

Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Salta, 29 de Mayo de 2.003

190/03

Expte. N° 14.111/99

VISTO:

La presentación efectuada por el Ing. Rubens Eduardo Pocoví, Profesor a cargo de la asignatura **Diseño Mecánico de Equipos** mediante la cual eleva el programa analítico, su bibliografía y el reglamento interno del régimen de promoción de dicha asignatura; teniendo en cuenta que los mismos corresponden al Plan de Estudio 1.999 y se ajustan a los contenidos sintéticos programados en la currícula; atento que la documentación tiene la anuencia de la Escuela de Ingeniería Química, y de la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 214/02 y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
(en su sesión ordinaria del 25 de Setiembre de 2.002)

#### RESUELVE

ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2.003 el programa analítico, la bibliografía y el reglamento interno del régimen de promoción de la cátedra, para la asignatura (Código Q-30) **DISEÑO MECANICO DE EQUIPOS** del Plan de Estudio 1.999 de la carrera de Ingeniería Química, propuesto por el Ing. Rubens Eduardo POCOVÍ, Profesor a cargo de la cátedra.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica, al Ing. Rubens E. POCOVÍ y siga por la Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos para su toma de razón y demás efectos.

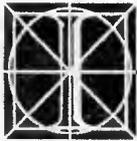
AM.



HECTOR CASADO  
SECRETARIO  
FACULTAD DE INGENIERIA



Ing. JORGE FELIX ALMAZAN  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA



<b>Materia:</b>	<b>DISEÑO MECANICO DE EQUIPOS</b>	<b>Cód.:</b>	<b>Q-30</b>
<b>Carrera:</b>	<b>INGENIERIA QUÍMICA</b>	<b>Plan:</b>	<b>1.999</b>
<b>Profesor:</b>	<b>Ing. Rubens Eduardo POCOVÍ</b>		
<b>Año:</b>	<b>2.003</b>	<b>Res. N° :</b>	<b>190/03</b>

**Ubicación en la currícula: Primer Cuatrimestre de 5<sup>to.</sup> Año**

### **OBJETIVOS**

- Adquirir conocimientos del diseño, cálculo y selección de los diferentes elementos de máquinas, requeridos por la industria de procesos, que por lo general se encuentran en los dispositivos y sistemas mecánicos y así integrarlos en un sistema compuesto por varios de ellos.
- Los temas tratados están situados en la interfase de la Ingeniería Química con otras ramas de la Ingeniería, principalmente la Mecánica.

### **METODOLOGIA**

- Consiste en el desarrollo de clases teóricas donde se trata de dar más importancia a los aspectos conceptuales del tema tratado que a los desarrollos matemáticos. Los conocimientos adquiridos se consolidan mediante la ejecución de Trabajos Prácticos sobre cada tema.

### **RECURSOS DIDACTICOS**

- Se utilizan frecuentemente transparencias para que el alumno visualice con mayor claridad los elementos mecánicos estudiados. Se complementa con visitas a la Planta Piloto del INBEMI para observar en forma directa partes componentes de los equipos desarrollados.

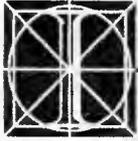
### **PROGRAMA ANALITICO**

#### **TEMA 1. SOLICITACIONES DE LOS ELEMENTOS DE MAQUINAS.**

Estados de tensión simple. Elasticidad. Deformaciones. Módulo de elasticidad y Coeficiente de Poisson. Momento flector. Esfuerzos de corte y esfuerzos normales: sus evaluaciones. Relación entre Momento Flector y Esfuerzo de Corte. Torsión: esfuerzos y deformaciones. Estado combinado de tensiones. Teorías de las fallas. Nociones sobre pandeo y formas de evitarlo. Tensiones de diseño. Coeficientes de seguridad. Fallas por concentración de tensiones: sus atenuaciones.

