



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ingeniería de Procesos  
Area: Gestión y Servicios

(Programa del año 2021)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Tecnología de los Servicios Industriales y Electricidad.	ING.EN ALIMENTOS	Ord.C .D.02 3/12	2021	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GIL, JULIO ERNESTO	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
7 Hs	4 Hs	3 Hs	Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/04/2021	08/07/2021	15	105

### IV - Fundamentación

La asignatura Tecnología de los Servicios Industriales y Electricidad es considerada complementaria en la formación profesional del ingeniero ya que se relaciona con la actividad industrial. Por lo tanto, el desarrollo de los temas en este curso están orientados a que el estudiante conozca los tipos de máquinas e instalaciones generales que se requieren en las industrias alimenticias 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 sobre las personas y el medio ambiente que puedan producirse.

### VI - Contenidos

#### Unidad 1: El agua en la Industria Alimentaria

Requerimientos de cantidad y calidad para las distintas aplicaciones. Clasificación del Agua según el uso. Tipos de impurezas en el agua. Métodos de Purificación.: Procesos de coagulación, sedimentación, filtración, intercambio iónico, cloración, ozonización, adsorción con carbón activado. Aguas residuales en la industria alimentaria. Consideraciones medioambientales. Gestión y tratamiento de las aguas residuales: procesos físicoquímicos, biológicos, etc.

Unidad 2: Instalaciones Hidráulicas

Componentes principales de los sistemas de cañerías. Caños: tipos, normas, materiales, dimensiones. Accesorios de las tuberías. Válvulas: descripción, clasificación, selección. Conexiones: tipos y formas disponibles. Bombas: tipos de bombas, clasificación y descripción. Tendido de cañerías: criterios básicos de diseño. Aislación térmica: definición y objetivos. Materiales aislantes: características. Propiedades de los materiales aislantes. Pérdidas de calor a través de las paredes de las cañerías. Espesores de aislación recomendados.

### **Unidad 3: 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. Ecuaciones básicas. Cálculo de aire necesario. Parámetros técnicos de la combustión. Eficiencia de la combustión. Límite de inflamabilidad. Temperatura de llama. Equipos de combustión.

### **Unidad 4: Energías alternativas y centrales no convencionales.**

Introducción: Energía Solar. Intensidad de la radiación solar. Colectores de placa plana. Aplicaciones de la helio tecnología. Energía Geotérmica: Fuentes y consideraciones ambientales. Energía Eólica. Energía Hídrica: Centrales Hidroeléctricas. Centrales de biomasa: biogás y biodigestores.

### **Unidad 5: Instalaciones de Fuerza Motriz**

Motores de combustión interna: alternativos (ciclo Otto, ciclo Diesel, motores de dos y cuatro tiempos) y rotativos (turbinas de gas). Motores de combustión externa: alternativos (máquina de vapor) y rotativos (turbina de vapor). Características principales y aplicaciones.

### **Unidad 6: Servicios de vapor: Generación y distribución**

Generadores de vapor: calderas. Descripción. Clasificación y Tipos. Parámetros fundamentales. Componentes. Accesorios de la caldera. Capacidad y rendimiento de una caldera. Sistemas de distribución de vapor. Circuito típico de distribución de vapor y recolección de condensado. Selección de la presión de trabajo. Selección y diseño de la cañería de distribución de vapor. Accesorios de las cañerías de vapor: separadores, filtros, trampas de vapor. Consideraciones sobre expansión de cañerías.

### **Unidad 7: Servicios de frío**

Introducción. El frío en la industria de alimentos. Definiciones. Instalaciones para refrigeración y congelación. Utilización de nitrógeno líquido y anhídrido carbónico. Sistema de refrigeración mecánica. Ciclo de compresión de vapor. Componentes de los sistemas de compresión. Cálculos de capacidad de refrigeración, trabajo y potencia requeridos para la compresión. Bomba de calor. Fluidos refrigerantes: características, propiedades y usos. Sistemas de refrigeración por absorción. Cálculo de la carga térmica de refrigeración.

### **Unidad 8: Instalaciones neumáticas. Aire comprimido, vacío y gases combustibles.**

Aplicaciones e instalaciones de aire comprimido. Unidades de compresión: Tipos de compresores. Selección de compresores. Tratamiento del aire comprimido. Red de distribución. Consideraciones sobre la instalación, diseño, tipos de cañería, accesorios, mantenimiento. Vacío en la industria: aplicaciones y uso. Producción de vacío. Bombas de vacío. Consideraciones sobre instalaciones de vacío. Gases combustibles: gas natural. Cañería de distribución. Accesorios.

### **Unidad 9: Comportamiento de Máquinas Eléctricas.**

Máquina de CC. Máquina de CA sincrónica. Máquina de CA asincrónica. Transformadores. Principios de funcionamiento. Pérdidas y rendimiento.

### **Unidad 10: Protecciones de Instalaciones de Baja Tensión**

Protección de instalaciones: Interruptores, protección termo-magnética y fusibles. Protección de contacto directo e indirecto: interruptor diferencial y puesta a tierra.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### Trabajos Prácticos de Aula

Se analizarán y resolverán problemas específicos de la temática de los siguientes módulos:

a-Aguas Industriales: Se estudiará el caso de una planta de producción de dulce determinando los requerimientos químicos, caudales, volúmenes, tratamientos a realizar al agua de ingreso y del vertido como efluente.

