programación de funciones preparatorias y auxiliares, especificaciones técnicas, interpretación de dibujos, así como software de CAM, para determinar las estrategias de manufactura.</p>	<p>Entrega una hoja de programación que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lista de instrumentos de medición. - cálculo de parámetros de operación: velocidades de corte, avance, tiempos de manufactura. - Lista de equipo de seguridad. - Listado de código CNC con su interpretación correspondiente. - Instrucciones de simulación en vacío.
	<p>Manufacturar piezas de maquinado de precisión a través de insumos, herramientas, operación del equipo de maquinado CNC y estándares aplicables, para garantizar sus especificaciones técnicas y repetitividad.</p>	<p>Entrega la pieza terminada y documentación del proceso, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parámetros de operación del equipo. - Materiales y herramientas utilizadas. - Proceso de maquinado de precisión. - Formato de la secuencia de operaciones de la pieza con firma. - Reporte de producción durante la jornada. - Conclusiones y observaciones finales de operación.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Tolerancias geométricas y dimensionales.					
Propósito esperado	El estudiante medirá las tolerancias geométricas y dimensionales de piezas de maquinado de precisión para su validación.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la metrología dimensional.	Explicar las reglas de medición de metrología dimensional: - normatividad aplicable a la pieza. - tamaño. - forma y/o localización. Identificar la simbología utilizada en metrología dimensional. Explicar los planos de referencia dentro de un dibujo de ingeniería, Datum.	Determinar tamaño, forma, localización y normatividad de piezas de maquinados de precisión. Determinar los planos de referencia existentes de piezas de maquinados de precisión.	- Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos y clasificación de equipos de maquinado no convencional para resolver problemas de manufactura.
Tolerancias de forma.	Identificar el concepto y características de tolerancia de forma. Explicar las técnicas de medición de tolerancias de forma. Identificar los instrumentos de medición y normatividad aplicable.	Determinar las tolerancias de forma de piezas de maquinado de precisión.	- Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Tolerancias de orientación.	Identificar el concepto y características de tolerancia de orientación. Explicar las técnicas de medición de tolerancias de orientación.	Determinar las tolerancias de forma de piezas de maquinado de precisión.	- Ejercer liderazgo en la práctica de taller, coordinando las

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Identificar los instrumentos de medición y normatividad aplicable.		<p>actividades para el buen resultado de la práctica a desarrollar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un enfoque sistemático para llevar a cabo el proceso de fabricación del maquinado no convencional. - Adquirir una conciencia ética para el adecuado uso de equipos de taller y el respeto a protocolos establecidos para el bienestar de alumnos y profesores.
Tolerancias de perfil.	Identificar el concepto y características de tolerancia de perfil. Explicar las técnicas de medición de tolerancias de perfil. Identificar los instrumentos de medición y normatividad aplicable.	Determinar las tolerancias de forma de piezas de maquinado de precisión.	
Tolerancias de cabeceo.	Identificar el concepto y características de tolerancia de cabeceo. Explicar las técnicas de medición de tolerancias de cabeceo. Identificar los instrumentos de medición y normatividad aplicable.	Determinar las tolerancias de forma de piezas de maquinado de precisión.	
Tolerancias de posición.	Identificar el concepto y características de tolerancia de posición. Explicar las técnicas de medición de tolerancias de posición. Identificar los instrumentos de medición y normatividad aplicable.	Determinar las tolerancias de forma de piezas de maquinado de precisión.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de casos. - Solución de problemas. - Tareas de investigación. - Prácticas de taller. - Equipos colaborativos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo y herramientas de laboratorio de metrología dimensional. - Equipo multimedia. - Internet. - Máquina de CMM. 	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante mide las tolerancias geométricas y dimensionales de piezas de maquinado de precisión y su validación.	A partir de una pieza de maquinado de precisión entregará un reporte dimensional. <ul style="list-style-type: none"> - Datum. - características a medir. - tolerancias de forma. - tolerancia geométrica. - resultado de la medición. - instrumentos de medición utilizada. - normatividad aplicada. 	Estudio de casos. Ejercicios prácticos. Proyectos grupales.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Acabados superficiales					
Propósito esperado	El estudiante determinará las tolerancias de acabado de piezas de maquinado de precisión para contribuir a la calidad del producto.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	18	Horas del Saber Hacer	27	Horas Totales	45