#### **TEMA 2. ELEMENTOS DE UNION. UNIONES FIJAS Y DESMONTABLES.**

Uniones soldadas. Tipos. Técnicas y ejecución de soldaduras. Tipos de empalmes con cordones de soldadura. Construcciones soldadas. Soldabilidad. Pautas de cálculo y seguridad. Aplicaciones.



Uniones roscadas. Tipos de roscas y tornillos. Generación. Roscas normalizadas. Transmisión de esfuerzos. Rendimiento. Solicitaciones en las uniones roscadas. Tornillos usados como elementos de unión. Cálculo. Tornillos usados para la transmisión de movimientos. Cálculo. Materiales y resistencia de los elementos roscados. Aplicaciones.

Uniones con chavetas. Chavetas longitudinales y transversales. Concentración de esfuerzos en chaveteros. Esfuerzo sobre las chavetas. Materiales. Espigas y pasadores. Características y aplicaciones.

### **TEMA 3. ORGANOS DE TRANSMISION Y APOYO.**

Arboles y Ejes. Proyecto de ejes en cuanto a resistencia. Diámetro y materiales de los árboles. Ejes huecos. Deformación torsional. Deformaciones transversales. Materiales para árboles y ejes. Potencia. Carga. Esfuerzos. Vibración y velocidad crítica de los árboles. Aplicaciones. Pautas de cálculo. Diseño y construcción.

Cojinetes de deslizamiento: bujes. Tipos. Parámetro de cojinete. Consideraciones prácticas. Tipos de Lubricación. Pautas de cálculo y selección. Materiales. Aplicaciones. Cojinetes por rodadura: rodamientos. Tipos. Capacidad de carga estática. Capacidad de carga dinámica y vida de un rodamiento. Aplicaciones. Características constructivas y operativas. Pautas de cálculo. Selección y mantenimiento: carga radial y de empuje combinadas. Soporte para rodamientos y lubricación. Retenes y sellos. Aplicaciones y selección. Acoplamientos rígidos y flexibles. Tipos. Aplicaciones. Acoplamientos temporarios. Juntas universales. Tipos. Aplicaciones. Pautas de selección y montaje.

### **TEMA 4. ELEMENTOS DE TRANSMISION DE ENERGIA.**

Engranajes. Tipos y Aplicaciones. Nomenclatura. Teoría de los dientes de engrane. Interferencia y rebaje. Razón de contacto. Trenes de engranaje. Fabricación. Esfuerzos en los dientes de engrane. Generalidades sobre cálculo. Diseño y montaje. Lubricación. Cajas reductoras.

Correas. Tipos. Variación en las tensiones. Capacidad. Cálculo. Aplicaciones. Selección. Pautas de mantenimiento y seguridad.

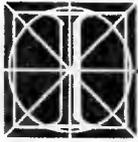
Cadenas. Tipos. Ruedas para cadena. Longitud. Cálculo de cadenas de transmisión. Aplicaciones. Selección. Cables. Aplicaciones. Variedades. Selección. Accesorios.

Embragues y frenos. Tipos. Descripción. Parámetros de rendimiento. Materiales para fricción y coeficiente de fricción. Trabajo de fricción y potencia. Cálculo de la energía. Aplicaciones.

Obtención comercial de los distintos elementos.

### **TEMA 5. ELEMENTOS ELÁSTICOS.**

Resortes. Tipos. Tasa o constante de un resorte. Tensiones y deflexión. Energía absorbida. Análisis de características. Materiales. Cálculo y selección. Diseño. Aplicaciones.



## TEMA 6. CAÑERIAS PARA INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Caños y tubos para conducción de fluidos y uso térmico. Distintos tipos. Accesorios. Descripción y Clasificación. Materiales. Normas. Cálculos. Proyecto de una instalación.

## TEMA 7. CALCULO DE RECIPIENTES.

Recipientes de Presión Interna. Clasificación. Formas. Materiales. Normas. Cálculo y diseño. Fabricación de cuerpos y extremos. Dibujo y proyecto. Recipientes de pared delgada. Recipientes de pared gruesa. Recipientes horizontales y verticales de gran altura. Recipientes de almacenaje. Recipientes de Presión Externa. Tipos. Aplicaciones. Presión y longitud crítica. Utilización de anillos de refuerzo.

