

*Planificación de la Cátedra- Ficha Curricular*

*Ing. Andrés Luis Dulcich*

*Año: 2018*

Nombre: **Hidrodinámica y Neumática**

Departamento: Electromecánica

Nivel: Quinto Año

Dictado: Anual

Área: Mecánica, Calor y Fluidos

Carga horaria semanal: 3 (tres) horas

Carga horaria Anual: 96 horas

Profesor: Ing. Andrés Luis Dulcich

Auxiliar: Ing. Mauricio Ronco

**1. Materias Correlativas**

Para cursar

Cursadas: Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas

Aprobadas: Termodinámica Técnica

Para Rendir

Aprobadas: Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas

**2. Objetivos a alcanzar por el alumno**

Conocer los fundamentos del funcionamiento de los sistemas Hidráulicos y Neumáticos de uso normal en maquinas y sistemas industriales. Adquirir la capacidad de seleccionar componentes de dichos sistemas. Conocer los criterios básicos de diseño de sistemas hidráulicos y de aire comprimido.

**4. Programa Analítico**

Unidad Temática N° 1:

Revisión de conceptos básicos sobre fluidos hidráulicos.

Temas:

Formas de transmisión de energía – Magnitudes símbolos y unidades – Ley Fundamental de la hidrostática – Presión – Ley del flujo – Ley de conservación de la energía – Instalaciones hidráulicas.

Carga horaria: 4 hs.

Unidad Temática N° 2:

Bombas y motores hidráulicos. Maquinas de pistones axiales.

Temas:

Principios constructivos – Bombas a engranajes – Bombas a paletas – Bombas de husillos helicoidales – Bombas de pistones radiales – Motores a engranajes – Motores de pistones radiales – Maquinas de pistones axiales – bombas de pistones axiales de caudal fijo y variable – Motores de pistones axiales de caudal fijo y variable.

Carga horaria: 14 hs.

Unidad Temática N° 3:  
Cilindros hidráulicos.

Temas:

Tipos de cilindros según su efecto – Cilindros de simple efecto – Cilindros de doble efecto – Formas especiales de cilindros de doble efecto y simple efecto – Otros tipos de cilindros – Principios constructivos – Calculo de cilindros hidráulicos – Amortiguación.

Carga horaria: 6 hs.

Unidad Temática N° 4:  
Válvulas direccionales, servo válvulas y válvulas proporcionales.

Temas:

Funciones – Características especiales – Tipos constructivos de válvulas direccionales – Válvulas direccionales de corredera – Válvulas direccionales rotativas – Válvulas direccionales de asiento – Válvulas de accionamiento manual – Válvulas de accionamiento eléctrico – Válvulas precomandadas – Válvulas proporcionales – servo válvulas.

Carga horaria: 6 hs.

Unidad Temática N° 5:  
Filtros y sistemas de filtración.

Temas:

Orígenes de ensuciamientos – Calculo de ensuciamiento con sólidos – Sistemas de clasificación para el grado de ensuciamiento del fluido hidráulico – Procesos de filtración – Medios de filtración – Selección de la finura de un filtro – prueba de filtros – Tipos constructivos de filtros – Filtros de succión – Filtros de presión – filtros de retorno – Filtros de llenado y respiración – Sistemas de filtración – Criterios para el dimensionamiento de filtros.

Carga horaria: 4 hs.

Unidad Temática N° 6:  
Válvulas de presión y control, válvulas de cartucho, de cierre y de flujo.

Temas:

Válvulas de seguridad de acción directa y pilotadas – Válvulas reductoras de presión de acción directa y pilotada – Válvulas de secuencia – Otras válvulas de presión – Válvulas de cierre, generalidades – Válvulas antirretorno – Válvulas de llenado – Válvulas estranguladoras – Válvulas reguladoras de caudal – Aplicación de válvulas reguladoras de caudal.

Carga horaria: 6 hs.

Unidad Temática N° 7:  
Acumuladores hidráulicos.

Temas:

Introducción – Modelos de acumuladores hidroneumáticos – Dimensionamiento de un acumulador hidroneumático – Ejemplos de calculo – Ejemplos típicos de aplicación.  
Carga horaria: 4 hs.

Unidad Temática N° 8:  
Cálculo y dimensionamiento de tuberías.

Temas:

Introducción – Determinación del diámetro nominal – Selección del material – Calculo del espesor de pared – Calculo de pérdidas de presión – Ejemplos de cálculo.

Carga horaria: 8 hs.

Unidad Temática N° 9:  
Producción e instalación de tuberías.

Temas:

Introducción – Planificación – Tubos – Uniones de tuberías – Accesorios – producción de un sistema de tuberías hidráulicas – instalación de tuberías hidráulicas.

Carga horaria: 6 hs.

Unidad Temática N° 10:  
Diseño de circuitos oleohidráulicos.

Temas:

Consideraciones del diseño – Elaboración del diseño – Croquis del sistema – Ciclos de trabajo – cálculo de los parámetros – Definición y dimensionamiento de los componentes – Puesta en marcha – Averías y sus causas.

Carga horaria: 2 hs.

Unidad Temática N° 11:  
Introducción al aire comprimido.

Temas:

Evolución histórica del aire comprimido – Concepto de aire libre – Influencia de la altitud – Magnitudes fundamentales – Leyes de la neumática - Leyes de la compresión – Ecuación de estado de los gases – Aire atmosférico, humedad absoluta y relativa – Deshumidificación - Calculo del condensado.

Carga horaria: 7 hs.

Unidad Temática N° 12:

Generación y distribución del aire comprimido.

Temas:

Compresores – Tipos – regulación de los compresores – Deposito de aire comprimido – determinación de la capacidad de los compresores – Distribución del aire comprimido – Diseño y calculo de tuberías.

Carga horaria: 11 hs.

Unidad Temática N° 13:

Tratamiento del aire comprimido.

Temas:

Generalidades – Tratamiento a la salida del compresor – Tratamiento a la salida del depósito – Tratamiento en los puntos de utilización – Filtros – Conjuntos FRL – Consideraciones sobre su elección.

Carga horaria: 4 hs.

Unidad Temática N° 14:

Cilindros neumáticos.

Temas:

Cilindros de simple y doble efecto. Normalización ISO – Cilindros y micro cilindros – Actuadores rotativos y de membrana – Amortiguaciones de fin de carrera – Montajes – Velocidades máximas y mínimas – Selección y dimensionamiento de cilindros neumáticos – Consumo de aire en cilindros neumáticos.

Carga horaria: 4 hs.

Unidad Temática N° 15:

Válvulas direccionales.

Temas:

Definición – Simbología de mandos – Mando directo e indirecto – Tipos constructivos: valvas de asiento plano, de distribuidor rotante y axial a corredera – Características de los solenoides para electro válvulas – Montajes de válvulas direccionales – Dimensionado de las válvulas.

Carga horaria: 4 hs.

Unidad Temática N° 16:

Válvulas auxiliares, componentes para vacío y accesorios.

Temas:

Reguladores de caudal – Tipos y variantes constructivas – Aplicaciones – Válvulas "O" o selectoras de circuitos – Válvulas de escape rápido – Válvulas "Y" o de simultaneidad – Válvulas de secuencia – recomendaciones para el montaje de válvulas auxiliares – Componentes de vacío – Accesorios: elementos de conexionado – Presóstatos y vacuóstatos – Silenciadores de escape.

Carga horaria: 1 hs.

Unidad Temática N° 17:  
Mandos neumáticos.

Temas:

Introducción – estructura de las maquinas – El concepto de mando – Las señales – La cadena de mandos, bloques que la componen – Formas de presentación de las fases operativas de las maquinas – Diagramas espacio-fase espacio-tiempo – Esquemas circuitales de mando – Disposición de los elementos en el esquema – Denominación de los elementos – Mandos neumáticos básicos – Mandos automáticos de actuadores – mandos de regulación de velocidad – Temporización neumática – Diseño de circuitos.

Carga horaria: 4 hs.

Unidad Temática N° 18:  
Simbología neumática.

Temas:

Simbología neumática normalizada según normas IRAM 4542 e ISO 1219.

Carga horaria: 1 hs.

#### 5. Metodología a desarrollar en el proceso de enseñanza aprendizaje

En el dictado de clases teóricas se aplicará el método inductivo-deductivo con ayuda de elementos auxiliares como filminas, diapositivas, videos, etc.

La modalidad de trabajo en las actividades teóricas y prácticas en Aula y presentación de trabajos y proyectos será individual.

Durante la realización de los trabajos prácticos el docente guiará la ejecución de los mismos y su correspondiente comprensión.

Los trabajos prácticos de laboratorio se realizarán durante el transcurso del año según lo planificado en el Ítem 13.

Para la regularización de la asignatura, además del porcentaje mínimo de asistencia a clase, que rige en forma reglamentaria, cada alumno deberá:

- contar con la guía de trabajos prácticos de laboratorios aprobados y firmados por la ayudantía.
- haber aprobado los parciales realizados durante el año, total 4 parciales.
- Los alumnos tendrán una instancia de recuperación para los parciales no aprobados
- **Los alumnos que hayan aprobado los 4 parciales promocionaran la práctica de la materia para el examen final.**
- **Aprobación directa: Los alumnos cuyo promedio en los parciales sea con notas iguales ó superiores a 8 (ocho) tendrá la aprobación directa de la materia sin examen final.**

Los problemas planteados son rescatados de situaciones reales, y serán desarrollados en forma coordinada con el tema teórico.

El ayudante de trabajos prácticos de la asignatura entregará al curso un conjunto de problemas ya resueltos, y otro conjunto de ellos a realizar en clase.

Las clases de consulta serán previamente acordadas con los alumnos para fijar día y hora, teniendo como ámbito apropiado la Biblioteca de nuestra Facultad Regional.

Fuera de este ámbito, se realizarán visitas a Industrias de la ciudad y la zona.

Según el Cronograma oficial, se contará con un 66% de tiempo para dictado de clases teóricas, y un 33% para dictado de clases prácticas. -

## 6. Recursos Didácticos

Los recursos didácticos consisten proyectores de video y el cañón electrónico.  
Los materiales curriculares consisten en láminas, filmillas, videos, etc. Así como el material didáctico, que son los apuntes, catálogos, revistas existentes en Biblioteca e Internet.  
Se prevé visitar al menos un Establecimiento del ramo de la ciudad en el año lectivo. La misma se aprovechará como aporte a la práctica de la cátedra con el correspondiente informe técnico como actividad curricular.

## 7. Metodología de evaluación

La evaluación es continua durante el desarrollo de las clases para ciertos temas mediante la realización de exámenes parciales y final para el conjunto de conocimientos curriculares.  
El examen final de la Asignatura, será con un coloquio de los trabajos prácticos en los cuales el alumno haya formado parte, y será oral y escrito el examen del conjunto de los conocimientos curriculares tanto teóricos como prácticos.

Los contenidos de los temas tomados en cada examen parcial constarán de 3 (tres) preguntas teóricas y 2 (dos) ejercicios prácticos sobre resolución de problemas.

Los alumnos que como resultado de los parciales tengan nota 6 (seis) ó más tendrán aprobada la evaluación.

Los alumnos que saquen notas inferiores a 6 (seis) tendrán la oportunidad de un recuperatorio en fecha a determinar, se propone la segunda semana posterior al parcial en cuestión.

## 8. Articulación con otras materias (horizontal y vertical)

Articulación Vertical con otras materias:

- Hacia arriba: Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas.

Articulación horizontal con otras materias: Automatización y Control Industrial – Proyecto Final.

## 9. Distribución Horaria

Teoría	Práctica			Total
	Formación experimental	Resolución de problemas abiertos de ingeniería	Actividades de proyecto y diseño	
64	9	14	9	96

### 10. Cronograma estimativo de cursado

Completar:

Fecha	Tema a desarrollar
15/03/2018	Unidad 1 - Unidad 11
22/03/2018	Unidad 1 - Unidad 11
05/04/2018	Unidad 2 - Unidad 11
19/04/2018	Unidad 2 – Unidad 11
26/04/2018	Unidad 2 – Unidad 11
03/05/2018	Unidad 2 – <b>1º Parcial</b>
10/05/2018	Unidad 2 – Unidad 12
24/05/2018	<b>2º Parcial</b> – Unidad 12
31/05/2018	Unidad 3 – <b>Recuperatorio 1º Parcial</b>
07/06/2018	<b>Recuperatorio 2º Parcial</b> – Unidad 12
14/06/2018	Unidad 3 – Unidad 12
21/06/2018	Unidad Nº 4 – Unidad 12
28/06/2018	Unidad 4 – Unidad 12
02/08/2018	Unidad 5 – Unidad 12
09/08/2018	Unidad 5 – Unidad 12
16/08/2018	Unidad 6 – Unidad 12
23/08/2018	Unidad 6 – Unidad 12
30/08/2018	Unidad 6 – Unidad 13
06/09/2018	Unidad 7 – Unidad 13
20/09/2018	Unidad 7 – Unidad 13
27/09/2018	Unidad 8 – Unidad 13
04/10/2018	Unidad 8 – <b>3º Parcial</b>
11/10/2018	Unidad 8 – Unidad 14
18/10/2018	<b>4º Parcial</b> – Unidad 14
25/10/2018	Unidad 9 – <b>Recuperatorio 3º Parcial</b>
01/11/2018	<b>Recuperatorio 4º Parcial</b> – Unidad 15
08/11/2018	Unidad 9 – Unidad 16
15/11/2018	Unidad 10 – Unidad 17 y 18

### 11. Horario de consulta extracurricular

Completar:

Ing. Andrés Luis Dulcich: Lunes de 19:30 a 20:30 hs.

Ing. Mauricio Ronco: Jueves de 19:30 a 20:30 hs.

### 12. Bibliografía

- Prontuario de Hidráulica Industrial. Roldan. Paraninfo.
- \_Neumática e Hidráulica. Creus. Alfaomega.
- \_Neumática. Serrano. Paraninfo.
- \_Prontuario de Neumática Industrial. Roldan. Paraninfo.
- \_Potencia Hidráulica controlada por PLC. Martinez Sanchez. Alfaomega.
- \_Dispositivos Neumáticos. Deppert – Stoll. Marcombo.
- \_Oleohidráulica. Carnicer Royo – Mainar. Thomson – Paraninfo.
- \_Neumática. SMC. Paraninfo.
- \_Aplicaciones Industriales de la Neumática. Guillen Salvador. Alfaomega.
- \_Aire Comprimido – Neumática Convencional. Carnicer Royo. GG.
- \_Aire Comprimido – Teoría y Cálculo de las instalaciones. Carnicer Royo. Paraninfo.

### 13. Guía de Trabajos Prácticos:

#### 13.1 Resolución de problemas:

#### OLEOHIDRÁULICA

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 1

- Fundamentos físicos de la oleohidráulica.

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 2

- Bombas y motores hidráulicos.

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 3

- Cilindros hidráulicos.

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 4

- Válvulas direccionales.
- Válvulas proporcionales.

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 5

- Filtros y sistemas de filtración.

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 6

- Válvulas de cierre.
- Válvulas de presión.
- Válvulas de flujo.

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 7

- Acumuladores hidráulicos.

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 8

- Cálculo y dimensionamiento de tuberías.

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 9

- Diseño de circuitos hidráulicos.

#### NEUMÁTICA

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 1

- Fundamentos físicos de la neumática.

##### TRABAJO PRÁCTICO N° 2



- Generación y distribución del aire comprimido.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 3**

- Tratamiento del aire comprimido.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 4**

- Cilindros neumáticos.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 5**

- Válvulas direccionales.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 6**

- Válvulas auxiliares.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 7**

- Mandos neumáticos.

## **13.2 Prácticas de laboratorio:**

### **OLEOHIDRAULICA**

#### **PRÁCTICO N° 1: CIRCUITOS HIDRÁULICOS - CENTRAL HIDRÁULICA**

**FECHA:** 2° SEMANA ABRIL

#### **ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- BANCO DE PRÁCTICAS HIDRÁULICAS.
- CALIBRE.
- PEINE DE ROSCAS.
- CINTA METRICA.
- PLANOS DEL BANCO HIDRÁULICO.

#### **PRÁCTICO N° 2: BOMBAS HIDRAULICAS**

**FECHA:** 4° SEMANA ABRIL

#### **ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- BANCO DE PRÁCTICAS HIDRÁULICAS.
- PLANOS DEL BANCO HIDRÁULICO.

#### **PRÁCTICO N° 3: MOTORES HIDRAULICOS**

**FECHA:** 2° SEMANA DE MAYO

#### **ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- BANCO DE PRÁCTICAS HIDRÁULICAS.
- PLANOS DEL BANCO HIDRÁULICO.

#### **PRÁCTICO N° 4: VALVULAS DIRECCIONALES**

**FECHA:** 2° SEMANA DE JUNIO

**ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- BANCO DE PRÁCTICAS HIDRÁULICAS.
- PLANOS DEL BANCO HIDRÁULICO.

**PRÁCTICO N° 5: VALVULAS DE CIERRE**

**FECHA:** 2° SEMANA DE AGOSTO

**ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- BANCO DE PRÁCTICAS HIDRÁULICAS.
- PLANOS DEL BANCO HIDRÁULICO.

**PRÁCTICO N° 6: VALVULAS LIMITADORAS DE PRESION**

**FECHA:** 4° SEMANA DE AGOSTO

**ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- BANCO DE PRÁCTICAS HIDRÁULICAS.
- PLANOS DEL BANCO HIDRÁULICO.

**PRÁCTICO N° 7: VALVULAS REGULADORAS DE CAUDAL**

**FECHA:** 2° SEMANA SEPIEMBRE

**ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- BANCO DE PRÁCTICAS HIDRÁULICAS.
- PLANOS DEL BANCO HIDRÁULICO.

**PRÁCTICO N° 8: CIRCUITOS HIDRÁULICOS: ELEMENTOS DE CONEXIÓN – IDENTIFICACIÓN.**

**FECHA:** 4° SEMANA OCTUBRE

**ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- ELEMENTOS DE CONEXIÓN (NIPLES, RÁCORES, CONECTORES, ETC.).
- CALIBRE.
- PEINE DE ROSCAS.
- GONIOMETRO

**NEUMÁTICA**

**PRÁCTICO N° 1: CIRCUITOS NEUMATICOS: DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE POTENCIA DE UN SISTEMA NEUMÁTICO.**

**FECHA:** 1° SEMANA JUNIO

**ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- UNIDAD DE POTENCIA NEUMATICA DEL LABORATORIO.

**PRÁCTICO N° 2: CIRCUITOS NEUMÁTICOS: DESCRIPCIÓN Y CONOCIMIENTO DEL EQUIPO BÁSICO NEUMÁTICO.**

**FECHA:** 1° SEMANA SEPTIEMBRE

**ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- BANCO DE PRUEBAS DE NEUMÁTICA PARA LA DESCRIPCIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS.
- MANGUERAS DE INTERCONEXIÓN ENTRE LOS DISTINTOS ELEMENTOS.

**PRÁCTICO N° 3: CIRCUITOS NEUMATICOS: DESARROLLO DE EJERCICIOS BÁSICOS DE LA NEUMÁTICA.**

**FECHA:** 3° Y 4° SEMANA DE SEPTIEMBRE Y 1° DE OCTUBRE

**ELEMENTOS A UTILIZAR:**

- UNIDAD DE POTENCIA NEUMÁTICA DEL LABORATORIO.
- BANCO DE PRUEBAS DE NEUMÁTICA PARA LA DESCRIPCIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS.
- MANGUERAS DE INTERCONEXION ENTRE LOS DISTINTOS ELEMENTOS.



ANDRES L. DULCICH  
ING. ELECTROMECHANICO  
ICIE N° 2-1429-9