

**Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional  
San Francisco**



**INGENIERIA ELECTROMECHANICA**

**MAQUINAS Y EQUIPOS  
INDUSTRIALES**

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO  
2013**

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>PROFESIONAL DOCENTE A CARGO</b> .....	<b>3</b>
<b>UBICACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
<b>PROGRAMA ANALÍTICO</b> .....	<b>7</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b> .....	<b>8</b>
EVALUACIÓN: .....	8
AUTOEVALUACIÓN: .....	8
<b>PLAN DE TRABAJO</b> .....	<b>9</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>10</b>
<b>ARTICULACIÓN</b> .....	<b>14</b>
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA: .....	14
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA: .....	14
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL: .....	14
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL: .....	14
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS: .....	15
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS:.....	15
<b>ORIENTACIÓN</b> .....	<b>16</b>
DEL ÁREA: .....	16
DE LA ASIGNATURA: .....	16

**PROFESIONAL DOCENTE A CARGO**

Docente	Categoría	Título Profesional
<b>ELVIO MIGUEL RAVERA</b>	Profesor Asociado Int.	Mgster. IngenieroElectromecánico

## UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

**Carrera:** Ingeniería Electromecánica

**Plan:** 95 AD

**Área:** Mecánica

**Nivel:** Quinto

**Carga Horaria Semanal:** 3 horas por semana

**Régimen:** Anual

### Distribución horaria

Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
66			15	15			96 horas

## **OBJETIVOS**

Los objetivos de la asignatura deben respaldar y justificar plenamente las incumbencias de la carrera Ingeniería Electromecánica y en especial la orientación Operación y Mantenimiento.

Dada la afinidad que existe entre la asignatura y la orientación de la carrera, esta adquiere características de relevancia, por lo tanto sus objetivos que mencionamos a continuación son claros y precisos:

- Desarrollar las técnicas de transmisión de energía por medio de fluidos.
- Obtener conocimiento para seleccionar diferentes componentes Neumáticos e Hidráulicos en función de los fines que deben cumplir.
- Obtener capacidad para la interpretación de planos de circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Diagnosticar fallas en circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Adquirir capacidad para el diseño y cálculo de circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Demostrar habilidad en el conexionado de circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Diagnosticar averías en circuitos fluido dinámicos.
- Efectuar comparaciones funcionales y de rentabilidad con otros sistemas de transmisión de movimientos y fuerzas.
- Determinar el sistema adecuado para la elevación y transporte de elementos y cargas en general.
- Tener en cuenta la influencia del factor de seguridad en máquinas de elevación.
- Adquirir nociones de cálculo y proyecto de máquinas de elevación y transporte.
- Aplicar reglas o normas en el diseño de elementos o máquinas de elevación y transporte.
- Determinar reglas de mantenimiento en equipos de elevación y transporte.
- Desarrollar destreza en el manejo de bibliografía técnica, tales como manuales, tablas y folletería en general

## **ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

### **Eje Temático Nº 1: Máquinas operadoras fluido dinámicas**

- Contenidos Conceptuales: Valoración de la fluido dinámica en el transporte de energía. Descripción de principios de funcionamiento de componentes neumáticos e hidráulicos.
- Contenidos Procedimentales: Construcción de circuitos fluido dinámicos. Utilización de sistemas para la diagramación de circuitos. Aplicación de conceptos para el análisis de fallas de circuitos.
- Contenidos Actitudinales: Predisposición en la aplicación de criterios de aplicación de la fluido dinámica en la industria actual. Actitud crítica para valorar la interrelación con otros contenidos del área.

### **Eje Temático nº 2 : Máquinas de elevación y transporte**

- Contenidos Conceptuales: Comprensión de la importancia de las máquinas de elevación y transporte desde el punto de vista económico. Comprensión del campo de aplicación y utilización de las máquinas de elevación y transporte.
- Contenidos Procedimentales: Utilización de los principales sistemas de elevación y transporte de acuerdo al elemento a mover. Construcción, diseño, desarrollo y cálculo de sistemas de transporte.
- Contenidos Actitudinales: Predisposición para el análisis de aplicaciones y funcionamiento de máquinas de elevación y transporte en la industria moderna. Capacidad de decisión para la selección de sistemas de elevación y transporte

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **Eje Temático Nº 1: Máquinas operadoras fluido dinámicas Oleohidráulica**

