

**1.- DATOS DE LA ASIGNATURA.**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Instalaciones Mecánicas</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Electromecánica.</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>IMM-1005</b>
<b>Horas teoría-horas práctica-créditos</b>	<b>3 – 2 – 5</b>

**2.- PRESENTACIÓN.****Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil profesional del Ingeniero Electromecánico conocimientos que le permiten adquirir competencias en el campo de las Instalaciones Mecánicas y que lo involucren en los procesos para su uso eficiente; consecuentemente se ha hecho un análisis de este campo, identificando toda la información que existe sobre nuevas tecnologías que cumplan con el principio de sustentabilidad y eficiencia energética.

Es importante destacar que se trata de una asignatura terminal que puede generar al profesionista un autoempleo, además de ser un campo de aplicación con demanda creciente.

**Intención didáctica.**

Se organiza el temario, en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura, lo que permite visualizar cada tema a estudiar buscando una visión de conjunto, para hacer un tratamiento más significativo, oportuno e íntegro.

La idea es abordar los conceptos fundamentales hasta lograr su comprensión. Se propone desarrollar cada tema desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación en el entorno cotidiano y el desempeño profesional.

Se sugiere una actividad que integre y permita aplicar los temas estudiados y como materia terminal, que sea útil, por sí misma y por su propio contenido.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, análisis y aplicaciones prácticas, como: identificación, manejo y control de variables; planteamiento de problemas reales, trabajo en equipo; que permitan al alumno desarrollar procesos lógicos como *inducción-deducción* y *análisis-síntesis*.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque guiar e inducir a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las actividades a realizar y registrar sus observaciones, se sugieren sobre todo las actividades necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones.

Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos en las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o excedentes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y concretos.

Durante el desarrollo de las actividades programadas en la asignatura es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que llevan particularmente a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo; desarrollando la precisión, la exactitud, la curiosidad, la puntualidad, la responsabilidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la

flexibilidad y la autonomía y en consecuencia actué de manera profesional.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos y los considere convenientes en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR.

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Diseñar, evaluar y mantener sistemas de conversión de energía, utilizando tecnologías de la información y software para programar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, evaluando el impacto ambiental, económico y el ahorro de energía.</li> </ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><i>Competencias instrumentales.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>* Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>* Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>* Comunicación oral y escrita.</li> <li>* Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>* Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>* Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>* Solución de problemas.</li> <li>* Toma de decisiones.</li> </ul> <p><i>Competencias interpersonales.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>* Trabajo en equipo.</li> <li>* Habilidades interpersonales.</li> <li>* Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.</li> <li>* Liderazgo.</li> <li>* Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>* Preocupación por la calidad.</li> <li>* Compromiso ético.</li> </ul> <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>* Capacidad de aprender.</li> <li>* Habilidades de investigación.</li> <li>* Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>* Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>* Búsqueda del logro.</li> </ul>
---	---

### 4. HISTORIA DEL PROGRAMA.

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Acapulco, del 17 al 21 de junio de 2013.	Arquímedes Ramírez Franco, Artemio De La O Solís, Amador Quintana Soto, Francisco Rodríguez Barrientos, Gonzalo Javier Hernández Vergara, Javier Gutiérrez Ávila, Juan Gerardo Juárez Vázquez, Luis Moctezuma Estrella, Olegario Orozco Antonio, Oswaldo Alvarado Suazo, Pedro Camacho Barrientos, Rosa María Moctezuma Ramos, Vicente Ramos Cortés.	Taller para la Integración del Módulo de la Especialidad de Ingeniería Electromecánica de la Redícula 2010.
Instituto Tecnológico de Acapulco, del 24 al 28 de junio de	Arquímedes Ramírez Franco, Artemio De La O Solís, Amador Quintana Soto, Francisco Rodríguez Barrientos, Gonzalo Javier Hernández Vergara, Javier Gutiérrez Ávila, Juan Gerardo Juárez Vázquez, Luis Moctezuma	Taller para la elaboración de las asignaturas del Módulo de la Especialidad de Ingeniería

2013.	Estrella, Olegario Orozco Antonio, Oswaldo Alvarado Suazo, Pedro Camacho Barrientos, Rosa María Moctezuma Ramos, Vicente Ramos Cortés.	Electromecánica de la Réticula 2010, bajo el enfoque por competencias.
-------	--	--

### 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO.

- \* Selección cálculo y diseño de maquinaria y equipo.
- \* Elaboración de Planos (Civiles, mecánicos, eléctricos) utilizando simbología normalizada.
- \* Aplicar las pruebas más comunes en todo tipo de instalaciones.
- \* Desarrollo y cálculo de proyectos electromecánicos, así como las diferentes pruebas que se efectúan y los diferentes criterios para el arranque, prueba y operación de los equipos electromecánicos. Considerando el uso eficiente de los recursos energéticos.

