



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ingeniería de Procesos  
 Área: Ingeniería de Procesos Migración

(Programa del año 2009)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 22/02/2010 11:34:31)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Servicios Industriales	Ing. Química		2009	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MAERO, IVANA SILVIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
0 Hs	2 Hs	2 Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2009	19/06/2009	15	75

### IV - Fundamentación

La asignatura Servicios Industriales está ubicada en el séptimo cuatrimestre de la carrera y se considera como complementaria en la formación profesional del ingeniero que se vincule con la actividad industrial. El conocimiento de los distintos temas que involucra el desarrollo del curso le permiten al alumno conocer los fundamentos de temas muy importantes como: Combustibles y Combustión, Generación de Vapor, Uso eficiente del Vapor, Agua potable, Agua efluente, Agua industrial, Refrigeración Industrial, Aire Comprimido, Motores de Combustión Interna y Energías Alternativas teniendo en cuenta las consideraciones ambientales que en cada caso tienen lugar.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo principal del desarrollo de la asignatura Servicios Industriales es que el alumno adquiera los conocimientos básicos respecto a los Servicios más importantes de cualquier Industria y aplique los conocimientos adquiridos en las asignaturas correlativas y los complemente con el conocimiento de los efectos ambientales que dichas actividades conllevan.

### VI - Contenidos

#### Unidad N° 1: Combustibles y Combustión.

Definiciones. Clasificación. Petróleo: Aspectos generales. Propiedades y características de los combustibles. Potencia calorífica. Índice de octano. Índice de cetano. Biocombustibles. Combustión: Aspectos generales. Ecuaciones básicas de la combustión. Aire para la combustión. Eficiencia. Diagrama de Ostwald. Consideraciones ambientales sobre los gases de la combustión.

Ejercicios básicos de aplicación: diagrama de Ostwald.

Trabajo Práctico N° 1: Búsqueda de información y exposición oral sobre combustibles y medio ambiente.

**Unidad N° 2: Calderas.**

Descripción. Clasificación. Tipos. Componentes. Operación. Uso eficiente del vapor de agua. Balance térmico. Accesorios de la caldera. Rendimientos. Trampas de vapor. Clasificación. Funcionamiento.

Trabajo Práctico N° 2 en la Planta Piloto.

Trabajo Práctico en aula N°3: desarme de válvulas de diafragma y trampa tipo flotador.

**Unidad N° 3: Agua.**

Naturaleza del agua destinada a consumo humano. El acuífero Guaraní. Problemas típicos del agua. Sistemas de tratamiento: filtración, adsorción, intercambio iónico, ósmosis inversa, destilación. Agua Potable: Plantas Potabilizadoras.

Funcionamiento. Estándares de calidad del agua potable. Aguas Residuales e Industriales. Parámetros típicos de las aguas residuales. Procesos de Tratamiento. Esquema general básico de una Estación Depuradora de Aguas Residuales.

Instalaciones. Equipos. Funcionamiento.

Agua para la Generación de Vapor. Características del agua para generación de vapor. Tratamientos.

Trabajo Práctico N° 4 en la Planta Piloto.

Trabajo Práctico N°5: Búsqueda de información y exposición oral sobre aguas residuales.

Trabajo Práctico N°6: Búsqueda de información y exposición oral sobre agua potable, agua mineral y bebidas hídricas, incluyendo la normativa vigente.

**Unidad N° 4: Refrigeración.**

Definición de frío. Clasificación. Necesidades frigoríficas: criterios generales. Componentes principales de una instalación por compresión de vapor. Esquema del proceso. Agentes refrigerantes. Consideraciones ambientales. Diagramas termodinámicos. Ciclo teórico de compresión de vapor. Ciclo real. Ciclo ideal. Descripción de equipos y dispositivos.

Funcionamiento. Conceptos básicos de criogenia. Maquinaria.

Ejercicios básicos de aplicación: Cálculo de necesidades frigoríficas. Trazado de los ciclos teóricos y reales. Cálculo varios.

Trabajo Práctico en aula N°7: Despiece de motocompresor.

Trabajo Práctico N°8: Búsqueda de información y exposición oral sobre: refrigerantes ecológicos, maquinaria para la producción de frío para frutas y verduras, carnes y alimentos pequeños y equipos de frío para el transporte.

**Unidad N° 5: Aire Comprimido.**

Conceptos generales. Compresores. Tipos. Modo de funcionamiento. Secadores de aire. Filtros. Redes de aire comprimido.

Puntos de consumo. Consumo específico. Coeficiente de simultaneidad. Pérdidas de aire.

Ejercicios básicos de aplicación. Coeficiente de simultaneidad.

Trabajo Práctico N° 9: Pérdidas de carga en la línea de aire comprimido en la planta piloto.

**Unidad N° 6: Fuerza Motriz.**

Motores de combustión interna. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Cálculo de Potencia. Eficiencia. Energías alternativas.

Ejercicios básicos de aplicación.

Trabajo Práctico N°10: Cálculo de Potencia en el Banco de Ensayo de Motores.

**VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Unidad N°1: Ejercicios básicos de aplicación: diagrama de Ostwald.

Trabajo Práctico N°1: Búsqueda de información y exposición oral sobre combustibles y medio ambiente.

Unidad N°2: Trabajo Práctico N°2, en la Planta Piloto: Identificación de las distintas partes de la caldera. Verificación de dispositivos de seguridad. Puesta en marcha.

Trabajo Práctico en aula N°3: desarme de válvulas de diafragma y trampa tipo flotador.

