

SALTA, **23 NOV. 2017**

00529

Expediente N° 14.328/13

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.328/13, en el cual la Escuela de Ingeniería Electromecánica incorpora las propuestas de programas correspondientes a las asignaturas de Quinto Año del Plan de Estudios 2014 de la citada Carrera; y

CONSIDERANDO:

Que se procedió al cotejo de las propuestas de Programa con los contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios aprobado por Resolución N° 641-HCD-2014, ratificada por Resolución CS N° 448/14.

Que el Artículo 113 del Estatuto de la Universidad, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su Inciso 8. incluye el de *"aprobar los programas analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos"*.

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 269/2017,

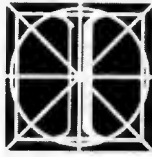
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XVI Sesión Ordinaria, celebrada el 15 de noviembre 2017)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar, con vigencia al Período Lectivo 2018, los Programas de las Asignaturas "Mecanismos y Tecnología Mecánica", "Gestión Ambiental", "Economía y Organización Industrial", "Centrales Eléctricas Convencionales", "Instalaciones Electromecánicas" y "Motores de Combustión Interna" de Ingeniería Electromecánica que, como Anexos I a VI, forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Hacer saber, comunicar a Secretaría Académica de la Facultad; a la



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

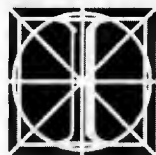
Expediente N° 14.328/13

Escuela de Ingeniería Electromecánica; a la Dirección de Alumnos, al Departamento Docencia y girar los obrados a la Dirección General Administrativa Académica para su toma de razón y demás efectos.

RESOLUCIÓN FI **00529** -CD- **2017**

DRA. ANALIA IRMA ROMERO
SECRETARÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

Expediente N° 14.328/13

ANEXO I

Materia: MECANISMOS Y TECNOLOGÍA MECÁNICA

Código: IE-31

Carrera: Ingeniería Electromecánica

Plan de Estudio: 2014

Ubicación en la currícula: Primer Cuatrimestre de Quinto Año

Distribución Horaria:

Total: 90 horas

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD I: MECANISMOS CON LEVAS

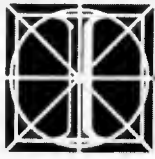
Mecanismos con levas. Tipos de levas. Definiciones. Movimientos usados en levas. Movimiento con aceleración constante, uniformemente acelerado y retardado. Ecuaciones y gráficos de s-t, v-t, a-t, j-t. Angulo de presión. Movimiento armónico simple. Ecuaciones y diagramas. Movimiento cicloidal. Ecuaciones y diagramas. Movimiento uniforme. Combinaciones de movimientos: aceleración constante y velocidad constante. Otros movimientos usados. Levas con botador desplazado. Efectos del círculo base. Botadores secundarios y oscilantes. Levas invertidas. Levas de movimientos positivos. Levas cilíndricas. Problemas.

UNIDAD II: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE MECANISMOS

Análisis cinemático de mecanismos. Velocidades: método de resolución, de ejes instantáneos, de centros instantáneos y de velocidades relativas o polígono de velocidades. Aceleraciones: polígono de aceleraciones. Aceleración de Coriolis. Mecanismos más comunes. Mecanismos equivalentes. Velocidades angulares. Fuerzas externas y fuerzas de inercia en los mecanismos. Problemas.

UNIDAD III: HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS

Introducción, máquinas, mecanismos y elementos de máquinas. Necesidad de las máquinas herramientas para la producción en serie. Características y dispositivos generales.



00529

Expediente N° 14.328/13

UNIDAD IV: MEDICIONES Y TOLERANCIAS

Mediciones e instrumentos de medición: calibres, reglas, micrómetros, comparadores, sondas, etc. Aplicaciones. Sistema Métrico Legal Argentino. Patrones de referencia. Ajustes y Tolerancias. Errores.

UNIDAD V: CORTE POR ARRANQUE DE VIRUTA CON MÁQUINAS HERRAMIENTA

Procesos de arranque de viruta en máquinas herramientas. Geometría del corte. Tornos. Herramientas de torno. Taladradoras. Cepilladoras. Limadoras. Mortajadoras. Brochadoras. Fresadoras. Alesadoras. Mandrinadoras. Rectificadoras. Aserrado. Conformación de roscas. Mecanizado por electroerosión.