- Bombas, clasificación y selección para aplicaciones diversas
- Fluidos hidráulicos, filtros y depósitos
- Válvulas para control de presión
- Válvulas para control de caudal
- Válvulas direccionales
- Actuadores
- Acumuladores
- Simbología
- Circuitos

#### **Neumática**

- Generalidades
- Distribución del aire comprimido
- Tratamiento del aire comprimido
- Cilindros neumáticos
- Válvulas direccionales
- Válvulas auxiliares
- Simbología
- Circuitos

### **Eje Temático Nº 2: Máquinas de elevación y transporte Puentes Grúa**

- Descripción
- Utilización
- Nociones de cálculo
- Normas de seguridad

#### **Elevadores hidráulicos**

- Descripción
- Principios de funcionamiento
- Nociones de cálculo

#### **Transportadores continuos**

- Transportadores de cinta y cadenas
- Transportadores de rodillos
- Elevadores a cangilones
- Elevadores a tornillos

#### **Transporte neumático**

- Descripción y utilización
- Transporte por presión y por aspiración
- Fluidización

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

### **Evaluación:**

La regularización de la materia estará dada por la asistencia del 80% de las clases, la presentación y aprobación de la Carpeta de Trabajos Prácticos.

Estos trabajos prácticos, que se desarrollan a lo largo del año lectivo son evaluados durante su desarrollo, sobre la base de los aportes de conocimientos y participación activa del alumno en el grupo en que interviene, dado que los mismos se realizan en forma grupal a los efectos de lograr un análisis del problema a resolver, luego hay una formulación de ideas resolutivas para el caso y finalmente lograr la solución del caso.

Esto comprende la evaluación continua anual aplicada en la parte práctica de la materia.

La evaluación final o examen final desarrollará el siguiente contenido, definido por el profesor, siguiendo el criterio que se detalla:

El mismo contempla el desarrollo de cuatro temas.

Los tres primeros temas van a corresponder al temario desarrollado durante el ciclo lectivo.

El cuarto tema corresponderá al “análisis teórico de circuitos hidráulicos o neumáticos” o un coloquio sobre prácticos realizados en el tema de máquinas de elevación y transporte (puente grúa).

Referente a los tres primeros temas el alumno expondrá de manera oral su desarrollo. Si el temario solicitado se requiere descripción de elementos y funcionamiento, se utilizarán las figuras presentadas en los apuntes de la materia.

Con referencia al cuarto tema referido al “análisis teórico de circuitos hidráulicos o neumáticos” se deberá definir los distintos componentes a utilizar y brindar la explicación de su principio de funcionamiento.

Se considerará que la materia queda aprobada, si el alumno, a través de su exposición ha demostrado tener conocimientos teóricos-prácticos de la misma en un porcentaje mínimo del 60% del temario planteado. Dentro de dicho porcentaje se considera necesario el desarrollo del cuarto tema.

### **Autoevaluación:**

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.

## PLAN DE TRABAJO

<b>Eje temático Nº 1: Máquinas Operadoras Fluido Dinámicas</b>					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1-3	Bombas - Clasificación y selección	Clase Exposición Laboratorio		Conceptual.	WARRING CARNICER ROYO
4	Práctico de bombas	Trabajo Grupal	Continua	Conceptual	WARRING CARNICER ROYO
5	Fluido hidráulico, depósitos, filtros y cañerías	Clase Expositiva		Conceptual	ROLDÁN VILORIA (Prontuario...) EXNER SPEICH
6 – 7	Válvulas de control de presión Válvulas de control del caudal Válvulas direccionales Actuadores y acumuladores	Clase Expositiva		Conceptual	CARNICER ROYO ROLDÁN VILORIA (Prontuario...) EXNER SPEICH JIMÉNEZ DE CISNERO
8 -10	Circuitos hidráulicos	Clase Expositiva Trabajo Grupal		Conceptual	ROLDÁN VILORIA (Prontuario...) EXNER SPEICH JIMENEZ DE CISNERO ROLDÁN VILORIA (Neumática...)
11 - 13	Práctico de circuitos hidráulicos	Clase Expositiva Trabajo Grupal	Continua	Conceptual	CARNICER ROYO ROLDÁN VILORIA (Prontuario...) EXNER SPEICH JIMENEZ DE CISNERO ROLDÁN VILORIA (Neumática...)
14 – 16	Práctico de aplicación de sistemas hidráulicos	Trabajo Grupal	Continua	Conceptual	CARNICER ROYO ROLDÁN VILORIA (Prontuario...) EXNER SPEICH JIMENEZ DE CISNERO ROLDÁN VILORIA (Neumática...)
17 - 19	Neumática	Clase Expositiva		Conceptual	SMC SERRANO DEPERT ROLDÁN VILORIA (Neumática...)
20 – 22	Práctico de circuitos neumáticos	Laboratorio	Continua	Conceptual	SMC SERRANO DEPERT ROLDÁN VILORIA (Neumática...)
<b>Eje temático Nº 2 : Máquinas de Elevación y Transporte</b>					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
23 - 24	Puentes grúa	Clase Expositiva		Conceptual	ALEXANDROV DUBBEL HUTTE
25 – 28	Práctico de puente grúa	Trabajo Grupal	Continua	Conceptual	ALEXANDROV DUBBEL HUTTE
29 - 30	Práctico elevadores hidráulicos	Trabajo Grupal	Continua	Conceptual	CARNICER ROYO EXNER DUBBEL JIMENEZ DE CISNERO HUTTE
31	Transportadores continuos	Clase Expositiva		Conceptual	ALEXANDROV
32	Transporte neumático	Clase Expositiva		Conceptual	DEPERT ROLDÁN VILORIA (Neumática...)

