**Ministerio de Cultura y Educación** **(Programa del año 2012)**
**Universidad Nacional de San Luis**
**Facultad de Química Bioquímica y Farmacia**
**Departamento: Quimica**
**Area: Tecnología Química y Biotecnología**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| TECNOLOGÍA DE LOS SERVICIOS INDUSTRIALES | ING. EN ALIMENTOS | 7/08 | 2012 | 2° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| BARBERO, BIBIANA PATRICIA | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| PEREZ PADILLA, ANTONIO | Prof. Colaborador | P.Tit. Exc | 40 Hs |
| TITO RIGAU, JAVIER | Responsable de Práctico | JTP Simp | 10 Hs |
| BARROSO, MARIANA NOELIA | Auxiliar de Práctico | JTP Simp | 10 Hs |

## III - Características del Curso

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

| Tipificación | Periodo |
|---|---|
| A - Teoria con prácticas de aula y campo | 2º Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| Desde | Hasta | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 06/08/2012 | 16/11/2012 | 15 | 75 |

## IV - Fundamentación

La asignatura Tecnología de los Servicios Industriales es considerada complementaria en la formación profesional del ingeniero que se relacione con la actividad industrial. Por lo tanto, el desarrollo de los temas que constituyen este curso está orientado a que el estudiante conozca los tipos de máquinas e instalaciones generales que se requieren en las industrias para suministrar los servicios necesarios para la producción.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que el alumno comprenda los principios básicos de los distintos servicios requeridos en la industria teniendo en cuenta las implicancias medioambientales que conllevan.

## VI - Contenidos

**Unidad 1: Combustibles y combustión**

Combustibles. Clasificación. Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Propiedades y características de los combustibles. Poder calorífico superior e inferior. Índice de octano. Índice de cetano. Biocombustibles.

Combustión. Definición y aspectos generales de la combustión. Ecuaciones básicas de la combustión. Cálculo de aire necesario para la combustión. Ejemplos. Parámetros técnicos de la combustión. Exceso de aire. Eficiencia de la combustión. Límite de inflamabilidad. Nivel de CO. Velocidad de ignición. Temperatura de llama. Análisis de la combustión. Gráfico de

combustión. Equipos de combustión. Consideraciones ambientales sobre los gases de la combustión.

**Unidad 2: Servicios de vapor: Generación y distribución**
Generadores de vapor: calderas. Descripción. Clasificación y tipos. Parámetros fundamentales. Componentes. Operación y mantenimiento. Accesorios de la caldera. Balance térmico. Rendimiento. Consideraciones acerca de la instalación de calderas.
Sistemas de distribución de vapor. Uso eficiente del vapor de agua. Trampas de vapor. Colectores de condensado.

**Unidad 3: Instalaciones de fuerza motriz.**
Generadores eléctricos. Introducción. Generadores sincrónicos. Generadores enfriados por aire, hidrógeno y agua. Generadores de inducción. Generadores de cc. Turbinas estacionarias. Turbinas de gas. Principios. Características de rendimiento. Operación y mantenimiento. Aplicaciones en planta. Turbinas de vapor. Tipos de turbinas. Características de diseño de una turbina. Operación y mantenimiento. Aplicaciones en planta. Motores de combustión interna. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Cálculo de potencia. Eficiencia. Motogeneradores.

**Unidad 4: Servicios de agua. Purificación, tratamientos y enfriamiento.**
Impurezas en el agua. Procesos de sedimentación. Filtración por medios granulares. Filtros de cartucho. Intercambio iónico. Separación por membrana accionada por presión. Ósmosis inversa. Nanofiltración. Sistemas de ultrafiltración. Microfiltración. Sistemas de evaporación. Cloración. Ozonización. Tratamiento con carbón activado. Aplicaciones y flujogramas. Reciclado del agua. Sistemas de enfriamiento con agua. Tipos de sistemas. Operación de las torres de enfriamiento. Normas y especificaciones. Operación en climas fríos.

**Unidad 5: Instalaciones hidráulicas.**
Componentes principales de los sistemas de cañerías. Caños: tipos, normas, materiales, dimensiones. Determinación del tamaño del tubo. Selección del material. Accesorios de las tuberías. Válvulas: descripción, clasificación, selección. Conexiones: tamaños y formas disponibles. Bombas: tipos de bombas, clasificación y descripción. Tendido de cañerías: criterios básicos de diseño, representación.
Aislamientos para tubos. Fundamentos de la transferencia de calor. Materiales para aislamiento. Selección y aplicación de materiales. Cálculo del espesor de aislamiento y pérdidas de calor.

**Unidad 6: Instalaciones neumáticas. Aire comprimido, vacío y gases combustibles.**
Instalaciones de aire comprimido: Ventiladores. Soplantes. Compresores. Distribución de aire comprimido. Vacío: Producción de vacío. Bombas de vacío. Instalaciones de vacío. Gases combustibles: gas natural y gas licuado (GLP). Instalaciones. Cañerías de distribución.