### 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- \* Interpretar y aplicar los conceptos básicos y las leyes de la conversión de la energía y los energéticos requeridos para seleccionar y evaluar sistemas y equipos térmicos relacionados con la ingeniería electromecánica.
- \* Determinación de las propiedades de los energéticos.
- \* Aplicar, interpretar y evaluar, las leyes de conversión de la energía donde intervienen los sistemas electromecánicos.
- \* Habilidades en el manejo de software y equipo de cómputo.

### 7. TEMARIO.

Unidad	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción al montaje.	1.1 Importancia de la ingeniería mecánica en los sistemas eléctricos. 1.2 Conceptos generales. 1.2.1 Cimentación. 1.2.2 Resistencia de terreno. 1.2.3 Resistencia de terreno. 1.2.4 Nivelación. 1.2.5 Alineación. 1.2.6 Placa base. 1.3 Acoplamiento. 1.3.1 Rígidos. 1.3.2 Flexibles. 1.3.3 Cálculo y selección. 1.4 Método del camino crítico.
2	Elaboración e interpretación de planos.	2.1 Simbología utilizada. 2.1.1 Planos mecánicos. 2.1.2 Planos eléctricos. 2.2 Normas de construcción, pruebas y accesorios. 2.2.1 Asignación de recursos económicos. 2.3 Planos de obra civil. 2.4 Planos de obra mecánica. 2.5 Planos para obra eléctrica. 2.5.1 Diagramas eléctricos. 2.5.2 Características de materiales. 2.5.3 Detalles.
3	Selección de equipo mecánico.	3.1 Sistema de transporte de materiales. 3.1.1 Bandas transportadoras. 3.1.2 Cribas vibratorias. 3.1.3 Quebradora de quijadas.

		3.1.4 Transportadores de gusano. 3.1.5 Colector de polvos. 3.2 Sistemas de bombeo. 3.2.1 Tuberías. 3.2.2 Cálculo y selección de bomba. 3.2.3 Selección de válvulas. 3.2.4 Sellos mecánicos y empaquetadura. 3.2.5 Aislamiento térmico. 3.2.6 Protección anticorrosiva. 3.2.7 Identificación de tuberías. 3.3 Sistemas de refrigeración y aire acondicionado. 3.3.1 Redes de tuberías. 3.3.2 Selección cálculo de compresores. 3.3.3 Lavadoras de aire. 3.3.4 Sistema de control. 3.3.5 Serpentes.
4	Pruebas y arranques de sistemas electromecánicos	4.1 Pruebas hidrostáticas. 4.1.1 Tuberías. 4.1.2 Válvulas.
5	Elaboración del proyecto ejecutivo.	5.1 Convocatoria 5.2 Selección del proyecto 5.3 Desarrollo y presentación del proyecto.

### 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

- \* Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas.
- \* Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.
- \* Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes.
- \* Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y para la construcción de nuevos conocimientos.
- \* Propiciar actividades de metacognición ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: el uso ineficiente de los energéticos, la estructura de los energéticos, aprende a distinguir el efecto que provocan.
- \* Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar otros métodos de cálculo de sistemas de conversión de la energía, haciendo comparaciones entre ellos, identificando puntos de coincidencia.
- \* Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- \* Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Ejemplos: uso de los energéticos en la generación de electricidad
- \* Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: identificar los energéticos en la generación de calor.
- \* Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.

- \* Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- \* Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- \* Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- \* Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- \* Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.
- \* Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- \* Propiciar el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, internet, software, entre otras).

### 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN.

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- \* Reportes escritos de las observaciones hechas durante las sesiones de laboratorio y las conclusiones obtenidas.
- \* Reporte de búsqueda de información de las investigaciones solicitadas.
- \* Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- \* Exámenes (escritos, orales).
- \* Exposiciones en el aula, conferencias, paneles.
- \* Elaboración de proyectos.