## **METODOLOGÍA**

La metodología de enseñanza aplicada en el eje temático nº 1 consiste en primer lugar en clases expositivas de los diferentes contenidos que componen las unidades. Para ello se utiliza principalmente como elemento de apoyo las proyecciones de transparencias en colores, esto viene dado por la complejidad de los elementos que se describen (bombas, válvulas, cilindros, etc...) , para facilidad su correcta interpretación.

Luego se realiza una visita al laboratorio para ver los principales elementos descritos en el aula y así poder realizar in situ un análisis con mayor profundidad de su construcción y además también poder visualizar defectos constructivos o averías producidas por su funcionamiento.

Los temas referidos a circuitos, ya sea análisis de circuitos ya diagramados o nuevos proyectos se realizan en el aula y luego en el laboratorio de electromecánica se utiliza el panel de neumática disponible, para que los alumnos realicen la práctica correspondiente.

Para dicha actividad los alumnos seleccionan los componentes del circuito a desarrollar, realizan el conexionado correspondiente para lograr el funcionamiento solicitado y les permitirá corroborar en forma práctica el análisis del mismo. Así mismo también el alumno adquirirá destreza en la detección de anomalías o fallas.

Dado que no se dispone de panel de hidráulica, durante el análisis de los circuitos neumáticos se van realizando comparaciones conceptuales con hidráulica para reforzar los conceptos del campo de aplicación de cada fluido.

Los trabajos prácticos de este eje temático se realizan primeramente en el aula la parte teórica y luego en el laboratorio la parte práctica. Esta actividad siempre se realiza en forma grupal para lograr un mayor intercambio de ideas y tener un mejor aprovechamiento del tiempo.

Con relación al eje temático nº 2, la metodología de enseñanza es teórico-práctica dado que el desarrollo de la misma se realiza con una breve descripción de los diferentes principios de funcionamiento y aplicaciones de los sistemas de elevación y transporte que definen cada unidad y luego los alumnos trabajando en forma grupal realizan los prácticos correspondientes a cada unidad.

Durante el desarrollo de estos prácticos los docentes van profundizando el tema en función de los interrogantes que se les plantean a los alumnos, como también guiándolos para el uso y aplicación de las normas correspondientes.

Dado lo extenso de los prácticos que se realizan en el eje temático nº 2 y en virtud de la carencia de tiempo para su desarrollo, los mismos se realizan con la ayuda de una guía proporcionada por el docente o en su defecto estos consisten en la verificación de casos reales.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Obligatoria

- WARRING, R. H.  
*Selección de bombas: sistemas y aplicaciones.*  
1a. ed.  
Labor, 1977.  
ISBN: 8433563475.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- CARNICER ROYO, Enrique ; MAINAR HASTA; Concepción.  
*Oleohidráulica: conceptos básicos.*  
2a.ed.  
Paraninfo ; ITP, 2000.  
ISBN: 9788428324380.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- ROLDÁN VILORIA, José.  
*Prontuario de hidráulica industrial: electricidad aplicada.*  
1a. ed.  
I.T.E.S.; Paraninfo, 2007.  
ISBN: 9788428328104.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- SCHMITT, Grad A.  
*Training hidráulico: libro de información y enseñanza de la hidráulica.*  
[1a. ed.].  
Rexroth; Mannesmann, [19--].  
ISBN: -.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- S.M.C.  
*Neumática.*  
2a. ed.  
I.T.E.S. ; Paraninfo, 2007.  
ISBN: 9788428328487.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- SERRANO NICOLAS, A.  
*Neumática.*  
5a. ed.  
Thomson ; Paraninfo, 2005.  
ISBN: 8428322759.  
(AI 2013: 0 ejemplar/es en Colección UTN)
- DEPERT, W. ; STOLL, K.  
*Dispositivos neumáticos.*  
1a. ed. reimpresa.  
Alfaomega Grupo Editor, 2006.  
ISBN: 9789701502792.  
(AI 2013: 3 ejemplar/es en Colección UTN)

