



UNIVERSIDAD FERMÍN TORO  
VICE RECTORADO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL

### MAQUINAS TÉRMICAS II

| CÓDIGO ASIGNADO | SEMESTRE | U. C | DENSIDAD HORARIA |         |     | THS/SEM | PRE - REQUISITO     |
|-----------------|----------|------|------------------|---------|-----|---------|---------------------|
|                 |          |      | H.T              | H.P/H.L | H.A |         |                     |
| MAT-733         | VIII     | 3    | 2                | 2       | 2   | 4/64    | Maquinas Termicas I |

|                            |                  |                                                                                                   |
|----------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Especialista en contenido: | ING. IVAN TOVAR  | AUTORIZADO POR<br>VICE RECTORADO ACADÉMICO<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>(FIRMA Y SELLO) |
| Fecha de elaboración:      | SEPTIEMBRE, 1993 |                                                                                                   |
| Elaborado por:             | ING. IVAN TOVAR  |                                                                                                   |

## **DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA**

La presente asignatura describe el funcionamiento de los generadores de vapor y su uso en los motores térmicos de combustión externa, el programa está basado por:

1. Generadores de vapor
2. Equipos auxiliares para calderas
3. Turbinas de vapor
4. Equipos esenciales de la cadral de vapor
5. Uso eficiente del vapor

## **MODALIDAD Y ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA**

La enseñanza se basa en definiciones y análisis de conceptos y en la resolución de problemas tipos. Las informaciones serán ordenadas y claras apoyadas en gráficos y ejemplos, a fin de motivar la interiorización que la transparencia de conceptos. La resolución de problemas será sustentada analítica y metodológica de los principios estudiados a casos prácticos y reales.

## **ESTRATEGIA DE ESTUDIO**

La lectura previa de los temas correspondientes a cada sección de clase. Atención y participación en las exposiciones dadas por el profesor, para pedir explicaciones adicionales en caso de una comprensión poco clara de los conceptos y métodos usados. Además de la realización de ejercicios y problemas planteados en clase y de los textos.

## **OBJETIVO TERMINAL DE LA ENSEÑANZA**

Capacitar al estudiante en la comprensión de funcionamiento de los generadores de vapor y los motores de combustión externa.

| UNIDAD I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GENERADORES DE VAPOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | AL FINALIZAR LA UNIDAD I, EL ALUMNO SERA CAPAZ DE IDENTIFICAR LOS DIFERENTES COMPONENTES QUE INTEGRAN UN GENERADOR DE VAPOR |
| DURACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                             |
| 4 SEMANAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                             |
| EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                             |
| 25%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |
| ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Exposición de conceptos</li><li>Resolución de ejercicios</li><li>Revisión bibliográfica</li><li>Resolución de problemas</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                             |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>Estudio general de los generadores de vapor</li><li>Definir y analizar los generadores de vapor</li><li>Analizar las características de los generadores de vapor en relación a su empleo</li></ol>                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                             |
| CONTENIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Evolución histórica</li><li>Circulación natural y forzada</li><li>Clasificación de las calderas</li><li>Producción total y específicas de vapor</li><li>Componentes principales</li><li>Diseño general: conos, tubos, vaporizadores, bajantes, colectores, sobrecalentador, recalentador, calentador de aire, hogar, pasajes, haz convectivo, chimenea.</li><li>Normas de construcción.</li></ul> |                                                                                                                             |

| UNIDAD II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EQUIPOS AUXILIARES PARA CALDERAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | AL FINALIZAR LA UNIDAD II, EL ALUMNO SERA CAPAZ DE IDENTIFICAR LOS EQUIPOS AUXILIARES QUE INTEGRAN UN GENERADOR DE VAPOR.. |
| DURACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                            |
| 4 SEMANAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                            |
| EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                            |
| 25%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                            |
| ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Exposición de conceptos</li><li>Resolución de ejercicios</li><li>Revisión bibliográfica</li><li>Resolución de problemas</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                            |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                            |
| <ol style="list-style-type: none"><li>Definir y analizar los equipos auxiliares para calderas.</li><li>Analizar las características de los equipos auxiliares para calderas en relación a su uso.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                            |
| CONTENIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Aplicación de los ventiladores y sus diferentes tipos en el generador de vapor</li><li>Tiro natural, inducido y/o forzado</li><li>Pérdidas de carga</li><li>Quemadores de distintos tipos. Para petróleo: atomización, capacidad, calentamiento</li><li>Instalación para gas: estaciones reductoras de agua</li><li>Balance de sólidos y purgas</li><li>Diversos procedimientos para ablandarla y desgolsificarla</li><li>Bomba de alimentación de agua</li><li>Instrumentos de medición. Control y regulación</li><li>Temperatura, presión, nivel de agua, caudal de combustible y/o vapor, tiraje, conducción y mantenimiento</li><li>Accesorios</li></ul> |  |                                                                                                                            |