UNIDAD VI: MÁQUINAS PARA TRABAJAR MADERA

Torno, tupí, garlopa, cepilladora, debobinadora, lijadora, distintos tipos de sierras.

UNIDAD VII: CONFORMACIÓN POR DEFORMACIÓN Y CORTE

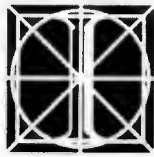
Forja. Estampación en caliente. Martinetes. Estampación en frío de la chapa. Cizallado. Plegado. Embutido. Rodillado. Extrusión en frío y en caliente.

UNIDAD VIII: SOLDADURA

Soldadura: soldadura eléctrica. Procesos. Soldabilidad de distintos materiales. Electrodo. Preparación del material. Revestimiento de superficies: radiografías, gammagrafías, partículas metálicas y tintas penetrantes. Soldaduras semiautomáticas y automáticas: TIG- MIG- MAG.

UNIDAD IX: CONFORMACIÓN POR MOLDEO

Fundición: tipos de hornos. Crisoles. Hornos eléctricos de arco. Hornos a inducción. Moldes de tierra. Máquinas preparadoras de tierra. Modelos. Moldeo en arena. Moldeo a mano y a máquina. Moldeo en coquilla. Fundición a presión. Proyecto de piezas fundidas. Pulvimetalurgia. Sistema de conformación de piezas mediante el proceso de sinterización.



00529

Expediente N° 14.328/13

UNIDAD X: TRANSMISIONES HIDRÁULICAS

Transmisiones hidráulicas. Circuitos hidráulicos y neumáticos. Componentes: aceites, bombas, motores, válvulas. Características y disposición de los mismos. Circuitos para movimiento rectilíneo alternativo y para movimiento de rotación.

UNIDAD XI: ABRASIVOS

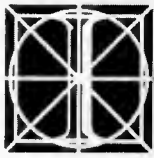
Generalidades. Muelas. Trabajo con muelas. Composición. Mordiente o abrasivo y cemento o aglutinante. Estructura de las muelas. Clasificación. Elección de las muelas. Formas y dimensiones. Montaje de ellas. Operaciones con abrasivos. Rectificación de superficies planas, cilíndricas, roscas, engranajes, etc. Pulido. Bruñido. Lapeado. Super Finish o Levigación. Refrigeración y lubricación. Máquinas utilizadas para estas operaciones. Características de ellas. Velocidades, avances y profundidades. Electroerosión: métodos utilizados.

UNIDAD XII: MECATRÓNICA

Introducción. Máquinas de Control Numérico (CNC). Prestaciones y aplicaciones. Clasificación de máquinas herramienta de CNC. Nomenclatura de ejes y movimientos. Accionamientos. Servomecanismos. Construcción de programas. Sistemas de coordenadas, condiciones de mecanizado. Programación de las herramientas. Programación del torno y la fresadora en CNC. Operación del control numérico: modos de operación. Tablas de herramientas y de traslado de origen. Ejecución y puesta a punto de un programa. Ciclos fijos de mecanizado.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Mecanismos.** Celso Máximo. Ed. Uthea. 1989.
2. **Tecnología Mecánica.** P. A. Pezzano. Ed. Alsina. 1990.
3. **Instrumentos Básicos de Medición.** E. G. Hoffman. Editorial Limusa.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

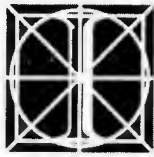
Expediente N° 14.328/13

4. **Tecnología Mecánica.** C.A. Tomas. 1990,
5. **Maquinas Herramientas Modernas.** Mario Rossi. Ed. Ethea. 1995.
6. **Manual del Ingeniero Mecánico.** Marks. Ed. Uthea. 1995.
7. **Manual del Constructor de Máquinas.** Dubbel. Ed. Labor. 1996.
8. **Diseño de Elementos de Máquinas.** Serie Shaum — Hall, Halowenko y Mc Loughin, Ed. Mc Graw Hill. 1992.
9. **Cinemática de Mecanismos.** C. Faires. Editorial Mac Graw Hill. 1992.
10. **Análisis Cinemática y Dinámico de Mecanismos.** M. Shigley, Editorial Mc Graw Hill. 1992.