- WAGANOFF, Nicolás P.  
*Máquinas de transporte.*  
2a. ed.  
Alsina, 1975.  
ISBN: -.  
(AI 2013: 2 ejemplar/es en Colección UTN)
- ALEXANDROV, M.  
*Aparatos y máquinas de elevación y transporte.*  
[1a. ed.].  
Mir, 1976.  
ISBN: -.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- DUBBEL, H.  
*Manual del constructor de máquinas t. 1.*  
5a. ed.  
Labor, 1979.  
ISBN: 8433563165.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN,  
más 1 de edición anterior)
- DUBBEL, H.  
*Manual del constructor de máquinas t. 2.*  
5a. ed.  
Labor, 1980.  
ISBN: 8433563173.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN,  
más 1 de edición anterior)

### **Bibliografía Complementaria**

- SPEICH, Hanno ; BUCCIARELLI, Aurelio.  
*Oleodinámica: principios. elementos componentes. circuitos.*  
2a. ed.  
Gustavo Gili, 1978.  
ISBN: 8425200156.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- JIMENEZ DE CISNEROS, Luis María.  
*Manual de Oleohidráulica.*  
2a.ed.  
Blume, 1975.  
ISBN: 8470312235.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- ROLDÁN VILORIA, José.  
*Neumática, hidráulica y electricidad aplicada: física aplicada. otros fluídos.*  
10a. ed.  
I.T.E.S. ; Paraninfo, 2001.  
ISBN: 9788428316484.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)

- ACADEMIA HÜTTE DE BERLÍN.  
*Manual del ingeniero t. 1: fundamentos teóricos.*  
3a. ed.  
Gustavo Gili, 1975.  
ISBN: 8425202698.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- ACADEMIA HÜTTE DE BERLÍN.  
*Manual del ingeniero t. 2: construcción de máquinas.*  
3a. ed.  
Gustavo Gili, 1968.  
ISBN: -.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- ACADEMIA HÜTTE DE BERLÍN.  
*Manual del ingeniero t. 3: construcción de obras.*  
3a. ed.  
Gustavo Gili, 1971.  
ISBN: -.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- ACADEMIA HÜTTE DE BERLÍN.  
*Manual del ingeniero t. 4 índice: [tecnologías de fabricación y transporte].*  
3a. ed.  
Gustavo Gili, 1976.  
ISBN: 842520271X.  
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)

## ARTICULACIÓN

### Articulación con el Área:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
<b>Máquinas y Equipos Industriales</b>	<b>3 horas</b>	<b>10 %</b>
Estabilidad	6 horas	20 %
Conocimiento de Materiales	4 horas	13,3 %
Tecnología Mecánica	5 horas	16,7 %
Mecánica y Mecanismos	4 horas	13,3 %
Elementos de Máquinas	6 horas	20 %
Diseño y Fabricación Asistido por Computadora	2 horas	6,7 %

### Temas relacionados con materias del área:

ESTABILIDAD	Tema relacionado
Flexión Torsión Corte	Máquinas y equipos industriales

ELEMENTOS DE MAQUINAS	Tema relacionado
Cálculo de ejes y árboles Cálculo de engranajes Chavetas Rodadura	Máquinas de elevación y transporte

CONOCIMIENTOS DE MATERIALES	Tema relacionado
Selección de materiales Tratamientos Térmicos	Máquinas de elevación y transporte

### Articulación con el Nivel:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
<b>Máquinas y Equipos Industriales</b>	<b>3 horas</b>	<b>9,4 %</b>
Redes de Distribución e Instalaciones	5 horas	15,6 %
Instalaciones Térmicas, Mecánicas y Frigoríficas	3 horas	9,4 %
Centrales y Sistemas de Transmisión	5 horas	15,6 %
Organización Industrial	3 horas	9,4 %
Automatización y Control Industrial	3 horas	9,4 %
Proyecto Final	3 horas	9,4 %
Calidad y Productividad	2 horas	6,2 %
Mantenimiento Electromecánico	3 horas	9,4 %
Formulación y Evaluación de Proyectos de Inv.	2 horas	6,2 %

