



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Programa de Tecnología y Servicios Industriales 1

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Tecnología y Servicios Industriales 1

2. CRÉDITOS

10 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

En esta unidad curricular se presentan los servicios Industriales enfocados desde un punto de vista eminentemente práctico, sin la pérdida por ello del rigor de las teorías que rigen los fenómenos involucrados. La unidad cumple con un objetivo integrador, utilizando los conocimientos que se adquieren en otras asignaturas de la carrera de Ing. Quím. (Quím. Inorgánica, Quím. Analítica, Fisicoquímica, Termodinámica Aplicada, Fluidodinámica, Transporte de Calor y Masa) aplicándolas a la comprensión de los fenómenos involucrados en los servicios industriales.

Se espera que el estudiante al aprobar la unidad curricular:

- Adquiera una visión de las actividades, prioridades y problemáticas que debe enfrentar un profesional de la ingeniería química.
- Incorpore conceptos y modalidades, realistas y racionales, para asumir los diversos roles que se podrán afrontar en la industria de procesos: operario de planta, encargado, gerente o jefe de planta, jefe de Control de Calidad, asesor externo, etc.
- Pueda resolver situaciones problemáticas, incluyendo diseño, mantenimiento y control, relacionados con servicios Industriales comunes a todas las industrias de procesamiento. En esta unidad se tratan los servicios de agua, aire y vapor.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La unidad se dicta en la modalidad de 3 clases semanales de 2 h cada una, donde se intercalan clases expositivas y de resolución de problemas. Se incluye una actividad de laboratorio, la cual será representativa de una actividad de control rutinario en la industria.

Se realizarán visitas guiadas a plantas industriales de manera que el estudiante se familiarice con personal, equipamiento y actividades.

Horas presenciales

| | |
|--|----------|
| Clases teóricas: 6 horas/semana * 15 semanas | 90 horas |
| Visitas a Industrias (2) | 6 horas |
| Laboratorio | 4 horas |

Horas estimadas de preparación

| | |
|--|------------------|
| Estudio de temas presentados y resolución de ejercicios (en promedio 3,3 h/sem) | 50 horas |
| Total estimado | 150 horas |

5. TEMARIO

1. Objetivo de la asignatura. Definición y alcance. Carácter integrador con otras asignaturas de la carrera. Rol del ingeniero químico en la industria. Aspectos de seguridad.
2. Aire comprimido. Requerimientos. Elementos de circuitos. Control.
3. Agua para la industria. Fuentes y usos del agua. Requerimientos: potable, industria, generación de vapor, enfriamiento. Tratamientos de agua: físicos, químicos. Agua para generadores: requerimientos, tratamiento interno, control. Agua de enfriamiento: tratamiento Interno control. Deterioro de materiales.
4. Generación de vapor. Campo de utilización. Equipamiento, fabricación, normativa, reglamentos. Materiales. Generador como intercambiador de calor, lado frío (agua) y lado caliente (combustión). Combustibles, análisis estequiométrico y energético de la combustión. Balance térmico del generador de vapor. Fuentes de energía, balance energético en Uruguay.

6. BIBLIOGRAFÍA

Identificación de las publicaciones básicas y complementarias adecuadas para el buen seguimiento del curso. Se debería observar la disponibilidad de estos textos, tanto en la Biblioteca de Facultad como en el mercado. En caso de existir varios textos principales, indicar para qué tema aporta cada uno. La referencia bibliográfica deberá darse de la siguiente forma:

| Tema | Básica | Complementaria |
|------------------------|--------|----------------|
| Aire comprimido | (1) | |
| Agua para la Industria | (2) | (4) |
| Generación de vapor | (3) | (5) (6) |

6.1 Básica

1. Manual del Aire Comprimido 8ª edición, Atlas Copco Airpower Bélgica 2015
2. The Nalco Water Handbook, Nalco Company Daniel J. Flynn Ed. Third Ed. McGraw Hill 2009 (3)
3. Steam It's Generation and Use, Babcock and Wilcox, Edited by J.B. Kitto and S.C. Stultz, 41 Ed. 2005 (4)

6.2 Complementaria

4. MWH's Water Treatment: Principles and Design, Third Ed., John C. Crittenden, R. Rhodes Trussell, David W. Hand, Kerry J. Howe and George Tchobanoglous Eds., John Wiley & Sons, Inc. 2012 (3)
5. Port, Robert D., The Nalco guide to boiler failure analysis, The Nalco Chemical Company; authored by Robert D. Port, Harvey M. Herro (3)
6. Eficiência Energética no Uso de Vapor. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005 (4)



ANEXO A
Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Instituto de Ingeniería Química

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

| | |
|-----------|--|
| Semana 1 | Presentación del curso (2). Seguridad (2). Deterioro de materiales (2) |
| Semana 2 | Deterioro de materiales (4) Aire comprimido (2) |
| Semana 3 | Aire comprimido (2) Aguas naturales (4) |
| Semana 4 | Aguas naturales (2) Coagulación / Clarificación (4) |
| Semana 5 | Filtración (2) Desinfección (4) |
| Semana 6 | Torres de enfriamiento (6) |
| Semana 7 | Membranas (2) Intercambio iónico (4) |
| Semana 8 | Desgasificación (2) Tratamiento interno generadores de vapor (4) |
| Semana 9 | |
| Semana 10 | Tratamiento interno generadores de vapor (3) líneas de vapor/condensado (3) |
| Semana 11 | Matriz energética (2) Combustibles y combustión (4) |
| Semana 12 | Combustibles y combustión (4) Calderas (2) |
| Semana 13 | Calderas (6) |
| Semana 14 | Calderas (6) |
| Semana 15 | |

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se realizará una actividad experimental de asistencia obligatoria (sin nota).

Se tomarán 2 pruebas parciales escritas de 50 puntos cada una.

Si el puntaje total (P) obtenido en las dos pruebas parciales es:

- $P < 25$: el estudiante pierde el curso y debe recurrar
- $25 \leq P < 59$: el estudiante está habilitado a rendir el examen de la unidad curricular en los períodos habilitados, mientras la ganancia de curso sea válida.
- $P \geq 60$: El estudiante exonera la unidad curricular.

La ganancia del curso tendrá una validez de 8 meses.

La aprobación de la actividad experimental mantiene su validez si el estudiante tuviera que recurrar la asignatura.



**FACULTAD DE
INGENIERÍA**
UDELAR

Formato Aprobado por resolución N°113 del
CFI de fecha 04.07.2017

A4) CALIDAD DE LIBRE

No se admite calidad de libre

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Cupos mínimos: no tiene

Cupos máximos: no tiene

Aprobado por el Consejo en fecha: 10/6/2025