DRA. ANALIA IRMA ROMERO
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

Expediente N° 14.328/13

ANEXO II

Materia: GESTION AMBIENTAL

Código: IE-34

Carrera: Ingeniería Electromecánica

Plan de Estudio: 2014

Ubicación en la currícula: Primer Cuatrimestre de Quinto Año

Distribución Horaria: 4 horas semanales

Total: 60 horas

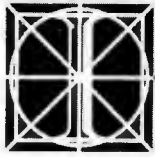
PROGRAMA ANALITICO

Unidad 1. Ecología y Ecosistemas.

Introducción a la Gestión Ambiental: significado e implicancias. Medio Ambiente. Ecosistema. Referencia histórica y evolución sobre el concepto de ambiente. Ambiente como sistema. Teoría general de sistema aplicado a la problemática ambiental. Aportes de las diferentes áreas del conocimiento a la discusión ambiental. Ejercicio profesional de un especialista ambiental. Relaciones Humanidad-Naturaleza. Gestión de la sustentabilidad. Agenda 21. Protocolo de Kioto. Declaración de Rio sobre el medio ambiente y el desarrollo.

Unidad 2. Química y Toxicología Ambiental.

Definición de toxicología. Áreas fundamentales y ramas aplicadas de la toxicología. Bases bioquímicas aplicadas en toxicología: biomoléculas, sustancias xenobióticas, membranas celulares, metabolismo celular, nutrición. Conceptos básicos: ciclos biogeoquímicos. Toxico dinámica: absorción. Distribución. Excreción. Metabolismo. Mecanismo de acción de los contaminantes ambientales. Acción: disruptora endocrina, carcinogénica y mutagénica. Estrés oxidativo. Toxicocinética. Respuesta toxica. Relación dosis-respuesta: DL50. NOAL. LOAEL. Índices de toxicidad. Principales fuentes de contaminación. Dinámica ambiental de los contaminantes. Metabolismo de los contaminantes ambientales. Evaluación del riesgo toxicológico. Indicadores de contaminación medioambiental. Pruebas de valor de ecotoxicidad. Organismo y metodología de la validación de ensayos oficiales.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

Expediente N° 14.328/13

Unidad 3. Contaminación de los Recursos Naturales.

Atmosfera, Agua, y Suelo: características generales, tipo de contaminación, tipo de partículas, enfermedades, métodos de inspección y medidas, factor de dispersión, proceso de reducción de contaminantes en diferentes industrias, y metodología de muestreo para el laboratorio.




Unidad 4. Tratamiento de Efluentes.

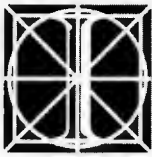
Concepto general. Tratamientos físicos químicos y biológicos: clasificación, descripción de los diferentes tipos de tratamientos, algunos criterios de diseño. Reciclaje: concepto, sistema de reciclaje, aspecto técnico, y aspectos económicos-financieros.

Unidad 5. Residuos Peligrosos y Patológicos.

Desechos peligrosos: clasificación, tratamiento, disposición final. Transporte de desechos peligrosos: características, riesgo ambiental, convenios internacionales para el transporte de desechos peligrosos, el transporte de desechos peligrosos en el MERCOSUR, legislación nacional y local. Desechos patológicos: clasificación y gestión. Legislación vigente. Mercancías peligrosas para el ambiente: clasificación, almacenaje, transporte. Transporte internacional de mercancías peligrosas: exigencias de la OMI y de la OACI. Legislación nacional y local vigente. Transporte terrestre de mercancías peligrosas: Acuerdo MERCOSUR — Reglamento general para el transporte de mercancías peligrosas, interpretación, ejemplos de aplicaciones.

Unidad 6. Legislación y Normas.