| UNIDAD III                                                                                                                                                                                                                                                                                            | OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TURBINAS DE VAPOR                                                                                                                                                                                                                                                                                     | AL FINALIZAR LA UNIDAD III, EL ALUMNO SERA CAPAZ DE COMPRENDER EL FUNCIONAMIENTO DE LAS TURBINAS DE VAPOR |
| DURACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                           |
| 3 SEMANAS                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                           |
| EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                           |
| 20%                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición de conceptos</li><li>• Resolución de ejercicios</li><li>• Revisión bibliográfica</li><li>• Resolución de problemas</li></ul>                                                                                                                       |                                                                                                           |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Estudio general de los motores de combustión externa</li><li>2. Definir y analizar las turbinas de vapor</li><li>3. Aplicaciones de las turbinas de vapor</li><li>4. Analizar las características de las turbinas de vapor en relación a su empleo</li></ol> |                                                                                                           |
| CONTENIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Principio de funcionamiento</li><li>• Diferentes tipos de contra-presión de escape libre y de condensación</li><li>• Turbinas de acción, de reacción y mixtas</li><li>• Rendimiento – regulación</li><li>• Lubricación – fundaciones</li></ul>                |                                                                                                           |

| UNIDAD IV                                                                                                                                                                                                                               |  | OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EQUIPOS ESENCIALES DE LA CENTRAL DE VAPOR                                                                                                                                                                                               |  | AL FINALIZAR LA UNIDAD IV, EL ALUMNO SERA CAPAZ DE CONOCER LOS PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS QUE INTEGRAN UNA PLANTA DE VAPOR |
| DURACIÓN                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                             |
| 2 SEMANAS                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                             |
| EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                             |
| 15%                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                             |
| ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Exposición de conceptos</li><li>Resolución de ejercicios</li><li>Revisión bibliográfica</li><li>Resolución de problemas</li></ul>                                                                 |  |                                                                                                                                             |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                             |
| <ol style="list-style-type: none"><li>Definir y analizar los equipos esenciales de la central de vapor</li><li>Aplicar los conocimientos adquiridos en transferencia de calor en cuanto al diseño térmico de sus aparatos</li></ol>     |  |                                                                                                                                             |
| CONTENIDOS                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Condensadores: tipos, clasificación</li><li>Bombas de vacío</li><li>Eyectores</li><li>Torres de enfriamiento</li><li>Cañerías: diseño, pérdidas de carga de soportes, dilataciones etc.</li></ul> |  |                                                                                                                                             |

| UNIDAD V                                                                                                                                                                                                                                                                 | OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| USO EFICIENTE DEL VAPOR                                                                                                                                                                                                                                                  | AL FINALIZAR LA UNIDAD V, EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE SABER SI UNA PLANTA DE VAPOR ESTA TRABAJANDO EN FORMA EFICIENTE |
| DURACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |
| 3 SEMANAS                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |
| EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                   |
| 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |
| ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Exposición de conceptos</li><li>Resolución de ejercicios</li><li>Revisión bibliográfica</li><li>Resolución de problemas</li></ul>                                                                                                  |                                                                                                                   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura transferencia de calor en cuanto a la manera de cómo se transmite el calor en un generador de vapor y saber si lo está haciendo en forma eficiente</li></ul>                 |                                                                                                                   |
| CONTENIDOS                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Perdidas de calor, aislación</li><li>Balance térmico</li><li>Diagrama de sankey</li><li>Energía total y energía utilizable</li><li>Economía operativa de centrales</li><li>Centrales nucleares</li><li>Tipos principales</li></ul> |                                                                                                                   |

## BIBLIOGRAFÍA

|                  |   |                                                  |
|------------------|---|--------------------------------------------------|
| TEXTO            | : |                                                  |
| MESNY            | : | GENERACIÓN DEL VAPOR                             |
| CONSULTA         | : |                                                  |
| GAFFERT          | : | CENTRALES DE VAPOR                               |
| CHURCH           | : | TURBINAS DE VAPOR                                |
| SEVERNS<br>GASES | : | ENERGÍA MEDIANTE EL VAPOR DE AGUA, EL AIRE Y LOS |