



## **PROGRAMA DE TECNOLOGÍA Y MANTENIMIENTOS DE SERVICIOS**

**Carrera/s:** Ingeniería en Industrias de la Alimentación, Ingeniería Química

**Año de Vigencia:** 2006

**Equipo de cátedra:** Profesor titular: Ing. Ernesto Muñoz Puentes  
Profesor adjunto: Ingeniero Roberto Martínez

**Objetivos generales:**

- Comprender los principios de funcionamiento de las máquinas térmicas y su campo de aplicación.
- Relacionar la composición de los gases de combustión con las pérdidas de calor.
- Identificar los distintos tipos de generadores de vapor utilizados en la industria, sus componentes y principios de funcionamiento.
- Valorar los tratamientos de agua en el correcto funcionamiento de las máquinas térmicas.
- Comprender los factores a tener en cuenta en el diseño de cañerías y sus accesorios para la conducción de fluidos compresibles.
- Identificar el funcionamiento de las turbomáquinas térmicas.
- Diferenciar el funcionamiento de los motores de combustión interna.
- Comprender los fenómenos y el manejo de algoritmos de calculo de circuitos lineales en régimen permanente.
- Calcular corriente , energía, potencia y caída de tensión en circuitos monofásicos.
- Conocer la utilización de sistemas trifásicos equilibrados. Calcular corriente, energía, potencia y caída de tensión en circuitos trifásicos.
- Seleccionar aparatos de maniobra y protección tomando en cuenta el campo de utilización.
- Adquirir los conocimientos para realizar el proyecto de un tablero eléctrico de mando y protección de baja complejidad.



**Contenidos:**

**Unidad N°1: INTRODUCCIÓN GENERAL**

Máquinas térmicas, historia, evolución y clasificación. Turbomáquina térmica, su aplicación actual. Ciclo termodinámico de las máquinas térmicas. Utilización del vapor. Descripción general de una central térmica con turbina de vapor. Otras aplicaciones del vapor.

**Unidad N°2 : COMBUSTIBLES RECURSOS ENERGETICOS**

Combustión: teórica y con exceso de aire. Poder calorífico. Calorímetros. Composición de los gases de combustión. Análisis y control de la combustión. Triángulo de Oswald. Interpretación de los resultados. Valuación de las pérdidas. Combustibles: combustibles sólidos, características fisico-químicas, almacenamiento y transporte. Combustibles gaseosos, características fisico-químicas, almacenamiento y transporte. Combustibles líquidos, características fisico-químicas, almacenamiento y transporte. Combustibles residuales, utilización.

**Unidad 3: GENERADORES DE VAPOR**

Definición y clasificación. Calderas humotubulares. Evolución, calderas modernas de hogar interior, de 2 y 3 pasos. Tipos de hogares, construcción de hogares y fondos o cámaras de retorno. (Normas). Equipos auxiliares, automatización. Calderas acuotubulares, tubos rectos y curvos. Calderas industriales. Hogares para distintos tipos de combustibles. Sobrecalentadores de radiación y convección. Acondicionamiento de los combustibles. Quemadores, combustión en lecho fluidizado.

Tiro y equipos de recuperación: tiro natural y artificial, forzado, inducido, equilibrado. Ventiladores, tipos usados. Pérdida de carga a través del sistema. Recuperación de energía residual. Economizadores y calentadores de aire, clasificación, diseño y rendimientos.

Accesorios, niveles, manómetros, bombas de alimentación, válvulas de seguridad, sopladores de hollín, puertas y tapa de inspección. Automatización. Ensayos de calderas.

**Unidad 4: TRATAMIENTO DE AGUAS**

Impurezas del agua, análisis químico y de conductividad. Agua de alimentación a calderas, características. Métodos de tratamientos, ablandamiento,



desmineralización por resinas de intercambio iónico, desaireación. Osmosis inversa.

Incrustaciones, corrosión. Cantidades admisibles de impurezas. Purgas. Eliminación de lodos. Circuitos de refrigeración, aplicaciones.