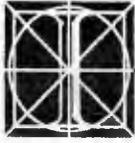
Tratamiento y pruebas de Recipientes. Tratamiento térmico. Tensiones. Pruebas hidráulica y neumática.

Aberturas y conexiones. Bridas. Juntas y refuerzos.

## BIBLIOGRAFIA

### DISPONIBLE

- Arias González A. y Palazón, C.A. Ensayos Industriales. Editorial Litenia. Buenos Aires. 1976.
- Cojinetes de Rodillos. The Timken Tapered Roller Bearing Engineering Manual. Canton Ohio. Timken. 1977
- Cojinetes oscilantes de rodillos FAG. Catálogo. FAG Schwenfurt.
- Cosme, Héctor. Elementos de Máquinas. Ediciones Marymar. Buenos Aires. 1977.
- Doughtie, Venton L., James, Walter H. Elementos de Mecanismos. CECSA. México. 1974.
- Dubbel, H. Manual del Constructor de Máquinas. Labor. Buenos Aires. 1977.
- Dudley, Darle. Manual de engranajes: diseño, manufactura y aplicación. CECSA. México. 1973.
- Faires, Virgil M. Diseño de Elementos de Máquinas. Barcelona. Montaner y Simón. 1977.
- Fernández Flores, Guillermo. Soldadura y Metalurgia. CECSA. México. 1972.
- Gentile, Sebastián. Cañerías para Instalaciones Industriales. Tomo 1. Bernal. INDUSTEC. 1978.
- Gentile, Sebastián. Instalaciones Industriales. Recipientes a Presión. Tomo 7. Parte 1,2,3,4,5. Bernal. INDUSTEC. 1978.
- Jackson, John, Wirtz, Harold. Estática y Resistencia de Materiales. Serie Schaum. McGraw-Hill. México. 1984.
- Marks, Lionel S. Manual del Ingeniero Mecánico. Uthea. México. 1978.
- Megyesy, Eugene F. Manual de recipientes a Presión. Diseño y Cálculo. Editorial Limusa-Noriega. México. 1992
- Moss, Dennis R. Pressure vessel design Manual. Illustrated procedures for solving every mayor pressure vessel problem. Gulf. Houston. 1989.
- Nichols, Herbert L. Reparación de la Maquinaria Pesada. CECSA. México. 1972.
- Perry, J.H. Chemical Engineer Handbook. 6ta. Ed. New York. 1984.



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

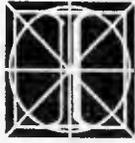
-5-

- Rodamientos Steyr. Manual Técnico . Steyr-Dainler. 1982
- Shigley, Joseph, Mische, Charles. Teoría de Máquinas y Mecanismos. McGraw-Hil. México. 1999.

#### DE CONSULTA

- Mott, Robert L. Diseño de Elementos de Máquinas. Prentice Hall. 2 a. Edición. México. 1995.
- Norton, Robert L. Diseño de Máquinas. Prentice Hall Pearson. México. 1999.
- Rase, H.I., Barrow, M.H. Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso. CECSA. México. 1988.

Ing. Rubens E. Pocoví



## REGLAMENTO INTERNO

<b>Materia:</b>	<b>DISEÑO MECANICO DE EQUIPOS</b>	<b>Cód.:</b>	<b>Q-30</b>
<b>Carrera:</b>	<b>INGENIERIA QUÍMICA</b>	<b>Plan:</b>	<b>1.999</b>
<b>Profesor:</b>	<b>Ing. Rubens E. POCOVÍ</b>		
<b>Año:</b>	<b>2.003</b>	<b>Res. N° :</b>	<b>190/03</b>

**Ubicación en la currícula: Primer Cuatrimestre de 5<sup>to</sup>. Año**  
**Carga horaria: 5 hs. Semanales**

Esta materia tiene un régimen de dictado promocional, durante el 1er. Cuatrimestre de 5to. Año, con una carga horaria de 5 horas semanales distribuidas en 3 horas de teoría y 2 de práctica.