 Legislación ambiental: convenios internacionales, leyes, decretos, resoluciones, disposiciones, reglamentos y códigos nacionales y locales. El delito ecológico: su inclusión  en el Código Penal. Instituciones ambientales. La excelencia ambiental y el cumplimiento de las necesidades ambientales mundiales futuras: elementos para su logro. Administración de  calidad y administración ambiental: integración, perspectivas generales, enfoque Normas



00529

Expediente Nº 14.328/13

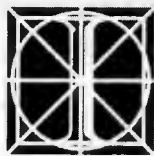
ISO Serie 9000, enfoque Normas ISO Serie 14.000, sistemas de gestión ambiental. Decreto 5980/06 Secretaría de calidad ambiental Salta.

Unidad 7. Estudio de Impacto Ambiental.

Conceptos generales: Estudio de Impacto Ambiental y Social, Evaluación de Impacto Ambiental y Social. Contenidos del estudio de impacto ambiental y social. Metodología. Identificación y valoración de impactos ambientales. Estudios de casos de ingeniería electromecánica/industrial.

Bibliografía

- Ecología. De individuos a ecosistemas. Michael Begon (2006). Ed. Blackwell Publishing. U.S.A.
- Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. Charles J. Krebs (2001). Ed Harla. México.
- Toxicología Ambiental. Evaluación de riesgo para la salud humana. María Dolores Moreno (2003). Ed Mc Graw-Hill / Interamericana de España.
- Contaminación del Aire por la Industria. Albert Parker (1983). Ed. Reverté. España.
- Planificación y control de la contaminación ambiental. Mariano Seoanez Calvo (1985). Ed. Mapfre.
- Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Vicente Conesa-Fernandez Vitorra (2010). Ed. Mundi-Prensa, España.
- Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos. Benavidez L. (1993). Ed. Cepis (OPS). Lima.
- Guía para el Diseño de Rellenos de Seguridad en América Latina. Benavidez L. (1994). Ed. GTZ / Cepis (OPS). Lima.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

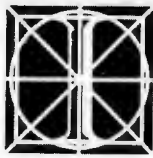
00529

Expediente N° 14.328/13

- Introdução ao Controle de Poluição Ambiental. Derisio J.C. (1992). Ed. CETESB, San Pablo, Brasil.
- Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. Fair G.M., Geyer J.C., Okum D.A. (1980). Vol. I y II. Ed. Limusa. Colombia.
- Reuso en acuicultura de las aguas residuales tratadas en lagunas de estabilización de San Juan; sección I a IV. León G., Moscoso J. (1997). Ed. CEPIS (OPS), Lima.
- Curso de Tratamiento y Uso de Aguas Residuales. León G., Moscoso J. (1996). CEPIS (OPS). Lima.
- Introducción al Monitoreo Atmosférico. Martínez A.P., Romieu I. (1997). ECO (OPS/OMS), GTZ, Dpto. Distrito Federal. México.
- Wastewater Engineering. Treatment, Disposal and Reuse. Metcalf & Eddy. (1991). Mc Graw-Hill. U.S.A.

Apuntes

- Caracterización y Tratamiento de Efluentes Líquidos Industriales. (1995). Apuntes del Curso Homónimo. CETESB. San Pablo.
- Manejo del Impacto Ambiental mediante el Reuso de Efluentes para Riego. (1995). Material del Curso-Taller Homónimo. Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua y del Ambiente. INCYTH. Salta.
- Prevención de la contaminación en la pequeña y mediana industria. (1995). Vol. 1: Guía para el tratamiento, almacenamiento y disposición de residuos de curtiembres; Vol. 2: Prevención de la contaminación en minería y procesamiento de minerales. Evaluaciones de Residuos para Minas y Plantas de procesamiento de Minerales. Seminario Taller organizado por CEPIS (OPS) con auspicio de EPA. Lima.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar


00529

Expediente N° 14.328/13

- Tratamiento y disposición final de Residuos Sólidos y Peligrosos (1996). Ing. Luis Díaz.
Curso Regional de Especialización en Residuos Sólidos y Peligrosos. Instituto de Ingeniería
Sanitaria, UBA. Buenos Aires.

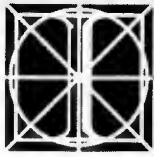
Normas

- IRAM — ISO Serie 9000
- IRAM — ISO Serie 14000

 - Reglamento general para el transporte de mercancías peligrosas por carretera.

