



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ingeniería del Producto
Clave de la asignatura:	DID-1414
SATCA ¹ :	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Diseño Industrial

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>La asignatura de ingeniería del producto aporta a la competencia del perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica la ciencia de la ingeniería para el desarrollo de objeto-productos y servicios, que satisfagan necesidades del entorno global. <p>La ingeniería de producto incluye el diseño, desarrollo, selección de materiales, y transición desde la etapa de prototipo hasta la fabricación del producto. La asignatura abarca el desarrollo del concepto del producto, el diseño, desarrollo de sus componentes, partes mecánicas, electrónicas y de software.</p> <p>La ingeniería de producto comprende actividades relacionadas con optimizar el costo de producción, su facilidad de fabricación, su calidad, funcionalidad, confiabilidad y otras características importantes para el usuario. Por lo general se busca obtener un producto con estas características de manera que el producto resulte más atractivo y competitivo en el segmento del mercado que tiene por objetivo.</p> <p>Esta asignatura requiere de la aplicación de las competencias de las asignaturas: Antropometría y ergonomía, Metodología del diseño industrial, Dibujo asistido por computadora y Procesos de manufactura, en los aspectos de: planteamiento del problema, la especificación técnica del producto, la generación de soluciones, la evaluación de la solución, el desarrollo del diseño y las consideraciones de manufactura.</p> <p>La Ingeniería del producto establece el marco de trabajo para el desarrollo de objeto-productos que permitirá la aplicación de modelos de mejora e innovación en la asignatura de taller para la mejora continua.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>En la formación del Ingeniero en Diseño Industrial es fundamental el desarrollo de la capacidad de análisis para captar fácilmente los problemas técnicos, con los conocimientos adquiridos y la utilización de los medios de cálculo, diagnóstico y medición que facilitan la solución a problemas tanto individualmente como en el trabajo en equipo.</p> <p>Esta asignatura se divide en cinco temas:</p> <p>En el tema uno el estudiante empezará por realizar un análisis del producto y sus características funcionales y estéticas, así como el marco de referencia, las etapas del diseño y el ciclo de vida del producto que debe considerar en el diseño para su fabricación.</p> <p>En el tema dos se utilizan herramientas para la definición de problemas de diseño en la fabricación del producto.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el tema tres se definen las consideraciones del diseño en atención a cubrir los requerimientos del cliente de un diseño para la excelencia.

En el tema cuatro se identifican los requisitos de Diseño del Producto para la Manufactura a partir de los diferentes sistemas de producción, la definición de los materiales y los diagramas que corresponden a su fabricación.

En el tema cinco se lleva a cabo el desarrollo del proyecto mediante un caso de estudio que permite visualizar cada una de las etapas del proceso de diseño y la aplicación de las ciencias de la ingeniería para el desarrollo del objeto-productos, considerando el concepto de “diseño robusto” y los aspectos de costo comprometido para la optimización de la manufactura de los productos, aplicando un software de Diseño.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Álvaro Obregón, del 17 al 20 de septiembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Álvaro Obregón, Apizaco, Ciudad. Guzmán, Chetumal, Chihuahua II, Coacalco, Colima, Durango, Irapuato, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Morelia, Pachuca, Querétaro, Saltillo, San Luis Potosí, Tlalnepantla y Toluca.	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Diseño Industrial.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 13 de diciembre de 2013 al 28 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álvaro Obregón, Apizaco, Durango, Morelia y Pachuca. San Luis Potosí.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Diseño Industrial.
Instituto Tecnológico de Pachuca, del 3 al 6 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Álvaro Obregón, Apizaco, Ciudad. Guzmán, Chetumal, Chihuahua II, Coacalco, Colima, CRODE Celaya, Durango, Irapuato, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Morelia, Pachuca, Querétaro, Saltillo, San Luis Potosí, Tlalnepantla y Toluca.	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Diseño Industrial.
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álvaro Obregón, Chihuahua II, Pachuca, Tijuana y Superior de Santiago Papasquiaro.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en



		Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.
--	--	---

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Utiliza las ciencias de la ingeniería en un objeto-productos para optimizar el costo de producción, su facilidad de fabricación, su calidad, funcionalidad y confiabilidad.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Diseña objetos-productos de acuerdo a aspectos ergonómicos. • Crea objetos-productos con base en normatividad funcional. • Verifica objetos-producto y servicio de funcionalidad antropométrica y ergonómica. • Conoce y analiza la metodología para el diseño de objeto-productos seleccionada para el proceso del diseño industrial, la cual utilizará de manera eficaz. • Utiliza software especializado de dibujo para el diseño, desarrollo e innovación de objetos-productos • Identifica y sugiere los procesos de manufactura apropiados para la elaboración del objeto-productos diseñado, para una manufactura eficiente y de calidad.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Análisis del Producto	1.1 Definición de Producto 1.2 Tipos de Productos 1.3 Características Funcionales (Usuarios, Propiedades, Desempeño) 1.4 Características Estéticas (Forma, Tamaño, peso, color, presentación, materiales, empaque y embalaje) 1.5 Marcos de referencia del ámbito comunitario de estudio (Normatividad) 1.6 Etapas del Desarrollo de un producto 1.7 Ciclo de vida del producto
2	Planteamiento del Problema de Diseño del Producto	2.1 Definición del Problema de Diseño en la fabricación del producto 2.1.1 Técnica de los 5 Por qué's 2.1.2 Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa)
3	Consideraciones de Diseño	3.1 Los Requerimientos del Cliente: Despliegue de la Función de Calidad QFD 3.2 Diseño para la Excelencia (Design for X) 3.2.1 Diseño para el ensamblaje o Design for Assembly (DFA). 3.2.2 Diseño para la fabricación o Design for Manufacture (DFM). 3.2.3 Diseño para las pruebas o Design for Testability (DFT). 3.2.4 Diseño para el servicio o Design for Service (DFS). 3.2.5 Diseño para la internacionalización o Design for International.



		<p>3.2.6 Diseño para el medio ambiente o Design for Environment (DFE).</p> <p>3.2.7 Diseño para facilitar las operaciones o Design for Operability (DFO).</p>
4	Diseño Robusto para la manufactura	<p>4.1 Sistemas de Producción</p> <p>4.1.1 Producción en serie o continua</p> <p>4.1.2 Producción por lote</p> <p>4.1.3 Producción por proyecto</p> <p>4.1.4 Sistemas avanzados de manufactura</p> <p>4.2 Lista de Materiales (BOM)</p> <p>4.3 Diagramas de proceso (de Operaciones, Flujo, recorrido, Bloques)</p> <p>4.4 Requisitos de Diseño del Producto para la Manufactura</p> <p>4.4.1 Minimizar Cantidad de componentes</p> <p>4.4.2 Utilizar componentes estándar</p> <p>4.4.3 Diseñar para facilitar la fabricación de partes</p> <p>4.4.4 Diseñar para evitar errores de producción</p> <p>4.4.5 Diseñar para facilitar el ensamble</p> <p>4.4.6 Diseño Modular</p> <p>4.4.7 Mínimos ajustes en ensamble</p> <p>4.4.8 Facilidad para el empaque</p> <p>4.5 Importancia del Diseño en el Plan Maestro de Producción</p> <p>4.6 Costos de Producción</p>
5	Desarrollo del Proyecto	<p>5.1 Definición del Caso de Estudio</p> <p>5.2 Definición del Problema y consideraciones del Diseño del Producto</p> <p>5.2 Desarrollo del Proceso de Producción</p> <p>5.3 Definición de Costos de Producción</p> <p>5.4 Síntesis del Diseño del objeto-producto</p> <p>5.5 Presentación del Diseño del objeto-producto en un software de diseño</p> <p>5.6 Administración de datos del objeto-producto</p>

6 Actividades de aprendizaje de los temas

Análisis del Producto	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Realiza un análisis del producto para determinar las características que se deben considerar para su diseño y fabricación</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de organizar y planificar</p>	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar una síntesis de las principales características de un producto. Realizar a través de un caso de estudio el análisis de un producto existente identificando las características funcionales y estéticas desde el punto de vista del Diseño y su fabricación. Exponer el análisis del producto en plenaria y recibir retroalimentación de las posibles mejoras de Diseño.



Habilidad de trabajo en equipo. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> En equipo revisar una serie de casos de estudio de diferentes diseños de objeto-productos exitosos.
Planteamiento del Problema de Diseño del Producto	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica el problema a resolver a través del desarrollo de un objeto-productos para satisfacer las necesidades de su entorno.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de organizar y planificar Habilidad de trabajo en equipo. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar una síntesis del proceso de identificación y planteamiento del problema. Revisar en equipo una serie de casos de estudio que le permitan aplicar las herramientas propuestas para identificar problemas de diseño. Exponer el problema en plenaria y recibir retroalimentación de las posibles mejoras al planteamiento del mismo.
Consideraciones de Diseño	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Desarrolla las consideraciones de Diseño en la manufactura del objeto-producto para satisfacer las necesidades del cliente</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de organizar y planificar Habilidad de trabajo en equipo. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el análisis de un caso de estudio para determinar los requerimientos del cliente de un producto y definir los requisitos del diseño para su manufactura. Exponer los resultados de su caso de estudio y recibir retroalimentación de las mejoras a los requerimientos técnicos técnica del mismo.
Diseño Robusto para la manufactura	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Evalúa y selecciona la solución adecuada de manufactura del objeto-producto que cumple con las especificaciones y normas establecidas para responder a la situación planteada.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de organizar y planificar Habilidad de trabajo en equipo. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar un caso de estudio para determinar los requerimientos de producción y definir los requisitos del diseño para su manufactura. Exponer los resultados de su caso de estudio y recibir retroalimentación de las mejoras a los requerimientos técnicos técnica del mismo. Desarrollar diferentes propuestas de diseño considerando las especificaciones técnicas y realizar el cálculo del costo comprometido. Exponer en plenaria las diferentes propuestas de diseño y recibir retroalimentación y sugerencias.



Desarrollo del Proyecto	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Desarrolla el Proyecto ejecutivo determinando las consideraciones de diseño para la manufactura del producto</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de organizar y planificar Habilidad de trabajo en equipo. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un proyecto ejecutivo que determine a través de un caso de estudio las consideraciones de diseño del producto para su manufactura. Realizar el diseño del objeto-producto determinado en un software de diseño. Exponer su diseño en plenaria y explicar las características del proceso de producción del mismo.

8. Práctica(s)

- Realizar el planteamiento del problema para el desarrollo de un objeto-producto que resuelva una situación específica del entorno.
- Realizar la especificación de los requerimientos técnicos de un objeto-producto.
- Desarrollar diferentes propuestas de diseño de objetos- productos.
- Evaluar las diferentes propuestas de diseño de objeto- productos.
- Realizar el diseño de un objeto-productos aplicando software CAD.

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

- Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.



- Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Render Barry y Heizer Jay. *Principios de Administración de operaciones (Novena edición)*, Pearson Educación, 2014
2. Nahmias Steven. *Análisis de la producción y las operaciones (Sexta edición)*, McGraw-Hill, 2014
3. Comisarenco Mirkin, D. (2006). *Diseño Industrial Mexicano e Internacional: Memoria y Futuro*. México: TRILLAS.
4. Design, B. (2001). *El gran libro del diseño de productos*. USA: McGraw-Hill.
5. Fiell, C., & Fiell, P. (2006). *Diseño Industrial de la A a la Z*. USA: Taschen.
6. Milton, A., & Rogers, P. (2013). *Métodos de Investigación para el diseño del Producto*. USA: BLUME