### **Unidad 5: CONDUCCION DE FLUIDOS**

Cañerías, factores a tener en cuenta en el diseño. Determinación de las fuerzas y momentos a que se solicitan las cañerías e instalaciones térmicas. Configuraciones. Juntas elásticas. Distintos materiales. Soportes. Aislación de cañería. Materiales utilizados.

Accesorios en general: válvulas manuales y automáticas. Regulación de presión. Trampas de vapor, especificación y selección. Esquemas funcionales. Cañerías de aire comprimido. Accesorios de cañerías. Requerimientos para distintos procesos. Accesorios.

### **Unidad 6: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Criterios de mantenimiento. Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo. Lubricación. Control operativo.

Máquinas herramientas. Servicios de mantenimiento en plantas industriales.

### **Unidad 7: TURBOMAQUINAS**

Turbinas de vapor: ciclos y centrales. Ciclo Rankine, mejoras. Ciclos ideales y reales. Rendimientos. Ciclos utilizados en la generación de energía. Turbinas de vapor, toberas, clasificación de las turbinas. Componentes. Escalonamiento. Diagrama de velocidades. Regulación. Construcción y materiales utilizados. Condensadores.

Turbinas de gas: ciclos teóricos y reales. Rendimiento. Ciclos regenerativos. Turbocompresores, tipos y características generales. Proceso de la combustión. Cámaras de combustión. Construcción.

### **Unidad 8: MOTORES DE COMBUSTION INTERNA**

Clasificación: Ciclos Otto, Diesel y Mixtos. Ciclos reales, desviaciones, rendimientos. Relación de compresión, índice de octano, carburación. Sobrealimentación. Aspectos constructivos.

Ciclos de combustión isobara o Diesel. Desviaciones. Inyección, inyectores. Sobrealimentación.

Construcción. Comparación del ciclo Otto / Diesel.



Curvas características. Ensayos.

## **ELECTRICIDAD INDUSTRIAL**

### **UNIDAD 9: CORRIENTE ALTERNA**

Tensión alterna senoidal. Valores medio y eficaz de una magnitud senoidal. El receptor en los circuitos de corriente alterna. Impedancia. Admitancia. Conexión en serie y en paralelo de receptores. Empleo del cálculo simbólico. Diagramas fasoriales. Potencia. Sistemas trifásicos. Conexión estrella. Conexión triángulo. Corrección del factor de potencia.-

### **UNIDAD 10: MEDIDAS ELECTRICAS**

Medidas de tensión, corriente, potencia. Errores de medidas. Instrumentos de medición para corriente continua y alterna. Especificaciones y simbología. Instrumentos eléctricos para medir magnitudes no eléctricas. Instrumentos digitales. Sistemas trifásicos.-

### **UNIDAD 11: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y ACCIONAMIENTO**

Elementos de protección: tipos, usos y características. Fusibles, interruptores, seccionadores, interruptores termomagnéticos: usos, selección, limitaciones. Aparatos de maniobra: generalidades, aspectos constructivos. Selección. Condiciones de seguridad en las instalaciones. Protección de las personas. Condiciones de seguridad en las maniobras. Normas generales. Puesta a tierra. Protección diferencial. Instalación de pararrayos.-

### **UNIDAD 12: CANALIZACIONES ELECTRICAS**

Proyecto de instalaciones sencillas. Uso de tablas y catálogos. Esquemas eléctricos: unifilares y trifilares. Interpretación de planos eléctricos de instalaciones industriales. Instalaciones eléctricas para ambientes especiales: húmedo, corrosivos, y explosivos. Materiales para instalaciones antiexplosivas. Normas.-

### **Bibliografía:**

1. Torreguitar, R. F., Weiss, A. G., Combustión y Generación de Vapor, Argentina, Buenos Aires, Mellor – Goodwin S. A. C., 1968.
2. Severns, W. H., Degler, H. E., Mailes, J. C., La Producción de Energía Mediante Vapor de Agua, El Aire Y Los Gases, España, Barcelona, ed. Reverté, 1961.



