



## 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Tópicos selectos de la industria aeronáutica y/o aeroespacial.</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>MID-2201</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-3-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial, electromecánica electrónica y mecatrónica.</b>

## 2. PRESENTACIÓN

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>El programa de la asignatura tópicos selectos de la industria aeronáutica y/o aeroespacial, es parte de la especialidad que aporta a los estudiantes de ingeniería industrial, electrónica, electromecánica y mecatrónica, los fundamentos y habilidades para trabajar como profesional en las empresas dedicadas a la manufactura de productos y componente aeronáuticos y aeroespaciales, con dominio interdisciplinario y capacidad innovadora, considerando los criterios técnicos, económicos, de sustentabilidad, así como de responsabilidad social, necesarios.</p> <p>Esta materia es de gran aporte al perfil del ingeniero para elaborar propuestas de mejora que satisfagan las necesidades de los clientes de la industria de estos sectores.</p> <p>En virtud de que la industria aeronáutica y/o aeroespacial ha incrementado su actividad a nivel mundial, esta asignatura asegura la formación del egresado con visión y dominio de este campo considerando una alta capacidad innovadora, partiendo del conocimiento y habilidades que le permitan crecer y contribuir a la implementación, mejoramiento y desarrollo de los procesos de manufactura ya existentes en empresas del ramo aeroespacial.</p> <p>Por último, al ser una materia introductoria a los tópicos específicos que se manejan en la industria, da soporte a las otras asignaturas de la especialidad.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>En la primera unidad el alumno adquiere los conceptos generales sobre la industria aeronáutica y/o aeroespacial y sus características específicas, tanto en México como en el Mundo.</p> <p>En la segunda unidad se presentan los diferentes tipos de procesos y sistemas productivos mayormente utilizado en las empresas de manufactura aeronáutica y/o aeroespacial, adicionalmente se ven los conceptos de inspección de piezas y de rastreabilidad del producto.</p> <p>En la tercera unidad se presentan los sistemas de gestión de la calidad aplicados a la industria aeronáutica y/o aeroespacial con la finalidad de ser implementados y garantizar la óptima funcionalidad de los diferentes componentes y productos fabricados y/o manufacturados para lograr su excelente desempeño.</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En la cuarta unidad se analiza la legislación nacional vigente para la manufactura de productos aeronáuticos y/o aeroespaciales, así como los acuerdos internacionales necesarios para garantizar que los productos o componentes manufacturados sean confiables.

### 3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada abril 2022.	M.I. Gladys Carlota Figueroa Valdez Dra. Rebeca Rojas Remis M.E. Arely Murillo Silva	Revisión y actualización de módulos de especialidad.

### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica los diferentes procesos y sistemas productivos en la industria, considerando la legislación vigente necesaria para la manufactura de productos o componentes aeronáuticos y/o aeroespaciales.

### 5. COMPETENCIAS PREVIAS

- Conoce sobre normalización, leyes y reglamentos.
- Realiza investigación.
- Conoce los conceptos básicos de manufactura.
- Conoce los conceptos básicos sobre procesos productivos.
- Conoce sobre sistemas de gestión de calidad.

### 6. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la industria aeronáutica y/o aeroespacial.	1.1 Definición de industria aeronáutica e industria aeroespacial. 1.2 Antecedentes de la industria aeroespacial en México y el Mundo. 1.3 Vehículos espaciales y plataformas e instalaciones de lanzamiento. 1.4 Vehículos aéreos no tripulados 1.5 Empresas líderes en el ensamble y fabricación de aeronaves. 1.6 Cadena de suministro de la industria aeronáutica. 1.7 Clústeres del sector aeronáutico y aeroespacial en México.



