



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 2013)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 06/05/2013 08:30:56)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Servicios Industriales	Ing. Química	6/97- 2/03	2013	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
4 Hs	Hs	Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoría con prácticas de aula y campo	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
15/03/2013	19/06/2013	15	75

### IV - Fundamentación

La asignatura 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: la generación de vapor, el tratamiento del agua industrial, la combustión y los combustibles, el tratamiento de las aguas efluentes, el tratamiento del agua para consumo humano, la refrigeración industrial, las instalaciones de aire comprimido y los motores de combustión interna, 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 es que el alumno adquiera los conocimientos básicos respecto a los servicios más importantes requeridos en cualquier proceso industrial y que comprenda los efectos ambientales que dichas actividades involucran.

### VI - Contenidos

#### Unidad N° 1: Aguas Efluentes

a.- Aspectos Generales. Parámetros típicos de las aguas residuales. Procesos de Tratamiento. Esquema general básico de una Estación Depuradora de Aguas Residuales. Equipos. Funcionamiento. Consideraciones ambientales.

Trabajo Práctico N° 1: Visita a una Planta Industrial – tema: aguas efluentes.

#### Unidad N° 2: Agua Potable

Naturaleza del agua destinada a consumo humano. El acuífero Guaraní. Problemas típicos del agua. Sistemas de tratamiento: filtración, adsorción, intercambio iónico, ósmosis inversa, desinfección, destilación. Plantas Potabilizadoras. Funcionamiento. Estándares de calidad del agua potable.

Trabajo Práctico N° 1: Interpretación del Capítulo XII del Código Alimentario Argentino.

### **Unidad N° 3: Refrigeración.**

Definición de frío. Clasificación. Necesidades frigoríficas: criterios generales. Componentes principales de una instalación por compresión de vapor. Agentes refrigerantes. Consideraciones ambientales. Diagramas termodinámicos. Ciclos. Equipos. Funcionamiento. Conceptos básicos de criogenia.

### **Trabajo Práctico N° 1: Ejercicios básicos de aplicación: Cálculo de necesidades frigoríficas. Trazado de los ciclos teóricos y reales. Cálculos varios.**

Trabajo Práctico en aula N° 2: Despiece de un compresor hermético.

Trabajo Práctico N°3: Identificación de componentes de instalación de refrigeración de la Planta Piloto de la Fices.

### **Unidad N° 4: Aire Comprimido.**

Conceptos generales. Compresores. Tipos. Modo de funcionamiento. Diagramas termodinámicos. Secadores de aire. Filtros. Redes de aire comprimido. Consumo específico. Coeficiente de utilización. Coeficiente de simultaneidad. Pérdidas de aire.

### **Trabajo Práctico N° 1: Ejercicios básicos de aplicación. Consumo de aire comprimido.**

Trabajo Práctico N°2: Reconocimiento de la instalación neumática de la Planta Piloto de la Fices.

### **Unidad N° 5: Generadores de vapor.**

Combustibles y combustión. Propiedades. Ecuaciones básicas. Aire para la combustión. Generadores de vapor. Clasificación. Tipos. Componentes. Especificación. Balance térmico. Accesorios de la caldera. Rendimientos. Uso eficiente del vapor de agua. Trampas de vapor. Funcionamiento.

Agua para la Generación de Vapor. Características. Tratamientos: químicos, ablandamiento, desmineralización total, desgasificadores.

### **Trabajo Práctico N° 1: Identificación de los accesorios de la caldera, instalación y equipos en la sala de caldera de la Planta Piloto de la Fices.**

Trabajo Práctico en aula N° 2: desarme de válvulas de diafragma y trampa tipo flotador.

Trabajo Práctico N° 3: Visita a Planta Industrial – tema: calderas y agua para caldera.

### **Unidad N° 6: Fuerza Motriz.**

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

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Unidad N°1:

Trabajo Práctico N° 1: Visita a una Planta Industrial – tema: aguas efluentes.

Unidad N°2:

Trabajo Práctico N° 1: Interpretación del Capítulo XII del Código Alimentario Argentino.

Unidad N°3:

Trabajo Práctico N° 1: Ejercicios básicos de aplicación: Cálculo de necesidades frigoríficas. Trazado de los ciclos teóricos y reales. Cálculos varios.

Trabajo Práctico en aula N° 2: Despiece de un compresor hermético.

Trabajo Práctico N°3: Identificación de componentes de instalación de refrigeración de la Planta Piloto de la Fices.

Unidad N° 4:

Trabajo Práctico N° 1: Ejercicios básicos de aplicación. Consumo de aire comprimido.  
Trabajo Práctico N°2: Reconocimiento de la instalación neumática de la Planta Piloto de la Fices.

Unidad N°5:

Trabajo Práctico N° 1: Identificación de los accesorios de la caldera, instalación y equipos en la sala de caldera de la Planta Piloto de la Fices.

Trabajo Práctico en aula N° 2: desarme de válvulas de diafragma y trampa tipo flotador.

