



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Pruebas y Ensayos
Clave de la asignatura:	DIF-1427
SATCA <sup>1</sup> :	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Diseño Industrial

2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>El estudiante considera y aplica técnicas para realizar pruebas a los materiales y a los prototipos, de las cuales obtiene resultados que servirán de base para su aprobación y posterior manufactura.</p> <p>El buen funcionamiento y el rendimiento del prototipo o del objeto-productos depende de las aprobaciones y verificaciones en base a las pruebas destructivas y no destructivas que se les realicen a estos, por lo que esta asignatura es importante para la carrera, ya que el buen análisis del diseño del prototipo o del objeto-productos conllevará a un producto exitoso, de optima producción y que resuelva la problemática del usuario final y a costos competitivos.</p> <p>La asignatura Pruebas y Ensayos consiste en que el estudiante aplique pruebas a materiales y prototipos utilizando equipos y tecnologías actuales en Hardware y Software, así como las técnicas estadísticas para que adquiera el conocimiento y la habilidad de valorar y determinar si los materiales y/o prototipos cumplen con las especificaciones de la normatividad vigentes.</p> <p>La asignatura tiene relación con Fundamentos de Física, Química, Calculo Diferencial e Integral, Calculo Vectorial, Resistencia de Materiales, CAD/, Fundamentos de Electricidad y Electrónica, Materiales de Ingeniería, Fundamentos de Investigación, Resistencia de Materiales, Probabilidad y Estadística, Fundamentos de Investigación, Metrología y Normalización, Modelado Virtual.</p> <p>Con la interacción de las asignaturas mencionadas, el alumno tendrá la capacidad de proponer y desarrollar proyectos integradores con estudiantes de su carrera o con alumnos de otras carreras. Se sugiere tener acuerdos de colaboración con instituciones u organismos que manejen este tipo de pruebas para así completar lo relacionado con las prácticas de la asignatura.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>Al inicio de cada tema los contenidos se abordan de manera objetiva explicando y comentando las aplicaciones y uso de los equipos de prueba que se realiza en forma específica.</p> <p>En el Tema uno se mencionan antecedentes históricos y técnicas del diseño de pruebas, su importancia, clasificación, identificación, características generales de los materiales y la exposición de la normatividad vigente.</p> <p>El tema dos trata de las pruebas mecánicas no destructivas, se explican y se exponen los métodos y técnicas apropiadas para estas pruebas.</p> <p>En el tema tres se explican y se expone lo relacionado a las pruebas mecánicas destructivas, así como los equipos o instrumentos a utilizar, los métodos y técnicas apropiadas para estas pruebas.</p>

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



En el tema cuatro tratan de pruebas aplicando las mediciones eléctricas y electrónicas aplicadas a los prototipos, así como el uso del software apropiado para la simulación de los circuitos eléctricos y electrónicos.

El último tema trata de pruebas de funcionamiento de prototipos y resultados estadísticos, donde se verificará el funcionamiento final.

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, Pachuca y 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 de 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
Conoce y sugiere las pruebas adecuadas a las condiciones de uso del objeto-producto en base a metodologías, manuales de operación de equipo y fundamentos técnico-científicos, aplicando la normatividad y estándares vigentes y registrando resultados para su posterior análisis estadístico.