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Tipos de acabados.	Identificar el concepto y características de tolerancias de acabados. Identificar los tipos de acabados.	Determinar las tolerancias de acabado de piezas de maquinado de precisión.	- Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Criterios de inspección.	<p>Explicar las técnicas de medición de tolerancias de acabados. Identificar los instrumentos de medición y normatividad aplicable.</p> <p>Explicar el proceso de inspección de acabados y rugosidades de las piezas de maquinado de precisión.</p>	Validar piezas de maquinado de precisión.	<p>conceptos y clasificación de equipos de maquinado no convencional para resolver problemas de manufactura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Medición de tolerancias geométricas y dimensionales.	<p>Identificar la máquina de medición por coordenadas (CMM) y sus accesorios. Explicar el proceso de medición de tolerancias geométricas y dimensionales en la máquina CMM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calibración de palpadores. - sujeción de pieza de trabajo. - alineación matemática. - inspección de características dimensionales y geométricas. - interpretación de reportes. 	Medir tolerancias geométricas y dimensionales de piezas de maquinados de precisión por CMM.	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercer liderazgo en la práctica de taller, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica a desarrollar. - Desarrollar un enfoque sistemático para llevar a cabo el proceso de fabricación del maquinado no convencional. - Adquirir una conciencia ética para el adecuado uso de equipos de taller y el respeto a protocolos establecidos para el bienestar de alumnos y profesores.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
- Métodos y técnicas de enseñanza	- Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

- Análisis de casos.	- Equipo y herramientas de laboratorio de metrología dimensional.		
- Solución de problemas.	- Equipo multimedia.		
- Tareas de investigación.	- Internet.		
- Prácticas de taller.	- Máquina de CMM.		
- Equipos colaborativos.			

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante determina las tolerancias de acabado de piezas de maquinado de precisión y contribuye a la calidad del producto.	<p>A partir de una pieza de maquinado de precisión entregará un reporte dimensional que contenga:</p> <p>A) Medición semiautomática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - característica a medir. - tolerancias de acabado. - resultado de la medición. - instrumento de medición utilizado. - validación de la pieza. - normatividad aplicada. <p>B) Medición con CMM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datum. - característica a medir. - tolerancia de forma. - tolerancia geométrica. - resultado de la medición. - instrumento de medición utilizado. - normatividad aplicada. 	<p>Estudio de casos.</p> <p>Ejercicios prácticos.</p> <p>Proyectos grupales.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniería en el área mecánica o a fines: Manufactura, Industrial, Mecatrónico.	Con experiencia docente, cursos o capacitaciones en el enfoque basado en competencias y manejo de máquinas herramientas para fines didácticos.	Preferentemente en el área de su formación profesional y en el área de manufactura/producción con tecnologías de remoción de material.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
J. Bucher.	2012	Metrology Handbook.	Washington	ASQ Quality.	ISBN: 978-087-389-838-6
R. Pennella.	2012	Metrología, manual de implementación.	Ciudad de México	LIMUSA.	ISBN: 978-968-185-564-2
G. Carlos.	2005	Metrología.	Ciudad de México	Mc Graw Hill.	ISBN: 978-970-10-0370-5.
C. Johnson.	2014	Process control instrumentation technology	Washington.	PEARSON.	Falto
H. Soisson.	2002	Instrumentación industrial.	Ciudad de México	LIMUSA	ISBN: 978-968-181-738-1.

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
MatWeb.	11 de febrero de 2019.	Material property data.	http://www.matweb.com
Charles Wu.	11 de febrero de 2019.	Materials.	http://www.efunda.com

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	