### Temas relacionados con materias del nivel:

No existe

**Articulación con las correlativas:**

Asignatura	Para cursar		Para rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada
<b>Máquinas y Equipos Industriales</b>	- Elementos de Máquina -Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas -Máquinas Eléctricas -Máquinas Térmicas	No posee	- Elementos de Máquina -Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas -Máquinas Eléctricas -Máquinas Térmicas -Mediciones Eléctricas

**Temas relacionados con las correlativas:**

<b>MECANICA DE LOS FLUIDOS Y MAQUINAS FLUIDODINAMICAS</b>	<b>Tema relacionado</b>
-Pérdida de carga -Viscosidad -Bombas -Dimensionamiento de las cañerías -Selección de presiones en circuitos -Selección y aplicación de bombas	Máquinas y equipos industriales

<b>ELEMENTOS DE MAQUINAS</b>	<b>Tema relacionado</b>
-Cálculo de Engranajes -Cálculo de ejes y árboles -Rodadura -Chavetas	Máquinas de Elevación y transporte

## **ORIENTACIÓN**

### **Del Área:**

La orientación del área, en este caso mecánica, debe estar dirigido plenamente a la adquisición de conocimientos teórico-práctico y la interrelación entre todas las asignaturas, dado que es un área que se puede considerar fundamental para la orientación impuesta en la carrera de Ingeniería Electromecánica en esta Facultad, que es Orientación y Mantenimiento.

Lo expresado anteriormente lleva a que los alumnos en esta área deban desarrollar, primordialmente habilidades en el campo de ensayos, detección de fallas, realización de trabajos de mantenimientos, selección y proyectos de mecanismos y máquinas industriales.

Para el logro de estos objetivos es fundamental que la orientación esté dirigida a una campo teórico-práctico, donde la parte práctica es importante que se desarrolle en los laboratorios de la facultad en primera instancia y luego realizando visitas a plantas donde pueden ver aplicados los conocimientos adquiridos y formarse sus propios criterios sobre los más variados temas que encierra esta área.

Esta orientación teórico-práctica si bien está dirigida a la orientación de operación y mantenimiento, con un enfoque primordial hacia la industria regional, debe realizarse de forma que permita al egresado desempeñarse sin limitaciones en todas las áreas de la profesión; tal como se define en las incumbencias. Lo expresado significa que todo egresado, aunque haya elegido una orientación determinada, será siempre Ingeniero Electromecánico.

### **De la Asignatura:**

La orientación a dar en la asignatura, en función de los objetivos propuestos para la misma, en el nuevo diseño curricular son los de brindar los conocimientos a nivel de descripción de conjuntos y componentes mas importantes y más utilizados en las máquinas en uso en las industrias, especialmente de la región. Esto ofrecerá conocer las características constructivas, aplicativas y los principales aspectos del cálculo de las mismas. Además incluirá conocer los principios de operacionales y de mantenimiento. Por consecuencia el desarrollo de la asignatura se realizará dentro del campo teórico-practico, donde el alumno pueda visualizar y familiarizarse en cierto grado con aspectos que luego aplicará al egresar.

Por tener dentro de los contenidos de la asignatura temas tan amplios como oleohidráulica, neumática y máquinas de elevación y transporte, que se encuentran aplicados en forma parcial o total y además muchas veces entrelazados entre ellos en la maquinaria industrial, contribuye a que la misma se preste para despertar grandes interrogantes que con el análisis y el debate de las ideas lleva al alumno a profundizar los conocimientos, utilizando una metodología similar a la que utilizará en el campo profesional ante la presencia de situaciones similares.

Es importante también destacar el valor de las experiencias prácticos que se adquieren en el laboratorio de neumática, tanto en el conocimiento de los

elementos, como en la construcción de circuitos y su posterior análisis de funcionamiento y detección de posibles fallas. También permite trazar un paralelismo con los principios visto en oleohidráulica.

Por lo expuesto la orientación de la asignatura está dirigida plenamente a estos tres amplios temas que son aplicados en las más diversas máquinas que operan en la industria y desarrollados con una orientación que asimila al alumno como actuando en la vida profesional.