3. Mataix, C., Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas, España, Madrid, ed. ICAI, 1978.
4. Baquero Franco, J., Llorente Martínez, V., Equipos para la Industria Química y Alimentaria, España, Madrid, Alhambra, 1985.
5. Badger, W. L., Banchemo, J. T., Introducción a la Ingeniería Química, México, D. F., Mc. Graw Hill, 1970.
6. Mesny, Marcelo, Generación del Vapor, Argentina, Buenos Aires, ed. Marymar, 1976.
7. Del Fresno, Ramón A., Máquinas Motrices, Argentina, Buenos Aires, Ed. Librería Mitre, 1974.
8. Carnicer, Enrique, Aire Comprimido, España, Madrid, ed. Paraninfo, 1991.
9. Crane, Flujo de Fluidos, México, McGraw-Hill, 1992.
10. McNaughton, K., Bombas, México, McGraw-Hill, 1992.
11. Greene, Richard W., Compresores, México, McGraw-Hill, 1992.
12. Greene, Richard W., Válvulas, México, McGraw-Hill, 1992.
13. Apuntes de Cátedra, año 97, 98, 99, 2000.
14. Castejón, A., Santamaría, G., Tecnología Eléctrica, España, ed. McGraw-Hill, 1993.

**Actividades Teóricas:**

a) En las instancias teóricas se implementa:

- Desarrollo de exposiciones sobre conceptos, principios, leyes etc. sin participación de los alumnos.
- Desarrollo de exposiciones sobre conceptos, principios, leyes etc. con participación de los alumnos en forma individual o grupal (formular preguntas u opiniones, aportar datos, etc.)
- Otros



**Actividades Prácticas:**

En las instancias prácticas se implementa:

- Resolución de problemas.
- Análisis de casos reales o hipotéticos.
- Experimentos de laboratorio.
- Simulación de fenómenos.
- Manejo de equipos
- -Búsqueda bibliográfica
- -Búsqueda en Internet.
- Diseño de planos.
- Resolución de ejercicios o fórmulas.
- Observación y/o Medición de fenómenos.
- Diseño de proyectos.
- Trabajos de campo.

**Metodología de Enseñanza:**

Teniendo en cuenta que los contenidos son los conceptos y competencias, habilidades y actitudes, entre éstas últimas pueden considerarse el desarrollo de hábitos de autoaprendizaje.

Se aplica:

- Análisis de un objeto o fenómeno que implica caracterizar las partes de un todo estableciendo relaciones (de similitud, diferencia, causa - efecto, etc. entre las partes) usando un Mapa Conceptual.
- Contextualizar un fenómeno o situación ubicándolo en el espacio y el tiempo y/o en un enfoque teórico- metodológico.
- Formular hipótesis como posibles explicaciones de un fenómeno a partir de una información previa.
- Formular cuestionamientos o críticas (individuales o grupales) sobre ciertas interpretaciones o explicaciones de un hecho mediante la elaboración de informes breves(escritos u orales).
- Realizar indagaciones bibliográficas para interpretar y explicar un objeto o fenómeno a través del fichaje de textos.
- Aplicar el conocimiento adquirido mediante la utilización de principios, leyes, técnicas, en situaciones reales o simuladas.
- Producir un texto escrito informativo o argumentativo sobre un objeto o fenómeno.
- Otras.

**Evaluación:**

- Pruebas de resolución: Escritas y orales.
- Pruebas convencionales: Objetivas y de respuestas construidas.
- Pruebas alternativas: De desempeño, etc.

Condiciones de aprobación de los alumnos (regulares y libres)

- Asistencia al 80% de las actividades presenciales programadas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA**

---

- Aprobación del 100% de las evaluaciones parciales teórico - prácticas o sus recuperaciones, con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.

Para los alumnos en condición de libres, requisitos:

- Haber regularizado, al menos una asignatura de su carrera en el año académico en el que se inscribe para rendir.
- Para rendir un curso como alumno libre, éste deberá inscribirse en los turnos de examen estipulados en el calendario de la Universidad, al igual que los alumnos regulares.

**Distribución de la carga horaria.**

Actividades	Horas
1. Teóricas	60
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	20
3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	25
4. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	15
<b>Total de Horas de la Actividad Curricular</b>	<b>120</b>