### 9. UNIDADES DE APRENDIZAJE.

#### Unidad 1 Introducción al montaje.

Competencias específicas a desarrollar	Actividades de aprendizaje
* Analizar tipos de acoplamientos, cimentaciones, terrenos y anclajes, para la ubicación de los equipos electromecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Identificar los diferentes tipos de anclas para la sujeción de equipos electromecánicos, utilizando tablas, manuales, cálculo y catálogos del fabricante.</li> <li>* Comprender las pruebas de resistencia que se realizan a los diferentes tipos de suelos, mediante investigación documental.</li> <li>* Consultar en los catálogos los diferentes tipos de acoplamiento, mediante el trabajo de investigación.</li> </ul>

#### Unidad 2 Elaboración e interpretación de planos.

Competencias específicas a desarrollar	Actividades de aprendizaje
* Diseñar planos mecánicos y eléctricos, de acuerdo a las normas oficiales, de maquinaria, equipos e instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Consultar las normas para la elaboración de los planos eléctricos y mecánicos, mediante el marco legal.</li> <li>* Analizar las trayectorias hidráulicas, eléctricas y de aire acondicionado en los planos eléctricos y mecánicos, mediante procedimientos de cálculo y selección con el uso de tablas y manuales del fabricante y simbología normalizada.</li> <li>* Analizar los costos de materiales para la realización de la obra eléctrica y mecánica, a través de cotizaciones y listas de precios.</li> <li>* Realizar generadores de obra a través de planos y cotizaciones.</li> </ul>

**Unidad 3 Selección de equipo mecánico.**

<b>Competencias específicas a desarrollar</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
* Seleccionar maquinaria y equipo de instalaciones electromecánicas en forma económica, segura, eficiente y sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Consultar catálogos y manuales para la selección de equipo de aire acondicionado, calderas, hidroneumático y subestaciones eléctricas.</li> <li>* Efectuar prácticas en equipos electromecánicos.</li> <li>* Elaborar proyectos de equipos de aire acondicionado, a través de cálculo y análisis, considerando los equipos de alta eficiencia.</li> <li>* Elaborar catálogos de conceptos para las diferentes instalaciones electromecánicas.</li> </ul>

**Unidad 4 Pruebas y arranques de sistemas electromecánicos.**

<b>Competencias específicas a desarrollar</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
* Realizar las diferentes pruebas y arranques que se efectúan en los sistemas electromecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Realizar pruebas de presión a instalaciones de aire acondicionado y refrigeración, mediante instrumentos, sensores y equipos de medición. Comparando los resultados obtenidos contra los parámetros del fabricante.</li> <li>* Analizar los diferentes tipos de pruebas que se realizan en las instalaciones hidráulicas para comparar con las normas vigentes.</li> <li>* Realizar pruebas a instalaciones eléctricas, con los medidores de magnitudes eléctricas.</li> <li>* Analizar y aplicar los procedimientos de instalación, mantenimiento y operación de sistemas electromecánicos, apoyándose en la norma vigente y manuales del fabricante.</li> </ul>

**Unidad 5 Elaboración del proyecto ejecutivo.**

<b>Competencias específicas a desarrollar</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
* Elaborar proyectos de instalaciones electromecánicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Analizar los términos de una convocatoria o licitación de obra, consultando sus fuentes de origen.</li> <li>* Diseñar un proyecto electromecánico para su presentación, en los términos de la convocatoria.</li> </ul>

**11. FUENTES DE INFORMACIÓN.**

1. Atlas Copco Mexicana, S.A. de C.V. División Compresores (CT). [www.atlascopco.com](http://www.atlascopco.com).
2. Morse, M.y Morse, Frederick T. Centrales Eléctricas. Teoría y Práctica de las Plantas Generadoras Eléctricas Estacionarias. México. CECSA. 1984.
3. Everett B. Woodruff, Herbert B. Lammers, Thomas F. Lammers. Steam Plant Operation. 2004; McGraw-Hill Professional. 8ª edición.
4. Carrier. Manual de Aire Acondicionado-Carrier. MARCOMBO S.A. 1ª Edición. 1999.
5. Emerson Climate Technologies. <http://www.copelandscroll.com/>.
6. Trane Air Conditioning Manual. Trane. 2008.
7. Brooks Cleaver. Manual de Calderas SELMEC. SELMEC.1985.
8. Dossat, Roy J. Principios de Refrigeración. CECSA. 1979.

**12. PRÁCTICAS PROPUESTAS.**

- \* Realizar pruebas en las subestaciones eléctricas.
  - a) Resistencia de aislamiento.
  - b) Rigidez dieléctrica.
  - c) Relación de transformación.
- \* Realizar pruebas en equipos de aire acondicionado.
  - a) Presión.

- b) Aceite.
- c) Temperatura.
- d) Magnitudes eléctricas.
- \* Realizar pruebas en equipos de refrigeración.
  - a) Presión.
  - b) Aceite.
  - c) Temperatura.
  - d) Magnitudes eléctricas.
- \* Realizar pruebas en el módulo de bombas.
  - a) Curvas características en los tipos de bombas que incluye el módulo.
  - b) Arranque, operación y paro de motobombas en los sistemas de bombeo.
  - c) Programación de arranque y paro mediante el uso del controlador lógico Programable (PLC).
  - d) Realización de pruebas eléctricas.