2	Sistemas productivos en la industria aeronáutica y/o aeroespacial.	<p>2.1 Historia y evolución de los sistemas de producción: taylorismo, fordismo toyotismo</p> <p>2.2 Manufactura celular y Manufactura flexible.</p> <p>2.3 Sistema productivo por unidades de negocio.</p> <p>2.4 Automatización de los procesos de manufactura</p> <p>2.5 Sistemas de inspección de piezas.</p> <p>2.5.1 Tipos de inspección.</p> <p>2.5.2 Inspección de piezas antes, durante y después de la manufactura.</p> <p>2.5.2.1 Muestreo con inspección 100%.</p> <p>2.5.2.2 Muestreo de aceptación (QL).</p> <p>2.5.2.3 Generación de patrones de inspección de piezas.</p> <p>2.6 Rastreabilidad del producto.</p> <p>2.7 Sistemas de almacenamiento y recuperación.</p> <p>2.7.1 Sistemas de transporte automático.</p>
3	Sistemas de Gestión de la Calidad en la Industria aeronáutica y/o aeroespacial	<p>3.1 Normas Nacionales e Internacionales de Gestión de la Calidad</p> <p>3.1.1 Marco legal de la competitividad</p> <p>3.1.2 Organismos reguladores Nacionales e Internacionales</p> <p>3.2 Norma UNE ISO 10007:2006</p> <p>3.3 Norma AS9100</p> <p>3.4 Norma AS9110</p> <p>3.5 Norma EN9100</p> <p>3.6 Norma JISQ9100</p> <p>3.7 Norma ISO/IATF 16949</p> <p>3.8 Laboratorios y programas de certificación</p> <p>3.9 Hub de Servicios Aeronáuticos Integrales</p>
4	Legislación para la manufactura aeronáutica y/o aeroespacial.	<p>4.1 Leyes y Reglamentos Nacionales referentes a la industria aeronáutica.</p> <p>4.1.1 Reglamento CO AV-27/12</p> <p>4.2 Normas Oficiales Mexicanas.</p> <p>4.2.1 NOM-021/5-SCT3-2001.</p> <p>4.3 Acuerdos internacionales para la seguridad de procesos, productos y capital humano del sector aeronáutico.</p> <p>4.3.1 BASA.</p> <p>4.3.2 ASPAN.</p> <p>4.3.3 Resolución 1540.</p> <p>4.3.4 Acuerdo Wassenaar.</p> <p>4.3.5 Certificación NADCAP</p>

## 7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

<b>Nombre de tema</b>	
Introducción a la industria aeronáutica y/o aeroespacial.	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>



<p><b>Específica(s):</b> Conoce los fundamentos y principios de la industria aeronáutica y/o aeroespacial en México y el Mundo.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar sobre las empresas establecidas a nivel mundial, nacional, regional y local dedicado a la manufactura de productos o componentes aeronáuticos.</li> <li>• Analizar los Clústeres existentes y su razón de estar agrupados y distribuidos de esa forma.</li> <li>• Identificar la ubicación de las empresas de la localidad dentro de la cadena de suministro de la industria aeronáutica.</li> <li>• Identificar las oportunidades de negocios tecnológicos para proveer producto o componentes a la industria aeronáutica.</li> <li>• Investigar el futuro de la industria aeronáutica en México y el posible desarrollo del Ingeniero Industrial como profesionista en este tipo de industria.</li> </ul> <p>Elaborar tablas comparativas con los diferentes vehículos espaciales, sus aplicaciones, métodos de manufactura y ensambles.</p>
<p><b>Nombre de tema</b> Sistemas productivos en la industria aeronáutica y/o aeroespacial.</p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica los diferentes procesos y sistemas productivos en la manufactura de productos o componentes aeronáuticos y/o aeroespaciales, desarrollando sistemas de inspección de piezas.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para dimensionar.</li> <li>• Capacidad para manejar software.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación sobre los procesos productivos que comúnmente se manejan en la manufactura aeronáutica.</li> <li>• Analizar la funcionalidad de los diferentes tipos de inspección y su importancia de acuerdo a los diferentes productos o componentes que se manufactura.</li> <li>• Diseñar un sistema de inspección para un caso de estudio.</li> <li>• Investigar sobre los sistemas de rastreabilidad del producto.</li> <li>• Investigar sobre los sistemas de confiabilidad del producto.</li> <li>• Aplicar un sistema de rastreabilidad y confiabilidad a un caso de estudio.</li> </ul>
<p><b>Nombre de tema</b> Sistemas de Gestión de la Calidad en la Industria aeronáutica y/o aeroespacial</p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica la gestión de sistemas de calidad para implementar modelos de calidad en la Industria aeronáutica y/o aeroespacial, para incrementar la productividad y competitividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar sobre la legislación vigente en lo referente a los sistemas de calidad del sector aeroespacial.</li> <li>• Investigar sobre los laboratorios existentes para certificaciones.</li> </ul>



<p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar los principales puntos de cada una de las normativas nacionales e internacionales aplicables a la aeronáutica nacional mediante equipos de trabajo para su discusión</li> <li>• Evaluar el cumplimiento de la carta de política de México en un caso de estudio.</li> <li>• Analizar los elementos para la certificación</li> <li>• Resolver casos de estudio para validar el cumplimiento de la normatividad nacional vigente de diferentes empresas del ramo aeronáutico y aeroespacial.</li> </ul>
<p><b>Nombre de tema</b> Legislación de la industria aeronáutica y/o aeroespacial.</p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica la legislación vigente en la manufactura de productos o componentes aeronáuticos y/o aeroespaciales.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar sobre la legislación vigente existente para la manufactura de productos o componentes aeronáuticos.</li> <li>• Aplicar la normatividad vigente para la manufactura de un producto o componente aeronáutico de un caso de estudio dado.</li> <li>• Identificar las características de los acuerdos internacionales y su influencia en la manufactura de productos o componentes aeronáuticos.</li> <li>• Resolver casos de estudio para validar el cumplimiento de la normatividad nacional vigente de diferentes empresas del ramo aeronáutico y aeroespacial.</li> </ul>

## 8. PRÁCTICA(S)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los Clústeres existentes y su razón de estar agrupados y distribuidos de esa forma.</li> <li>• Identificar la ubicación de las empresas de la localidad dentro de la cadena de suministro de la industria aeronáutica y/o aeroespacial.</li> <li>• Identificar las oportunidades de negocios tecnológicos para proveer producto o componentes a la industria aeronáutica y/o aeroespacial.</li> <li>• Diseñar un sistema de inspección para un caso de estudio.</li> <li>• Aplicar un sistema de rastreabilidad y confiabilidad a un caso de estudio.</li> <li>• Aplicar la normatividad vigente para la manufactura de un producto o componente aeronáutico y/o aeroespaciales.</li> <li>• Resolver casos de estudio para validar el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional vigente.</li> <li>• Analizar las certificaciones y su cumplimiento en la industria aeronáutica y/o aeroespacial mediante el estudio de casos.</li> </ul>
---



## 9. PROYECTO DE ASIGNATURA

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

- Elaboración de carpeta de prácticas (ejercicios de clase e investigaciones).
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia: participación en clase, cumplimiento de tareas y ejercicios, asistencia y reporte de visitas industriales.
- Resolución de casos de estudio.
- Aplicación de exámenes para evaluación del conocimiento teórico (grupal o individual).
- Elaboración reportes de lectura de artículos sobre temas relacionados con la materia.
- Considerar el desempeño integral del alumno.



## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Diseño de instalaciones de Manufactura. Meyers, Frede. 3ed Editorial Pearson. México, 2006.
2. Procesos de manufactura. H.S. Bawa, 1er edición, editorial McGrawhill, 2004.
3. Fundamentos de manufactura moderna. Mikell P. Groover. 3er edición, editorial McGrawhill, 2007.
4. Programa de innovación orientada al sector aeroespacial. Secretaria de economía, FUMEC, TECHBA México. 2010  
(<http://fumec.org.mx/v6/htdocs/aero.pdf>)
5. Desarrollo internacional de la industria aeroespacial Mexicana. Tesis Arturo Gama Barranco. Universidad Autonoma de Queretaro, 2013.  
(<http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/587/1/RI000213.pdf>)
6. <http://revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=54&t=la-industria-aeroespacial-y-el-despegue-de-la-productividad-en-mexico>
7. Covello, A. (2010). Factores humanos, seguridad y calidad en la aviación. Tomo I y II. Fundación Desarrollo de Estudios Cognitivos. Buenos Aires Argentina.
8. Asociación Española De Normalización Y Certificación (2012). Guía de Interpretación de las Normas Une-En ISO 9000 Para Centros De Enseñanza Reglada. Aenor.
9. NMX-CC-9000-IMNC-2008
10. NMX-CC-9001-IMNC-2008
11. NMX-CC-9004-IMNC-2008
12. Software especializado para simulación de sistemas de manufactura