Unidad N°3: Trabajo Práctico N°4, en la Planta Piloto: Ablandador de agua y regeneración de la resina catiónica.

Trabajo Práctico N°5: Búsqueda de información y exposición oral sobre aguas residuales.

Trabajo Práctico N°6: Búsqueda de información y exposición oral sobre agua potable, agua mineral y bebidas hídricas, incluyendo la normativa vigente.

Unidad N°4: Trabajo Práctico en aula N°7: Despiece de motocompresor.

Trabajo Práctico N°8: Búsqueda de información y exposición oral sobre: refrigerantes ecológicos, maquinaria para la producción de frío para frutas y verduras, carnes y alimentos pequeños y equipos de frío para el transporte.

Unidad N°5: Ejercicios básicos de aplicación. Coeficiente de simultaneidad.

Trabajo Práctico N°9: Pérdidas de carga en la línea de aire comprimido en la planta piloto.

Unidad N°6: Ejercicios básicos de aplicación.

Trabajo Práctico N°10, en el Banco de Ensayo de Motores: Cálculo de Potencia de motor alternativo.

## VIII - Regimen de Aprobación

Para regularizar la asignatura los alumnos deberán asistir al 80% de las clases teórico-prácticas, presentar los informes de todos los trabajos prácticos que se realizan en tiempo y forma y bien conceptualizados.

Los cuestionarios contarán de dos partes, una teórica y otra práctica, las que serán evaluadas en forma separada con su correspondiente calificación.

Los alumnos regulares serán aquellos que cumplan con los requisitos arriba mencionados y obtengan una calificación mínima de 4 (cuatro) en la parte teórica y de 4 (cuatro) en la parte práctica.

Los cuestionarios tendrán una opción de recuperación, cuando la calificación sea inferior a 4 (cuatro) para su regularización.

Examen final:

Será de carácter oral y consistirá en la exposición de temas del programa de la asignatura para lo cual se sacarán al azar dos bolillas con temas del programa y se podrá interrogar con cualquier otro tema del mismo. Se aprueba con un mínimo de cuatro (4) puntos en la escala del 1 al 10.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE HANDBOOK- FUNDAMENTALS. I – P Edition. 2005.
- [2] DOSSAT R. Principios de Refrigeración. CECOSA. 2002.
- [3] GIACOSA D. Motores Endotérmicos. Editorial Omega. 1988.
- [4] METCALF & EDDY. Ingeniería de las Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill.
- [5] ORTEGA RODRIGUEZ M. Energías Renovables. Editorial Paraninfo. 1999.
- [6] RAPIN P. Y JACQUARD P. Formulario del Frío. Boixareu Editores.
- [7] RAPIN P.J. y otro. Instalaciones Frigoríficas. Tomo 2 Tecnología. Marcombo Boixareu editores. 1977.
- [8] PERRY. Manual para el Ingeniero Químico. 5ta. Editorial Mac Graw Hill.
- [9] RAMIREZ J. A. Refrigeración (enciclopedia de la climatización). Ediciones CEAC. 1994.
- [10] SEVERNS W. H. y otros. Energía mediante vapor, aire o gas. Editorial Reverté. S. A. 1982.
- [11] <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/agricultura/otros/biodiesel/index.php>
- [12] <http://es.wikipedia.org/wiki/Biocombustible>
- [13] <http://archivo.greenpeace.org/energia/EnerBiomasa.htm>
- [14] <http://archivo.greenpeace.org/Clima/cambioclim.htm>

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] ARMSTRONG INTERNATIONAL. Manual-Guía para la Conservación de Vapor en el Drenado de Condensados. Evaluación y Selección de Trampa de Vapor. 1998.
- [2] SPIRAX SARCO. Guía de Referencia Técnica. Calderas y Accesorios.
- [3] CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX), Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. Curso sobre Tratamiento de Aguas Residuales y Explotación de Estaciones Depuradoras.

Tomo I. Madrid, 1994.

[4] DE ANDRES Y RODRIGUEZ-POMATTA, AROCA LASTRA S. Y GARCÍA GANDARA M. Calefacción y Agua Caliente Sanitaria. AMV Ediciones (Serie de Instalaciones Térmicas en la Edificación).

[5] AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE Handbook. Refrigeration. Systems and Applications. Spanish Edition. 1990.

[6] ESQUERRA PIZÁ P. Dispositivos y Sistemas para el ahorro de energía. Boixareu Editores. 1988.

[7] MONTGOMERY R. Energía Solar. LIMUSA Noriega editores. 2000.

[8] MUÑOZ HERNÁNDEZ A. Abastecimiento y Distribución de agua. Colección SENIOR N°6.

[9] PHILIPS, Departamento Central – Área Técnica-Capacitación. Refrigeración. Ediciones Emede S. A. 1988.

[10] SMITH / VAN ESS. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. Editorial Mc Graw Hill.

## XI - Resumen de Objetivos

Tiene como objetivo lograr que el alumno adquiera un conocimiento integral de los servicios industriales y tenga en cuenta las consideraciones ambientales involucradas.

## XII - Resumen del Programa

Unidad N°1: Combustibles y Combustión.

Unidad N°2: Calderas.

Unidad N°3: Aguas.

Unidad N°4: Refrigeración.

Unidad N°5: Aire Comprimido.

Unidad N°6: Fuerza Motriz.

## XIII - Imprevistos

La realización de los Trabajos Prácticos en la Planta Piloto y en el Banco de Ensayo de Motores están sujetos a la posibilidad de realizarlos en dichos lugares.

## XIV - Otros

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	