


**TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN
MANUFACTURA AERONÁUTICA
ÁREA MAQUINADOS DE PRECISIÓN
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

ASIGNATURA INTEGRADORA II

1. Competencias	Desarrollar la manufactura de piezas aeronáuticas mecanizadas considerando las especificaciones técnicas, de calidad, equipos y métodos de mecanizado, para contribuir al crecimiento económico y tecnológico del sector y del país.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	1
4. Horas Prácticas	29
5. Horas Totales	30
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	2
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno demostrará la competencia de desarrollar la manufactura de piezas aeronáuticas mecanizadas considerando las especificaciones técnicas, de calidad, equipos y métodos de mecanizado, para contribuir al crecimiento económico y tecnológico del sector y del país.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Planeación del producto	1	6	7
II. Manufactura del producto	0	18	18
III. Evaluación del producto	0	5	5
Totales	1	29	30


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

INTEGRADORA II


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Planeación del producto
2. Horas Teóricas	1
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	7
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará la planeación del proyecto de manufactura de piezas aeronáuticas, para su implementación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Estructura de proyectos de manufactura	Identificar la estructura de un proyecto de manufactura aeronáutica.	Establecer los objetivos y metas del proyecto de manufactura.	Disciplina Autocontrol Sistemático Analítico Honestidad Ética Responsabilidad Liderazgo Toma de decisiones Proactivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Planeación técnica del proyecto		<p>Integrar la información de especificaciones.</p> <p>Desarrollar las fases de trabajo del diseño y de la manufactura del producto.</p> <p>Integrar el diagrama de flujo de la manufactura del producto.</p> <p>Integrar cronograma de actividades de la manufactura.</p> <p>Desarrollar la hoja de operaciones y el plan de control de calidad, del proceso de manufactura del producto o pieza aeronáutica.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

INTEGRADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un proyecto de manufactura aeronáutica integrará un portafolio de evidencias que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">-Las fases del trabajo del diseño y la manufactura-Objetivos y metas del proyecto de manufactura-Listas de especificaciones técnicas-El diagrama de flujo del proceso de manufactura-Cronograma de actividades-Hojas de operaciones del proceso de manufactura-Plan de control de calidad del proceso	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar la estructura de un proyecto de manufactura aeronáutica2. Analizar los objetivos y metas del proyecto3. Analizar las especificaciones del proyecto del diseño y de la manufactura aeronáutica4. Analizar el diagrama de flujo y cronograma de actividades de la manufactura5. Comprender las instrucciones de la hoja de operaciones y plan de control de calidad	<p>Proyecto Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


INTEGRADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyecto Equipos colaborativos Análisis de casos	PC Internet Equipo multimedia Documentación técnica

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
X		


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

INTEGRADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Manufactura del producto
2. Horas Teóricas	0
3. Horas Prácticas	18
4. Horas Totales	18
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno validará la manufactura de piezas aeronáuticas, para cumplir con las especificaciones del proyecto.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Piezas aeronáuticas		<p>Presentar las piezas del proyecto de manufactura aeronáutica.</p> <p>Integrar reporte dimensional de las piezas del proyecto.</p> <p>Validar las piezas del proyecto, utilizando ensayos no destructivos.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad.</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Proceso de manufactura		<p>Elaborar la secuencia de operaciones necesaria en la fabricación de una pieza y/o componente aeronáutico.</p> <p>Seleccionar el equipo, maquinaria y herramientas durante el proceso de fabricación.</p> <p>Determinar el proceso de manufactura de la pieza o componente aeronáutico.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

INTEGRADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir del proyecto de manufactura aeronáutica, integrará:</p> <ul style="list-style-type: none">- Piezas fabricadas- Secuencia de operaciones de la fabricación- Selecciones de equipos y herramientas- Tipo de proceso de manufactura utilizado- Registros del proceso de manufactura-Registros de validación visual y dimensional de las piezas mecanizadas- Conclusiones	<ol style="list-style-type: none">1. Analizar las piezas del proyecto de manufactura2. Comprender la secuencia de las operaciones de la manufactura aeronáutica3. Analizar los puntos críticos de calidad de la manufactura aeronáutica	<p>Proyecto Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


INTEGRADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyecto Equipos colaborativos Ejercicios prácticos	PC Internet Equipo multimedia Documentación técnica Equipo de laboratorio de manufactura aeronáutica

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

INTEGRADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	III. Evaluación del producto
2. Horas Teóricas	1
3. Horas Prácticas	4
4. Horas Totales	5
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno evaluará el proyecto de manufactura y ensamble de piezas mecanizadas aeronáuticas, para contribuir a la mejora del proceso.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Evaluación del proceso de manufactura		<p>Integrar la documentación técnica del proyecto de manufactura.</p> <p>Evaluar el proceso de fabricación y ensamble de piezas mecanizadas aeronáuticas, con base a las metodologías de la manufactura esbelta.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Análítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Mejoras al proceso de manufactura		<p>Evaluar datos a partir de la herramienta seleccionada y del proyecto de manufactura.</p> <p>Proponer la mejora en procesos de manufactura aeronáutica, utilizando las herramientas de 8 D's y 5 por qué 's.</p> <p>Proponer la estandarización del área de trabajo, considerando los resultados del TPM y 5'S.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Análítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

INTEGRADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir del proyecto de manufactura, integrará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La lista de revisión u hojas de verificación: De parámetro, Equipo de seguridad, tiempos de proceso de manufactura - Grafica de corrida o Run Chart - Evaluación de actitud/ aptitud de personal - Áreas de oportunidad detectadas - Resultado de la metodología 8 D's y 5 Por qué's y Diagrama de Ishikawa - Propuesta de reducción de desperdicios basados en TPM y 5's - Propuestas de correcciones y mejoras en el proyecto de manufactura 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar el proceso de manufactura de piezas aeronáuticas 2. Analizar las áreas de oportunidad del proceso de manufactura 3. Proponer mejoras y correcciones al proceso de manufactura 	<p>Proyecto Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


INTEGRADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyecto Equipos colaborativos Análisis de casos	PC Internet Equipo multimedia Documentación técnica

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


INTEGRADORA II

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Planear el maquinado de piezas aeronáuticas mecanizadas considerando las órdenes de producción y herramientas de planeación para cumplir con los objetivos proyectados.	<p>Presenta el plan de trabajo del maquinado de piezas mecanizadas que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bosquejo de pieza - Diagrama de flujo - Algoritmo de programación - Propuesta de equipo de mecanizado a utilizar
Modelar piezas aeronáuticas mediante la elaboración de planos y dibujos utilizando plataforma CAD para determinar las características generales del producto a manufacturar.	<p>Entrega ficha técnica que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dibujo de pieza en 3D - Planos de vistas de la pieza que contenga información técnica - Especificación de cotas, tolerancias geométricas y dimensionales, así como acabados especiales
Estructurar secuencia de fabricación de piezas aeronáuticas mecanizadas mediante especificaciones técnicas, interpretación de planos así como software de CAM, para determinar insumos y estrategias de manufactura.	<p>Entrega una ficha técnica que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Croquis de operación de la manufactura - Lista de equipos, herramientas y accesorios - Lista de insumos - 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 cuando aplique - Instrucciones de simulación en vacío
Manufacturar piezas aeronáuticas mecanizadas a través de un programa de fabricación, insumos y herramientas, SET- UP y operación del equipo de maquinado convencional, CNC, no convencional y estándares aplicables, para garantizar la precisión del producto.	<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 - Procesos de detallado - Formato de la secuencia de operaciones de la pieza con firma - Reporte de producción durante la jornada - Conclusiones y observaciones finales de operación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Evaluar proceso de manufactura de piezas aeronáuticas mecanizadas considerando las especificaciones técnicas y metodologías de inspección, para asegurar la calidad del producto y la operabilidad del proceso.</p>	<p>Presenta un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de características cualitativas del producto obtenido - Registro de mediciones y tolerancias con base a características dimensionales críticas - Discrepancias y correcciones durante el proceso - Identificación de material no conforme - Áreas de oportunidad - Propuestas de mejora - Formato de hoja de validación de producto terminado

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


INTEGRADORA II

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Douglas Latia	(2010)	<i>Non Destructive Testing</i>	USA	USA	Jeppesen
Aircraft Technical Book Co, & FAA	(2010)	<i>FAA H-8083-30-ATB A&P General Textbook</i>	USA	USA	FAA
Aircraft Technical Book Co, & FAA	(2010)	<i>AC43.13 (1B,2B)</i>	USA	USA	FAA
Humberto Cantú Delgado	(2011)	<i>Desarrollo de una Cultura de Calidad</i>		México	Mc Graw Hill Interamericana
Krar, Steve	Primera Edición Junio 2008	<i>Tecnología de las máquinas herramienta</i>	Chicago, Illinois	U.S.A	Marcombo, S.A.
Pablo Comesaña e Ideas propias Editorial	(2004) primera edición	<i>Mecanización de piezas con máquinas herramientas convencionales</i>	Vigo, Pontevedra	España	Editorial Ideas propias
H.S. Bawa	(2007)	<i>Procesos de manufactura</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill
Kalpakjian, Serope	(2008)	<i>Manufactura, ingeniería y tecnología</i>	D.F.	México	Pearson
Peter Smid	(2008) 3ª Edición	<i>CNC Programming handbook</i>	New York	EU	Industrial press
Ing. Jorge Abraham Domínguez Guzmán M.I. Edgar Uribe Fraga	Segunda Edición Marzo de (2010)	<i>Maquinados Aeroespaciales</i>	Querétaro, Qro.	México	UNAQ

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Groover Mikael P.	(2009)	<i>Fundamentos de manufactura moderna</i>	DF	México	Mc Graw Hill
-------------------	--------	---	----	--------	--------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	