**Unidad 7: Servicios de frío.**
Máquinas y procesos de refrigeración. Refrigerantes. Propiedades de los refrigerantes. Ciclos globales. Componentes de los sistemas de compresión. Sistemas de absorción. Cálculos de la carga de refrigeración. Utilización de nitrógeno líquido.

**Unidad 8: Energías alternativas y centrales no convencionales.**
Introducción. Energía solar. Intensidad de la radiación solar. Colectores de placa plana. Aplicaciones de helio tecnología. Destiladores solares. Energía geotérmica. Fuentes geotérmicas. Tecnología de exploración y consideraciones ambientales. Motores Stirling de aire caliente. Energía eólica. Energía hídrica. Centrales hidroeléctricas. Potencia del hidrógeno como combustible. Centrales de biomasa. Biogás y biodigestores.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Trabajos prácticos de aula
Se resolverán problemas de aplicación, los cuales serán presentados en guías de problemas.
Se prepararán monografías sobre temas específicos de la asignatura, los cuales serán guiados mediante cuestionarios y/o guías de estudio.

Trabajos prácticos de campo

Se visitarán distintos laboratorios y lugares de la UNSL donde se puedan apreciar instalaciones de servicios. Por ejemplo:
Edificio Rectorado: calderas utilizadas para calefacción, sistema de tratamiento de agua por intercambio iónico, equipo de refrigeración por compresión mecánica, torre de enfriamiento.
Laboratorios de Tecnología Química: instalaciones de agua tratada mediante intercambio iónico, aire comprimido, vacío.
Planta Piloto de obtención de albúmina bovina: equipos de tratamiento de agua mediante ósmosis inversa.
Laboratorio de Energía Solar (LES): instalaciones del destilador solar.

Consideraciones de Seguridad e Higiene
Se informará a los alumnos respecto a las medidas de Seguridad e Higiene que deberán respetar, especialmente durante las visitas a realizar.

## VIII - Regimen de Aprobación

Para regularizar la asignatura se requiere:
- Cumplir con el 80% de asistencia a las clases teórico-prácticas.
- Aprobar el 100% de los trabajos prácticos.
- Aprobar una evaluación integral bajo la modalidad de proyecto de ingeniería.

Para aprobar la asignatura por promoción sin examen final se requiere haber cumplido con las condiciones de regularidad y responder satisfactoriamente una entrevista al final del curso.
Para aprobar la asignatura mediante un examen final se requiere haber cumplido con las condiciones de regularidad y aprobar un examen escrito y/u oral.
Los alumnos libres podrán aprobar la asignatura realizando un proyecto de ingeniería propuesto por el equipo docente y aprobando un examen escrito y/u oral.

## IX - Bibliografía Básica

**[1]** Manual del Ingeniero Químico. J. Perry. Editorial Mc Graw Hill.
**[2]** La producción de energía mediante el vapor de agua, el aire y los gases. W. H. Severns, H. E. Degler, C. Miles. 1° ed. (1982) Barcelona. Editorial Reverte.
**[3]** Guía de vapor para la industria. CONAE. 2002.
**[4]** Tutoriales de Ingeniería del Vapor. Spirax Sarco. Disponible en: www.spiraxsarco.com/resources/steam-engineering-tutorials.asp
**[5]** Curso de Cañerías Industriales (piping). Fernando Golzman. 2003. Disponible en: www.pipingdesign.com/documents/piping_espagnol.pdf
**[6]** Manual de Aislamiento en la Industria. ISOVER. Disponible en: www.isover.net/asesoria/manuales/industria.htm
**[7]** Informes Técnicos Mavainsa. Disponibles en: www.mavainsa.com/html/mavainsa.htm
**[8]** Apuntes de Sistema de Aire Comprimido. INDISA S.A., julio 2002, Medellín, Colombia. Disponible en: www.indisa.com.co
**[9]** Manual de aire comprimido. Atlas Copco. 7° ed., 2010, Bélgica. Disponible en: www.atlascopco.com
**[10]** Instalaciones de aire acondicionado y calefacción. Néstor P. Quadri. 7° ed. (2005) Buenos Aires. Editorial Alsina.
**[11]** Energía solar. Néstor P. Quadri. 2° ed. (1996) Buenos Aires. Editorial Alsina.

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** Instalaciones de gas. Néstor P. Quadri. (1998) Buenos Aires. Editorial Alsina.
**[2]** Código Argentino de Gas – NAG. ENARGAS.
**[3]** Catálogos. Folletos. Informes Técnicos.

## XI - Resumen de Objetivos

Lograr que el alumno comprenda los principios básicos de los distintos servicios requeridos en la industria teniendo en cuenta las implicancias medioambientales que conllevan.

## XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Combustibles y combustión.
Unidad 2: Servicios de vapor. Generación y distribución.
Unidad 3: Instalaciones de fuerza motriz.
Unidad 4: Servicios de agua. Purificación, tratamientos y enfriamiento.
Unidad 5: Instalaciones hidraúlicas.
Unidad 6: Instalaciones neumáticas. Aire comprimido, vacío y gases combustibles.
Unidad 7: Servicios de frío.
Unidad 8: Energías alternativas y centrales no convencionales.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros