



También el alumno tomará conciencia que durante el cálculo y verificación de elementos de máquinas, deberá adoptar criterios, realizar consideraciones sobre factores a tener en cuenta, en muchos casos realizar simplificaciones, y por lo tanto comprender que existen distintas alternativas de solución, visualizando la aptitud para el propósito, y planteo de criterios de optimización con análisis de variaciones.

Para algunos elementos, como ser ejes y árboles, cojinetes, rodamientos, volantes, engranajes, se hace referencia a cuestiones referidas a vibraciones mecánicas, las frecuencias que les son propias como herramientas para rutinas de mantenimiento predictivo.

Para la presentación de la temática vinculada con fijaciones, y eventualmente otros sujeto a confirmación, se invita a representantes técnicos de la zona para exponer sobre las aplicaciones de determinados productos comerciales.

**Contenidos Mínimos según Plan de Estudios:**

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de tensiones. Cargas variables y dinámicas.</li> <li>- Uniones fijas y desmontables.</li> <li>- Árboles y ejes.</li> <li>- Elementos de vinculación de ejes árboles con cubos de ruedas.</li> <li>- Acoplamientos.</li> <li>- Tribología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empaquetaduras y sellos.</li> <li>- Resortes y ballestas.</li> <li>- Elementos diversos.</li> <li>- Engranajes cilíndricos de dientes rectos, helicoidales, cónicos y tornillo sin fin. Reductores.</li> <li>- Aislación de vibraciones en máquinas.</li> </ul> |
|--|--|

<b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES</b>			
<b>PARA CURSAR</b>		<b>PARA APROBAR</b>	
Cod:	Materiales II - cursada	Cod:	Materiales II - Aprobada
Cod:	Mecánica Aplicada a las Máquinas - Aprobada	Cod:	
Cod:		Cod:	
Cod:		Cod:	



<b>PROFESOR RESPONSABLE:</b>	Germán Keil
<b>INTEGRANTES DE LA CÁTEDRA</b>	
Cargo	Nombre
Profesor Titular	Keil, Germán Guillermo
Asistente de Docencia	Campos, Damián
Ayudante de Primera	Gabriel Di Prinzio

**Programa Analítico:**

**UNIDAD I: ANALISIS DE TENSIONES, CARGAS VARIABLES Y DINÁMICAS.**

- a) Introducción: Concepto de Máquina, Mecanismo y Elemento de Máquina; diseño, cálculo y verificación de Elementos de Máquinas. Aspectos cinemáticos y cinéticos. Fuerzas estáticas, variables y de impacto.
- b) Fallas típicas en elementos de máquinas. Modos.
- c) Revisión de solicitaciones simples. Coeficientes de seguridad, tensión de cálculo o diseño, tensión de trabajo. Consideraciones relativas al coeficiente de seguridad y a la tensión de cálculo. Análisis Determinístico y Estocástico. Estados complejos de tensiones.
- d) Teorías de rotura de aplicación en elementos de máquinas; máxima tensión tangencial, energía de distorsión. Teoría de aplicación para materiales frágiles: Mohr - Coulomb.
- e) Concentración de tensiones. Conceptos generales. Factores teóricos de concentración de tensiones. Sensibilidad a la entalla. Concentradores superpuestos. Atenuadores.
- f) Cargas variables. Preponderancia de las cargas variables sobre elementos de máquinas. Introducción. Fatiga, límite y resistencia a la fatiga. Gráficos. Factores que influyen en la resistencia a la fatiga. Cargas variables; propuestas de Goodman, Soderberg, Smith. Fatiga acumulativa. Regla de Miner. Vida útil de un elemento. Amplificación de deformaciones por resonancias. Aplicación de las teorías de falla al dimensionamiento de piezas sometidas a tensiones variables combinadas.
- g) Fatiga de bajos ciclos. Curvas cíclicas tensión- deformación. Regla de Neuber.
- h) Cargas impulsivas y choques. Metodología de cálculo de tensiones resultantes. Diseño de elementos de máquinas sometidos a cargas de impacto.
- i) Presión de Hertz. Carga específica. Presión de rodadura de Stribeck. Análisis de los casos más comunes. Cargas admisibles: estáticas, dinámicas. Rodadura y deslizamiento.
- j) Pandeo de barras cortas; fórmula de Johnson. Fórmula de la secante.

**UNIDAD II: UNIONES FIJAS Y DESMONTABLES**

**A) FIJAS**

**A.1 ROBLONADO**

Normas de diseño. Recipientes a presión: Uniones resistentes y estancas. Corte sobre roblones,



Prof. Mg. Ing. Germán Keil

chapa y cubrejunta; tracción y aplastamiento en la chapa. Diámetro de roblones. Uso estructural: transmisión de cargas axiales. Uniones que toman momentos. Materiales.

Roblones con aros de cierre.

## A.2 SOLDADURA

Tipos de cordones. Simbología. Soldaduras de tope y filete; distribución de tensiones. Cálculo de uniones con geometría diversa; uniones precalificadas. Tensiones admisibles para cargas estáticas y variables; factor de junta; relaciones con volúmenes de ensayos y defectología admisible.

## A.3 ADHESIVOS

Aplicaciones prácticas. Tipos de adhesivos. Tensiones de rotura y admisibles. Uniones de solape: Distribución de tensiones, determinación analítica.

## B) DESMONTABLES

### B.1 UNIONES ATORNILLADAS.

Los tornillos como elemento de unión. Aplicaciones. Autorretención. Tipos de roscas empleadas. Roturas típicas. Cálculo de uniones sin tensión inicial. Tensiones en los filetes roscados. Altura de roscado. Uniones pretensadas. Tracción inicial y par de apriete, su cálculo. Normativa VDI 2230. Diagrama de pretensado. Determinación del Factor de junta. Influencia del punto de aplicación de la carga externa. Metodología de cálculo. Resistencia a la fatiga. Uniones con cargas descentradas. Métodos de pretensión; torquímetros. Materiales y codificación de los componentes; ensayos; recubrimientos protectores. Empleo de software.

Uniones atornilladas en componentes estructurales. Determinación de solicitaciones.

### B.2 FIJACIONES

Productos comerciales. Aplicaciones. Criterios de selección.

## UNIDAD III: ARBOLES y EJES.

Definiciones. Tipos. Clases y causas de rotura, y anomalías que surgen durante el funcionamiento de las máquinas. Materiales. Ejes y árboles macizos y huecos. Solicitaciones. Predimensionamiento según criterios de resistencia y deformación torsional. Diseño según criterio del ASME. Efecto de chaveteros y concentradores de tensiones. Procedimientos para aumentar la resistencia a la fatiga. Verificación del diseño de detalle según diversas hipótesis de rotura; empleo de software. Determinación de flechas y deformaciones angulares; valores máximos. Formas constructivas; terminación superficial; controles no destructivos; control de alineación; recubrimientos protectores.

Ejes flexibles. Cigueñales.

Dinámica vibracional. Velocidad crítica: flexional y torsional. Cálculo por matrices de transferencia.

Vibraciones autoexcitadas. Empleo de software.



#### UNIDAD IV: ELEMENTOS DE VINCULACION DE EJES Y ARBOLES CON CUBOS DE RUEDAS.

Lenguetas y chavetas. Tipos. Criterios de selección. Normalización. Materiales. Cálculo-verificación de lengüetas. Análisis de la transmisión de torque mediante el empleo de una chaveta; análisis de esfuerzos. Lengüetas o ranuras múltiples; rectas y de involuta; verificación.

Uniones poligonales; dientes frontales; pernos.

Uniones por interferencia. De fuerza y por contracción o dilatación. Tecnologías asociadas con los montajes y desmontajes. Aplicaciones. Cálculos: presiones necesarias, tensiones, interferencia, deformaciones plásticas. Temperaturas y esfuerzos de montaje. Influencia de la velocidad de giro.

Uniones cónicas: cálculo. Angulos normalizados; cono morse. Fuerza de encaje; medición del desplazamiento axial. Uniones tipo Ringfeder.

Uniones de fuerza, mediante el empleo de tornillos.

#### UNIDAD V: ACOPLAMIENTOS.

Simbología. Análisis de cargas estáticas variables y dinámicas; influencias de las características de las máquinas motoras y operadoras acopladas; curvas torque v.s. régimen. Factores de servicio.

Compensaciones. Acoplamientos rígidos y flexibles. Criterios de selección y verificación de algunos componentes.

#### UNIDAD VI: TRIBOLOGIA.

##### A) FRICCIÓN

Naturaleza de las superficies sólidas. Rugosidad: Definición, valores según criterios americano y europeo, rugosímetro.

Mecánica del Rozamiento. Leyes de Amonton. Coeficiente de Fricción - Importancia de los Films de Contaminación.

##### B) COJINETES DE DESLIZAMIENTO Y LUBRICACION

Tipos de Lubricantes. Tipos de lubricación: Límite, Sólida, Hidrodinámica, Elastohidrodinámica, con Gases, Hidroestática. Lubricación Límite: Adsorción - Quimisorción. Efectos Rehbinder, Microelastohidrodinámicos, Fenómeno de Stick-Slip. Aditivos Extrema Presión y Anti Desgaste. Lubricación Sólida: Lubricantes.

Lubricación Hidrodinámica: Teoría Hidrodinámica de la Lubricación. Ecuación Diferencial Número de Sommerfeld. Determinación de parámetros de Diseño y Operativos. Experiencias Fricción Fluida. Espesor Mínimo de película. Rugosidad Superficial. Huelgos. Materiales para cojinetes. Adhesión Temperaturas máximas de operación. Estabilidad de Cojinetes., experiencias de Gumbel. Cojinetes de segmentos oscilantes. Criterio VDI para la obtención de parámetros operativos de distintos tipos de cojinetes.

Lubricación Mixta o de Capa Delgada: Importancia del factor "P.V". Materiales.

Lubricación Elastohidrodinámica (EHL): Fundamentos de la lubricación elastohidrodinámica. Problemáticas relacionadas con la EHL: Deformación de los sólidos, efecto hidrodinámico, piezoviscosidad del lubricante - módulo de Barus. Lubricación hidrodinámica de contactos no

conformes. El aporte experimental. Aplicaciones prácticas de los resultados de EHL. Espesor mínimo de película. Ecuación de Dowson-Higginson.

Lubricación con Gases: Teoría Aerodinámica, velocidades, cargas, ventajas, desventajas, aplicaciones.

Lubricación Hidroestática: Tipos, Restrictores, parámetros de diseño, Especificaciones del Diseño, Dimensionamiento del Cojinete, Parámetros Funcionales. Cojinetes de empuje. Cálculo de presiones y caudal de inyección. Potencia de la bomba.

Tipos de Lubricantes:

Lubricantes Sólidos. Grafito, Disulfuro de Molibdeno, Politetrafluoroetileno (PTFE), otros.

Lubricantes Líquidos: Viscosidad Dinámica y cinemática. Clasificación ISO - número VG. Índice de Viscosidad.

Selección del Tipo de Aceite Lubricante: Aceites Minerales, parafínicos, nafténicos y aromáticos. Aceites Naturales. Lubricantes Sintéticos.

Selección del Tipo de Lubricante.

Grasas Lubricantes: Número NLGI, Punto de Goteo. Selección del Tipo de Grasa.

Lubricantes: Problemas de Deterioro: Oxidación, Descomposición Térmica, Contaminación, Reacción con otros Materiales del Sistema.

Aditivos de Aceites Lubricantes: Anti-Oxidantes, Inhibidores de Corrosión, Anti-Desgaste y de Extrema Presión, Anti-Espuma, Detergentes.

Lubricantes en Servicio: Cambio de Lubricante, experiencias y Recomendaciones, Exámen Visual, Ensayos de Laboratorio - Laboratorios Portátiles. Análisis de componentes sólidos. Agotamiento de los Aditivos. Mantenimiento de Lubricantes en Servicio: Formación de Espuma, Contaminación por Sólidos.

Métodos de Lubricación: Sistemas de Pérdida Total, de Pérdida Total Centralizados, Sistemas de Neblina o Rocío, de Circulación Interna, con Anillos y Discos, con Circulación de Aceite Externa - Componentes.

Almacenamiento de Lubricantes: Cuidados.

## C) DESGASTE

Implicancias - Consecuencias. Ejemplos. Mecanismos Mecanismos del desgaste: Adhesión, Abrasión, Fatiga Superficial. Efecto de la Corrosión sobre el Desgaste. Regímenes de desgaste. Ecuaciones para Evaluar el Desgaste. Pasos en la Selección de Materiales para la Resistencia al desgaste. Prueba de Materiales. Freeting.

## UNIDAD VII: EMPAQUETADURAS Y SELLOS

### A) EMPAQUETADURAS

Clasificación de materiales no metálicos para empaquetaduras, estandarización. Propiedades de permeabilidad. Constituyentes: Corcho, corcho-caucho, fibra de celulosa, fibra de asbesto, aglutinantes y rellenos, resinas. Materiales metálicos: cobre y acero. Empaquetaduras delgadas y gruesas. Escurrimiento plástico y relajamiento. Efecto de la configuración. Condiciones ambientales.



Procedimiento de selección y diseño de empaquetaduras. Procedimientos del código ASME y Simplificado. Pruebas de compresión y distribución de esfuerzos en empaquetaduras.

## B) SELLOS

Sellado de líquidos. Sellos de cara - sellos mecánicos. Sellos sin contacto. Sellos reciprocantes. Sellos con borde - autoenergizados. Sellado de gases. Sellos con huelgos. Sellos con barrera líquida.

## UNIDAD VIII: RESORTES Y BALLESTAS.

Resortes helicoidales: tracción y compresión. Rigidez; energía acumulada. Tensiones y deformaciones, constantes de un resorte; efecto de la curvatura: factor de Wahl. Determinación del número de espiras; estabilidad. Factores que afectan la resistencia a la fatiga. Materiales; resortes de goma y neumáticos. Diseño y fabricación; normas.

Cálculo de resortes de torsión.

Arandelas cónicas. Alternativas de disposición geométrica.

Muelles cónicos. Resorte plano espiral.

Ballestas, compensación. Observaciones generales sobre el diseño de muelles de ballestas. Resistencia a la fatiga.

## UNIDAD IX: ELEMENTOS DIVERSOS.

Barras y vigas de eje curvo. Distribución de tensiones en secciones rectangulares, trapezoidales, circular, doble "T", complejas. Factores de corrección. Limitaciones de la teoría propuesta. Efectos secundarios en flexión de barras curvas: Acción de las tensiones circunferenciales sobre la deformación de las alas en casos de perfiles; efecto de las tensiones radiales. Deformaciones. Anillos cerrados sometidos a carga concentrada. Eslabón de cadena. Cálculo de aros de pistón.

Bielas. Cálculo. Verificación al pandeo.

Uniones articuladas. Materiales. Predimensionamiento y verificación de ejes y árboles.

Discos de rotación de espesor uniforme. Dimensionamiento de discos planos de espesor uniforme con agujero central. Esfuerzos en ruedas con rayos.

Bridas. Tipos. Presiones de asiento. Cálculos simplificados. Criterio de cálculo según Timoshenko. Criterio de la normativa VDI.

Tornillos de Potencia. Formas de la rosca. Ecuación del par. Esfuerzos: presión por aplastamiento; flexión; tensión o compresión; combinado; pandeo. Tornillos de bolas: ventajas y desventajas.

## UNIDAD X: ENGRANAJES CILINDRICOS DE DIENTES RECTOS, HELICOIDALES, CÓNICOS Y TORNILLO SIN FIN. REDUCTORES.

Introducción – Simbología

A) Engranajes cilíndricos

Resistencia a la flexión. Carga dinámica. Límite de fatiga del material. Pasos a seguir para el diseño.



Resistencia a la flexión, fórmulas de Lewis, Lewis modificada y de Buckingham. Resistencia al desgaste, expresiones de Buckingham. Materiales empleados. Expresiones de A.G.M.A. Nociones de las expresiones norma I.S.O. N°6336

B) Engranajes helicoidales

Introducción. Resistencia a la flexión, expresiones de Lewis y de Buckingham. Resistencia al desgaste, fórmulas de Buckingham. Lubricación. Materiales empleados.

C) Lubricación de engranajes industriales (aplicación de la norma A.G.M.A. 251.01)

D) Transmisión por medio de rueda helicoidal y tornillo sinfín. Introducción. Cálculo a la flexión y al desgaste. Materiales empleados. Cálculo en función de la capacidad térmica

E) Reductores.

Tipos. Selección: Utilización de tablas y programas de fabricantes.

UNIDAD XI: AISLACIÓN DE VIBRACIONES EN MÁQUINAS

Transmisibilidad de vibraciones a las fundaciones. Aplicación de los principios de aislación; criterios de aislación; consideraciones para áreas con distinto grado de criticidad. Tipos de montajes: soportes elásticos; bloques inerciales; elasto-másicas. Aisladores comerciales. Guía para la selección de aisladores de vibraciones en equipos mecánicos y eléctricos.

**LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

T.P. N° 1: ESTADOS DE CARGA TENSIONES – DEFORMACIONES - HIPOTESIS DE ROTURA – COEFICIENTE DE SEGURIDAD.	T.P. N° 10: COJINETES - RODAMIENTOS
T.P. N° 2: CARGAS VARIABLES – FATIGA.	T.P. N° 11: RUEDAS DENTADAS – SELECCIÓN DE REDUCTORES –TORNILLOS DE MOVIMIENTO.
T.P. N° 3: CARGAS DINAMICAS.	T.P. N° 12: AISLACIÓN DE VIBRACIONES – ABSORBEDORES DINÁMICOS.

T.P. Nº 4:	VIGAS DE EJE CURVO - VOLANTES.	T.P. Nº 13:	JUNTAS Y SELLOS.
T.P. Nº 5:	RESORTES Y BALLESTAS.	T.P. Nº 14:	ELEMENTOS DIVERSOS: INESTABILIDAD DE BARRAS Y PLACAS - CABLES.
T.P. Nº 6:	TENSIONES POR CONTACTO - DESGASTE.		
T.P. Nº 7:	UNIONES: ATORNILLADAS - SOLDADURA - ROBLONADAS - ADHESIVOS - TACOS DE EXPANSIÓN Y QUÍMICOS.		
T.P. Nº 8:	EJES Y ÁRBOLES - FRECUENCIAS CRÍTICAS.		
T.P. Nº 9:	ACOPLAMIENTOS - CHAVETAS - AJUSTES POR INTERFERENCIA - ARTICULACIONES - BRIDAS.		

<b>LISTADO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y ESPECIALES</b>			
P.L. Nº 1:	RELEVAMIENTO DIMENSIONAL Y ESTIMACIÓN DE CARGAS ACTUANTES.	P.L. Nº 6:	EJES Y ÁRBOLES - ANÁLISIS DE FALLAS. FRECUENCIAS CRÍTICAS
P.L. Nº 2:	MEDICIÓN DE DESPLAZAMIENTOS - ROTACIONES - DEFORMACIONES MEDIANTE EXTENSOMETRÍA.	P.L. Nº 7:	COJINETES DE LUBRICACIÓN HIDRODINÁMICA.
P.L. Nº 3:	APLICACIÓN DE MINER. VIBRACIONES GRAPA DE SUSPENSIÓN.	P.L. Nº 8:	AISLACIÓN DE VIBRACIONES.
P.L. Nº 4:	CARGAS DINÁMICAS CON CILINDRO DE IMPACTO.	P.L. Nº 9:	RUEDAS DENTADAS.
P.L. Nº 5:	UNIONES ATORNILLADAS.		

<b>LISTADO DE VISITAS A OBRA/INDUSTRIAS/EMPRESAS ETC.</b>	
V.O. Nº 1:	V.O. Nº 4:
V.O. Nº 2:	V.O. Nº 5:
V.O. Nº 3:	V.O. Nº 6:

<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>
<p>1 TÍTULO: The Mechanical Design Process  AUTOR: David G. Ullman  EDITORIAL: Mc Graw Hill  EDICIÓN: 2010  BIBLIOTECA: NO  GABINETE DE CÁTEDRA: SI</p> <p>2 TÍTULO: Diseño de Máquinas Un Enfoque Integrado  AUTOR: Robert L. Norton  EDITORIAL: Pearson Education</p>



Prof. Mg. Ing. Germán Keil

EDICIÓN: Cuarta 2011  
BIBLIOTECA: NO  
GABINETE DE CÁTEDRA: SI

3 TÍTULO: Diseño de Elementos de Máquinas  
AUTOR: Robert L. Mott  
EDITORIAL: Pearson Prentice Hall  
EDICIÓN: 2006  
BIBLIOTECA: NO  
GABINETE DE CÁTEDRA: SI

4 TÍTULO: Mechanical Engineering Design  
AUTOR: Shigley – Mischke - Budynas  
EDITORIAL: Mc Graw Hill  
EDICIÓN: 2006  
BIBLIOTECA: SI  
GABINETE DE CÁTEDRA:

5 TÍTULO: Diseño en Ingeniería Mecánica.  
AUTOR: Shigley - Mischke.  
EDITORIAL: Mc Graw Hill  
EDICIÓN: Quinta - 1994  
BIBLIOTECA: 2  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

6 TÍTULO: Machine Design.  
AUTOR: Khurmi - Gupta  
EDITORIAL: Chand  
EDICIÓN: 2009  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

#### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

1 TÍTULO: Fundamentos de Diseño Mecánico -Tomos 1 a 4.  
AUTOR: Shigley - Mischke.  
EDITORIAL: Mc Graw Hill  
EDICIÓN: 1994  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

2 TÍTULO: Elementos de Maquinaria -Tomos 1 a 3.  
AUTOR: Shigley - Mischke.  
EDITORIAL: Mc Graw Hill  
EDICIÓN: 1995  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

3 TÍTULO: Diseño de Elementos de Máquinas.  
AUTOR: V.M. Faires  
EDITORIAL: Ed. Montaner y Simon S.A  
EDICIÓN:  
BIBLIOTECA: 1  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

4 TÍTULO: Diseño de Máquinas. Teoría y práctica.  
AUTOR: Deutschman – Michels - Wilson



EDITORIAL: CECSA  
EDICIÓN: 1998  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

5 TÍTULO: Cálculo de Elementos de Máquinas.  
AUTOR: A. Vallance  
EDITORIAL: Alsina  
EDICIÓN:  
BIBLIOTECA: 1  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

6 TÍTULO: Proyecto de Elementos de Máquinas.  
AUTOR: M. Spotts  
EDITORIAL: Reverté  
EDICIÓN: 1976  
BIBLIOTECA: 1  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

7 TÍTULO: Diseño de Máquinas.  
AUTOR: Hall, Hollowenco, Laughlin  
EDITORIAL: Mc Graw Hill  
EDICIÓN:  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

8 TÍTULO: Diseño de Componentes de Máquinas.  
AUTOR: William C. Orthevein  
EDITORIAL: CECSA  
EDICIÓN:  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

9 TÍTULO: Roscas y Tornillos  
AUTOR: L. Gazzaniga  
EDITORIAL: Dossat  
EDICIÓN: 1982  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

10 TÍTULO: Adhesives and the Engineer  
AUTOR: Lees  
EDITORIAL: Mep  
EDICIÓN:  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

11 TÍTULO: An Introductory Guide to Industrial Tribology  
AUTOR: Summers - Smith  
EDICIÓN:  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

12 TÍTULO: Machine Design Handbook  
AUTOR: Lingaiah  
EDITORIAL: Ed. McGraw Hill  
EDICIÓN: Año 1994  
BIBLIOTECA: --  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1



13 TÍTULO: Diseño de Maquinaria

AUTOR: R. Norton

EDITORIAL: Mc Graw Hill

EDICIÓN: 2º Año 2000

BIBLIOTECA:

GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

14 TÍTULO: Elementos de Máquinas. Guía de Estudio

AUTOR: Ing. Ricardo Amé

EDITORIAL: Universidad de Lomas de Zamora

EDICIÓN: Año 2003

BIBLIOTECA:

GABINETE DE CÁTEDRA: 1

15 TÍTULO: Fundamentos de Diseño para Ingeniería Mecánica

AUTOR: Robert Juvinall

EDITORIAL: Mc Graw Hill

EDICIÓN:

BIBLIOTECA:

GABINETE DE CÁTEDRA:

16 TÍTULO: Manual del Ingeniero Hutte - Ed. Labor.

AUTOR: Hutte

EDITORIAL: Labor

EDICIÓN:

BIBLIOTECA: 1

GABINETE DE CÁTEDRA: 1

17 TÍTULO: Manual Universal de la Técnica Mecánica

AUTOR: Oberg y Jones

EDITORIAL: Labor

EDICIÓN:

BIBLIOTECA:

GABINETE DE CÁTEDRA: 1

18 TÍTULO: Manual del Constructor de Máquinas

AUTOR: Dubbel

EDITORIAL: Labor

EDICIÓN:

BIBLIOTECA: 1

GABINETE DE CÁTEDRA: 1

19 TÍTULO: Maschinen Elemente

AUTOR: Matek - Mubs - Wittel - Becker.

EDITORIAL: De Vie Wegs

EDICIÓN: 1994

BIBLIOTECA:

GABINETE DE CÁTEDRA: 1

20 TÍTULO: Aislación de Vibraciones en Máquinas – Apuntes -

AUTOR: Keil - Jurasics

EDITORIAL:

EDICIÓN:

BIBLIOTECA: --

GABINETE DE CÁTEDRA: 1.

21 TÍTULO: Engineering Materials 1 y 2



Prof. Mg. Ing. Germán Keil

AUTOR: Ashby - Jones  
EDITORIAL: Mc Graw Hill  
EDICIÓN:  
BIBLIOTECA:  
GABINETE DE CÁTEDRA: 1

22 TITULO: Maschinenelemente  
AUTOR: Horst Haberhauer – Ferdinand Bodenstein  
EDITORIAL: Springer  
EDICIÓN: 2013  
BIBLIOTECA:  
GABINETE CÁTEDRA: 1

#### HORARIOS DE CLASE

TEÓRICAS	PRÁCTICAS	DE CONSULTA
Miércoles 14 – 15:30 hrs.	Miércoles 15:30 – 17 hrs.	Lunes 10 – 12 hrs.
Viernes 14 – 16 hrs.	Viernes 16 – 18 hrs.	Jueves 10 – 12 hrs.



Prof. Mg. Ing. Germán Keil

MODALIDADES DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA	
Alumnos Regulares:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprobación Trabajos Prácticos.</li> <li>- Aprobación Primer y Segundo Parcial (con recuperatorios). Nota igual o superior a 4 (cuatro).</li> </ul> <p>Nota: En los exámenes parciales, la resolución de problemas se realiza con posibilidad de acceso a bibliografía por parte de los alumnos.</p>
Alumnos Promocionales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprobación Trabajos Prácticos.</li> <li>- Aprobación Primer y Segundo Parcial. Nota igual o superior a 7 (siete).</li> </ul> <p>Nota: En los exámenes parciales, la resolución de problemas se realiza con posibilidad de acceso a bibliografía por parte de los alumnos.</p>
Alumnos Libres:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen teórico oral.</li> <li>- Resolución de problemas.</li> <li>- Desarrollo de una práctica experimental.</li> </ul>

DISTRIBUCIÓN HORARIA (Estimativo)		
	Carga Horaria Semanal	Carga Horaria Total
Teórica	3.5 hrs	56
Experimental		
<i>Laboratorio</i>		4
<i>Trabajo de Campo</i>		
Resolución de problemas		
<i>Problemas Tipo</i>	1.60 hrs	26
<i>Problemas Abiertos</i>	1.60 hrs	26
Proyectos y diseño		
Sumatoria		112

CRONOGRAMA TENTATIVO (Indique la programación estimada para Parciales, Recuperatorios, Visitas de Obra, etc)				
MES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1				



Prof. Mg. Ing. Germán Keil

2		P N° 1
3		
4	P N° 2	R N° 1 y 2



Prof. Mg. Ing. Germán Keil