### b- Combustibles y energías alternativas

Realizar búsqueda de la información para análisis de propuesta de calentamiento de agua para lavado de equipos, líneas de procesos y uso sanitario, de una planta productora de alimentos a base del mix de 3 cereales. Realizar el análisis empleando como combustible a base de hidrocarburos y como alternativa empleando un combustible renovable determinado. Asumiendo los costos de mercado y considerando un quemador convencional estimar los efluentes gaseosos de la combustión por el impacto ambiental que implicaría. Explica ventajas y desventajas de esta alternativa.

### c-Vapor

Determinar las necesidades de vapor, y realizar una propuesta con características técnicas, capacidad de la caldera, tratamientos del agua a emplear, etc., para el caso de una planta productora de mermeladas abastecida mediante el suministro de agua de pozo con determinadas condiciones.

### d-Servicio de Frío

Análisis de una cámara frigorífica para el tratamiento de un alimento determinado y en condiciones prefijadas según la producción preestablecida. Proyectar estimativamente las instalaciones e infraestructura necesaria, dimensionar volumétricamente la cámara frigorífica, como así también sus paredes aislantes proponiendo espesores y los materiales a emplear.

Estimar la capacidad frigorífica necesaria de los equipos requeridos, contemplando los rendimientos y pérdidas operativas. Proponer qué equipo podría adecuarse a esta necesidad y explicar los motivos de su selección.

Cada tema deberá ser resuelto forma grupal, mediante la presentación de un informe escrito con las conclusiones y resultados finales por el Grupo. Cada grupo estará compuesto en la medida de lo posible por 3 integrantes.

### Trabajos prácticos de Campo

Dentro de los casos prácticos se visitarán laboratorios y sectores de la FICA como la Planta Piloto donde se aprecian instalaciones de servicios: Caldera, sistema de tratamientos de agua por intercambio iónico, pileta de tratamiento de agua residual, como así también protecciones en Laboratorio de Máquinas térmicas.

## VIII - Regimen de Aprobación

La regularización de la materia requiere asistencia y aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos.

### Examen Final:

El examen será en forma oral, con programa abierto sin extracción de bolillas, donde el alumno selecciona un tema para exponer y luego el tribunal lo evalúa en aspectos conceptuales sobre alguno de los módulos restantes del programa.

### Alumnos en condición de libres:

El alumno deberá aprobar, previo al examen oral (correspondiente a un alumno regular), una evaluación de Trabajos Prácticos, de modalidad escrita, que será evaluada por el equipo de la asignatura. La aprobación de esta evaluación práctica sólo tendrá validez para el examen teórico final del turno de exámenes en el cual el alumno se inscribió.

## IX - Bibliografía Básica

[1] 1-Manual del Ingeniero Químico. J. Perry. 5ta. Edición .Editorial Mc Graw Hill

[2] 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 Reverté.

[3] 3-Apuntes de Cátedra de cada módulo

[4] 4-American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers. Ashrae Handbook- Fundamentals. I-P Edition 2005.

- [5] 5-Giacosa D., Motores Endotérmicos. Editorial Omega, 1988.
- [6] 6-Metcalf & Eddy. Ingeniería de las Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. 3ra Edición. Editorial Mc Graw Hill.
- [7] 7- Llorens, M. y Miranda A.L.: Ingeniería Térmica. Grupo Editorial CEAC, Barcelona, 1999.
- [8] 8-Instalaciones Hidráulicas. Escuela Superior de Ingenieros, San Sebastián, Universidad de Navarra, Curso 2007-2008.
- [9] 9-Juan Antonio Ramirez. Refrigeración, 2000.
- [10] 10-Obert, Edward: Motores de combustión interna. Editorial CECSA.
- [11] 11-Electrotecnia.José García, Trasancos. Editorial Paraninfo, 2001
- [12] 12-Electrotecnia. Curso Elemental. Heinrich Hübscher. Editorial Reverté 1991.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] 1-Dossat R. Principios de Refrigeración. CECSA 2002.
- [2] 2- Lopez, Andrés (coordinador). La Industria de los Biocombustibles en el Mercosur. Red Mercosur de Investigaciones Económicas. Uruguay, 2009.
- [3] 3-Ramirez J.A. Refrigeración (enciclopedia de climatización) Ediciones CEAC 1994
- [4] 4-Tratamiento de las Aguas. Unidad Temática N°6. Ingeniería Sanitaria. UTN. FRRO. Docente Jorge A. Orellana, versión 2005.
- [5] 5-E. Carnicer Royo. Aire Comprimido, teoría y cálculo de las instalaciones.
- [6] 6-Guía del vapor para la Industria. CONAE 2002.
- [7] 7-Tutoriales de Ingeniería de Vapor. Spirax Sarco.
- [8] Disponible en: [www.spiraxsarco.com/resources/steam-engineering-tutorials.asp](http://www.spiraxsarco.com/resources/steam-engineering-tutorials.asp).
- [9] 8-Energías Renovables- Energía Biomasa, 2008 Secretaría de Energía de la Nación Argentina.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Este curso tiene como objetivo lograr que el alumno comprenda los principios básicos de los distintos servicios requeridos en la industria teniendo en cuenta las consecuencias medioambientales implícitas.

## **XII - Resumen del Programa**

- Unidad 1: El agua en la Industria Alimentaria
- Unidad 2: Instalaciones Hidráulicas
- Unidad 3: Combustibles y Combustión
- Unidad 4: Energías alternativas y centrales no convencionales.
- Unidad 5: Instalaciones de Fuerza Motriz
- Unidad 6: Servicios de vapor: Generación y distribución
- Unidad 7: Servicios de frío
- Unidad 8: Instalaciones neumáticas. Aire comprimido, vacío y gases combustibles.
- Unidad 9: Comportamiento de Máquinas Eléctricas.
- Unidad 10: Protecciones de Instalaciones de Baja Tensión

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**