Las condiciones necesarias para la promoción de la materia de acuerdo al Régimen Promocional de Evaluación de las materias Plan 1999, Res. 88/00 y 200/00, son las siguientes:

- Asistencia no menor al 80% de las Clases Prácticas.
- Realización del 100% de los Trabajos Prácticos.
- Tener un puntaje mínimo de 40 puntos en cada parcial, o en el correspondiente recuperatorio.

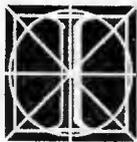
### Sistema de Evaluación

Los alumnos serán evaluados en tres aspectos: **A) Exámenes parciales, B) Cumplimiento de Tareas y C) Evaluación por Temas.**

**A) Exámenes Parciales:** Se tomarán 2 (dos) exámenes parciales escritos con sus respectivas recuperaciones. Estas evaluaciones se calificarán de 0-100 y la nota será el promedio de las mismas. Los alumnos podrán presentarse al recuperatorio de cada parcial, independientemente del puntaje obtenido. Siendo la nota definitiva en este último caso, la obtenida en el recuperatorio.

**B) Cumplimiento de Tareas:** La Cátedra evaluará el desempeño del alumno por sobre las exigencias mínimas. Se calificará en escala 0-100 y la nota será un promedio ponderado de:

- Asistencia a las Clases Prácticas, por sobre el 80% mínimo.
- Presentación de Informes de Trabajos Prácticos: para aprobar la materia es condición necesaria la presentación del 100% de los informes de Trabajos Prácticos. Los informes serán evaluados teniendo en cuenta los procedimientos utilizados en la resolución de los problemas, resultados obtenidos, prolijidad, cumplimiento de la fecha de presentación, etc.
- Trabajos especiales: Eventualmente el alumno deberá realizar tareas individuales tales como monografías, tareas de investigación de un tema específico, etc.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 -- 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 -- FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-7-

- C) **Evaluación por Temas:** Para realizar una evaluación continua del aprendizaje, al finalizar cada tema del programa de la materia se realizará una evaluación de carácter teórico-práctico. La fecha esta evaluación será conocida por los alumnos con suficiente anticipación. Se calificará en al escala 0-100.

### Calificación del Ciclo de Evaluación

La nota de Promoción de la materia se establece según la ecuación:

$$N = 0,60 \text{ Nota promedio de A) } + 0,10 \text{ Nota promedio de B) } + 0,30 \text{ Nota promedio de C)}$$

### Nota de calificación final

Los alumnos que al finalizar la materia hayan obtenido una nota de **70 (setenta) puntos o superior, PROMOCIONAN** la materia. La calificación final será en al escala 0-10. La nota final se obtiene redondeando cada decena del 0 al 4 al entero inferior y del 5 al 9 al entero superior.

Los alumnos que la finalizar la materia hayan obtenido comprendido entre **0 y 39 puntos**, quedan **LIBRES** y deberán cursar la materia nuevamente.

Los alumnos que al finalizar la materia hayan obtenido un puntaje comprendido entre **40 y 69 puntos, NO PROMOCIONAN LA MATERIA** y pasan a una **Etapas de Recuperación** durante el período de receso académico. En esta etapa se atenderán consultas de los alumnos y se realizará un **Examen Global Integrador, que deberá ser aprobado con un mínimo de 60 puntos.**

La calificación final será un **PROMEDIO** entre la nota obtenida en al etapa normal de cursado y la obtenida en al etapa de recuperación. La calificación final será en al escala 0-10 y se obtiene redondeando cada decena del 0 al 4 entero inferior y del 5 al 9 al entero inferior.

Ing. Rubens E. Pocoví