5. Competencias previas

- Emplea el concepto de derivada como la herramienta que estudia y analiza la variación de una variable con respecto a otra.
- Aplica el concepto de la derivada para la solución de problemas de optimización y de variación de funciones y el concepto de diferencial en problemas que requieren de aproximaciones.
- Identifica el método de integración más adecuado para resolver una integral dada.
- Utiliza los conceptos y técnicas del cálculo integral para solución de problemas aplicados en la ingeniería.
- Conoce y desarrolla las propiedades y reglas del álgebra vectorial para resolver problemas de aplicación en las diferentes áreas de ingeniería.
- Determina ecuaciones de rectas y planos del entorno para desarrollar la capacidad de modelado matemático.
- Emplea los fundamentos de la física para el diseño de elementos funcionales.
- Relaciona la estructura de la materia, las propiedades físicas y químicas que presentan los materiales inorgánicos y orgánicos para aplicarlos en el diseño e innovación de objeto-productos y servicios de manera sustentable
- Diseña y experimenta con alternativas de diseño de prototipos para seleccionar la mas adecuada al consumidor usando el análisis de regresión y varianza
- Aplica los principios y leyes de la electricidad y electrónica en el diseño e innovación de objeto-productos, con fundamento en la normatividad vigente
- Utiliza software especializado de dibujo para el diseño, desarrollo e innovación de objetos-productos.
- Aplica los conceptos fundamentales de la resistencia de materiales para el diseño de nuevos objetos-productos y servicios.
- Aplica herramientas formales de comunicación oral y escrita en la investigación documental, para elaborar documentos académicos con una estructura adecuada correspondiente a las necesidades del producto deseado.
- Analiza el desarrollo de su disciplina, para conocer sus aspectos sobresalientes en los ámbitos local, nacional e internacional con fundamento en la investigación científica.
- Aplica conocimientos de normalización y metrología durante el diseño, creación o innovación de objeto-productos y servicios para cumplir con las demandas del mercado en términos de calidad y sustentabilidad, enfocado al bienestar de la sociedad y su entorno.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Antecedentes	1.1. Introducción 1.2. Importancia de la aplicación de pruebas en objeto-productos 1.3. Clasificación de las pruebas 1.4. Conceptos generales de las técnicas de las pruebas 1.5. Aplicación de la Normatividad vigente en el desarrollo de las pruebas



		1.6. Identificación y propiedades generales de los materiales
2	Pruebas Mecánicas No destructivas	2.1 Por líquidos penetrantes 2.2 Por partículas magnéticas 2.3 Por rayos X 2.4 Por ultrasonido 2.5 Por escaneo de rayo láser 2.6 Pruebas de dureza 2.7 Pruebas por vibraciones mecánicas 2.8 Simulación de pruebas por Software de acuerdo al caso (Matlab, SolidWorks, Catia, NX software, Abacus, etc)
3	Pruebas mecánicas destructivas	3.1 Por impacto mecánico 3.2 Doblez 3.3 Tensión mecánica 3.4 Compresión 3.5 Fatiga 3.6 Torsión 3.7 Simulación de pruebas por Software de acuerdo al caso (Matlab, SolidWorks, Catia, NX software, Abacus, etc.)
4	Pruebas a prototipos por métodos eléctricos y electrónicos	4.1 Aplicación de los parámetros eléctricos a los prototipos 4.2 Aplicación de los parámetros electrónicos a los prototipos 4.3 Análisis de las señales y respuestas de salida de los prototipos utilizando circuitos eléctricos y electrónicos. 4.4 Análisis de la respuesta a la frecuencia de los prototipos 4.5 Pruebas eléctricas en motores CA y CD 4.6 Pruebas de conductividad y resistividad en los materiales 4.7 Simulación por Software del funcionamiento de circuitos eléctricos y electrónicos aplicados a prototipos
5	Pruebas de funcionamiento a prototipos y resultados estadísticos	5.1 Pruebas y ensayos del funcionamiento del objeto-productos. 5.2 Registro y proceso de datos para tratamiento estadístico 5.3 Elaboración de reportes por Software SPSS, Excel o el que se tenga disponible

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Antecedentes	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica las características de las pruebas mecánicas, eléctricas y electrónicas para los ensayos del funcionamiento de los prototipos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar la información en distintas fuentes que permitan introducir al estudiante al tema.</li> </ul>



<p>Genéricas: Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una plenaria que propicie la comunicación que permita tener conclusiones entre los estudiantes.</li> <li>Generar mapas conceptuales que permitan comprender los antecedentes de la asignatura.</li> <li>Generar un mapa conceptual de la interacción de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.</li> </ul>
<b>Pruebas Mecánicas No Destructivas</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Aplica los conocimientos de las Pruebas Mecánicas No Destructivas y sus características para su elección.</p> <p>Genéricas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar la información en distintas fuentes que permitan conocer los elementos requeridos para determinar las Pruebas Mecánicas No Destructivas.</li> <li>Generar el mapa conceptual de los sistemas principales que integran una prueba no destructiva.</li> <li>Planear estrategias para la organización y selección de las diferentes Pruebas Mecánicas No Destructivas.</li> <li>Decidir el rediseño para corregir el funcionamiento del prototipo.</li> <li>Aplicar Software de Diseño y Simulación para la comprensión y análisis de las pruebas.</li> </ul>
<b>Pruebas Mecánicas Destructivas</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Aplica los conocimientos de las Pruebas Mecánicas Destructivas y sus características para su elección.</p> <p>Genéricas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar la información en distintas fuentes que permitan conocer los elementos requeridos para determinar las Pruebas Mecánicas Destructivas.</li> <li>Generar el mapa conceptual de los sistemas principales que integran una prueba destructiva.</li> <li>Planear estrategias para la organización y selección de las diferentes Pruebas Mecánicas Destructivas.</li> <li>Decidir el rediseño para corregir el funcionamiento del prototipo.</li> <li>Aplicar Software de Diseño y Simulación para la comprensión y análisis de las pruebas</li> </ul>
<b>Pruebas a prototipos por métodos eléctricos y electrónicos</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Aplica los conocimientos de las pruebas eléctricas y electrónicas sus características para su elección.</p> <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar la información en distintas fuentes que permitan conocer los elementos requeridos para determinar las Pruebas eléctricas y electrónicas.</li> </ul>



Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar el mapa conceptual de los sistemas principales que integran una prueba eléctrica y electrónica.</li> <li>• Planear estrategias para la organización y selección de las diferentes Pruebas eléctricas y electrónicas.</li> <li>• Decidir el rediseño para corregir el funcionamiento del prototipo.</li> <li>• Aplicar Software de Simulación para la comprensión y análisis de las pruebas.</li> </ul>
Pruebas de funcionamiento a prototipos y resultados estadísticos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los conocimientos acerca del funcionamiento de los prototipos bajo prueba y de sus características de diseño para su análisis estadístico.</p> <p>Genéricas: Capacidad de trabajo en equipo Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Habilidad para trabajar en contextos internacionales Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el funcionamiento del objeto-producto en base a la normatividad vigente.</li> <li>• Analizar los resultados obtenidos por medio de métodos estadísticos de las pruebas realizadas al objeto-producto.</li> <li>• Establecer criterios y estadísticas previas para la posterior aprobación de la fabricación en serie del objeto-producto.</li> <li>• Utilizar Software para el registro estadístico de los datos obtenidos en la realización de las pruebas.</li> </ul>

### 8. Prácticas sugeridas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas por medio de las técnicas de: líquidos penetrantes, partículas magnéticas, rayos X, ultrasonido.</li> <li>• Pruebas por medio de la técnica de “scanner” de rayo “laser”</li> <li>• Prueba de dureza utilizando durómetro</li> <li>• Prueba de impacto mecánico, doblez, tensión mecánica</li> <li>• Prueba de compresión, fatiga, torsión.</li> <li>• Medición de vibraciones mecánicas a elementos mecánicos y prototipos</li> <li>• Control de temperatura alta y baja aplicada a los prototipos</li> <li>• Control de velocidad de motores de CA y CD</li> <li>• Aplicación del microcontrolador aplicado al prototipo</li> <li>• Manejo de dispositivos sensores y actuadores por medio de Software especializado</li> <li>• Elaboración de tablas, graficas, estimaciones, etc, obtenidas de los registros de datos de las pruebas a materiales y prototipos</li> </ul>
--

### 9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> 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</li> </ul>
---



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 el estudiante.

#### 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, problemarios, 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. Ensayos Destructivos Metalúrgicos, <http://www2.fe.ccoo.es/andalucia/docu/p5sd8427.pdf>
2. Pruebas Destructivas, <http://es.scribd.com/doc/86961374/10-pruebas-destructivas>
3. Pruebas Paramétricas Estadísticas, <http://scientific-european-federation-osteopaths.org/es/prueba-estadisticas>
4. William F., Smith, Pruebas No Destructivas “Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales”, Tercera Edición. Ed. Mc-Graw Hill
5. James F., Shackerlford, Pruebas No destructivas, “Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros”, Cuarta edición. Ed. Prentice Hall (1998)
6. Edminister, Edward, Circuitos Eléctricos, ed. McGraw Hill
7. Edminister, Edward, Probabilidad y Estadística, ed. McGraw Hill
8. Palacios, Enrique, Microcontrolador PIC16F84 desarrollo de proyectos, Alfa-Omega.
9. García Breijo, Eduardo, Compilador C CCS y Simulador PROTEUS para Microcontroladores PIC, Alfaomega, Marcombo, ediciones técnicas.
10. Boylestad, Circuitos Eléctricos y Electrónicos, ed. McGraw Hill
11. Chapman, Maquinas Eléctricas, ed. McGraw Hill
12. Manuales del Usuario de microcontroladores PIC
13. Manuales del Usuario de microcontroladores FPGA
14. Manuales del Usuario de microcontroladores Arduino