Trabajo Práctico N° 3: Visita a Planta Industrial – tema: calderas y agua para caldera.

## VIII - Regimen de Aprobación

Se considera obligatoria la asistencia al 80% de clases teórico-prácticas de la asignatura. Se considera obligatoria la asistencia a la totalidad las visitas a las plantas industriales y a la planta piloto para complementar los conocimientos teóricos; el alumno que por alguna razón no pudiera asistir a las fábricas y/o a la planta piloto presentará una monografía sobre el tema relacionado y lo expondrá de forma oral en la clase posterior a dicho evento.

Se evalúan, mediante cuestionarios por escrito y en forma separada cada una de las unidades temáticas del programa de estudio.

Los alumnos regulares serán aquellos que cumplan con la asistencia a las clases teórico-prácticas, prácticos abiertos, prácticos de planta piloto y visitas a fábricas y además obtengan una calificación mínima de 4 (cuatro) puntos en cada uno de los parciales.

Los cuestionarios tendrán 1 (una) opción de recuperación, cuando la calificación sea inferior a 4 (cuatro) para su regularización.

Podrán promocionar la asignatura los alumnos que obtengan en cada uno de los cuestionarios una calificación de 8 (ocho) puntos, en primera instancia y cumplan con los requisitos de asistencia a clases teórico-prácticas, prácticos abiertos, prácticos de planta piloto y visitas a fábricas y que tengan las asignaturas correlativas rendidas y/o regularizadas según corresponda. Se considera un alumno libre aquel que no cumpla con alguno de los requisitos anteriores.

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 académico y se podrá interrogar con cualquier otro tema del mismo. Se aprueba con un mínimo de 4 (cuatro) puntos en cada una de las bolillas seleccionadas. La escala es del 1 al 10.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] [1] AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE HANDBOOK- FUNDAMENTALS. I – P Edition. 2005.
- [2] [2] DOSSAT R. Principios de Refrigeración. CECOSA. 2002.
- [3] [3] GIACOSA D. Motores Endotérmicos. Editorial Omega. 1988.
- [4] [4] METCALF & EDDY. Ingeniería de las Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill.
- [5] [5] ORTEGA RODRIGUEZ M. Energías Renovables. Editorial Paraninfo. 1999.
- [6] [6] RAPIN P. Y JACQUARD P. Formulario del Frío. Boixareu Editores.
- [7] [7] RAPIN P.J. y otro. Instalaciones Frigoríficas. Tomo 2 Tecnología. Marcombo Boixareu editores. 1977.
- [8] [8] PERRY. Manual para el Ingeniero Químico. 5ta. Editorial Mac Graw Hill.
- [9] [9] RAMIREZ J. A. Refrigeración (enciclopedia de la climatización). Ediciones CEAC. 1994.
- [10] [10] SEVERNS W. H. y otros. Energía mediante vapor, aire o gas. Editorial Reverté. S. A. 1982.
- [11] [11] <http://es.wikipedia.org/wiki/Biocombustible>
- [12] [12] <http://archivo.greenpeace.org/energia/EnerBiomasa.htm>
- [13] [13] <http://archivo.greenpeace.org/Clima/cambioclim.htm>
- [14] Catálogos digitales de la empresa Atlas Copco.(2013)
- [15] Catálogos digitales de la empresa Kaeser Argentina.(2013)
- [16] Catálogos digitales de la empresa Spirax-Sarco.(2013)
- [17] Catálogos digitales de la empresa Armstrong.(2013)

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] [1] ARMSTRONG INTERNATIONAL. Manual-Guía para la Conservación de Vapor en el Drenado de Condensados. Evaluación y Selección de Trampa de Vapor. 1998.
- [2] [2] SPIRAX SARCO. Guía de Referencia Técnica. Calderas y Accesorios.
- [3] [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] [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] [5] AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE Handbook. Refrigeration. Systems and Applications. Spanish Edition. 1990.
- [6] [6] ESQUERRA PIZÁ P. Dispositivos y Sistemas para el ahorro de energía. Boixareu Editores. 1988.
- [7] [7] MONTGOMERY R. Energía Solar. LIMUSA Noriega editores. 2000.
- [8] [8] MUÑOZ HERNÁNDEZ A. Abastecimiento y Distribución de agua. Colección SENIOR N°6.
- [9] [9] PHILIPS, Departamento Central – Área Técnica-Capacitación. Refrigeración. Ediciones Emede S. A. 1988.
- [10] [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: Aguas Efluentes.

Unidad N°2: Agua Potable.

Unidad N°3: Refrigeración.

Unidad N°4: Aire Comprimido.

Unidad N°5: Generadores de vapor.

Unidad N°6: Fuerza Motriz.

## XIII - Imprevistos

Se considera una organización dinámica y flexible de la asignatura, que tratará de adaptarse a los imprevistos que pudieran tener lugar a fin de cumplir con los objetivos fijados.

## XIV - Otros

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