DRA. ANALIA IRMA ROMERO
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

Expediente N° 14.328/13

ANEXO III

Materia: ECONOMIA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Código: IE-35

Carrera: Ingeniería Electromecánica

Plan de Estudio: 2014

Ubicación en la currícula: Segundo Cuatrimestre de Quinto Año

Distribución Horaria: 5 horas semanales

Total: 75 horas

PROGRAMA ANALITICO

I- INGENIERIA Y ECONOMIA

Ingeniería y Economía. Definición de Economía. Nociones generales de micro y macroeconomía. Teoría económica de la empresa. Globalización de la economía. Economías regionales. Indicadores económicos. Economía de la empresa.

II- ORGANIZACION Y ADMINISTRACION INDUSTRIAL

Concepto de organización. Organización Industrial. Clasificación. Organigramas y manual de organización. El pensamiento administrativo. Principios de la Administración. Papel y formación gerencial. Administración por objetivos.

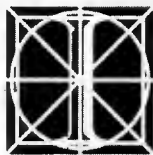
III- ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Los recursos utilizados por la empresa. Tipos de producción. Productividad. Control de la producción. Indicadores de desempeño (KPI). El estudio del trabajo: Estudio de Métodos y Tiempos. Diseño de la planta: Distribución en Planta. Principios y Factores intervinientes.

IV- ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS

Funciones de la administración de personal. Empleo: fuentes de mano de obra. Selección de Personal. Capacitación. Curva de Aprendizaje. Remuneración de la mano de obra. Evaluación de tareas. Rotación de personal.

V- ADMINISTRACION ECONOMICA FINANCIERA



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

Expediente N° 14.328/13

Contabilidad general. Organización jurídica y contable de la empresa. Estados contables. La empresa en el mercado. Principios de administración financiera. Capital de Trabajo. Flujo de Caja. Ratios. Presupuesto. Control presupuestario.

VI- PLANEAMIENTO Y CONTROL SUPERIOR

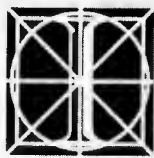
La Planificación Estratégica: Misión, Visión y Objetivos de una organización. Principios de comercialización. Administración Estratégica. Análisis FODA. Ventaja competitiva. Formulación e implementación de estrategias. Planificación de actividades. Gestión de calidad.

VII- FORMULACION Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSION

Concepto de Costos industriales. Costos de producción: Material, Mano de Obra, Gastos Generales de Fabricación. Estudio de Mercado. Ingeniería de Proyecto. Tamaño y localización. Inversión y presupuesto de Proyecto. Métodos de Evaluación.

Bibliografía

- Arciénaga, Antonio, Aguerre, P., Borrás, C. y L. Rey. **Empresa y Planificación Estratégica**. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Lomas de Zamora: Mimeo. 2014.
- Baca Urbina G. **Evaluación de Proyectos**. Editorial MacGraw-Hill. México. 2016.
- Boero Carlos. **Organización Industrial**. Editorial Universitas. Córdoba. 2004.
- Chase R. B. y F. R. Jacob. **Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros**. Editorial McGraw-Hill. México. 2005
- Chiavenato, Idalberto. **Administración de recursos humanos**. Editorial McGraw-Hill. Bogotá. 2003.
- Del Valle Zaragoza, V. **Economía y organización de empresas: una aproximación económica, jurídica y organizativa**. Editorial McGraw-Hill. Madrid. 1997.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

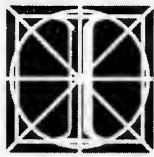
00529

Expediente N° 14.328/13

- Guerras M., L. A. y J. E Navas. **La Dirección Estratégica de la Empresa. Teoría y Aplicaciones.** Editorial Thomson—Civitas. Madrid. 2007.
- Kanawaty George. **Introducción al estudio del trabajo.** Organización Internacional del Trabajo. Ginebra. 1996.
- Koontz H., Wiehrich H. y M. Cannice. **Administración: una perspectiva global.** Editorial McGraw-Hill. México. 2004.
- Mochon F. y V. Becker. **Economía elementos de micro y macroeconomía.** Editorial MacGraw-Hill. Madrid. 2007.
- Niebel B. W. y a. Friedvals. **Ingeniería industrial: métodos, tiempos y movimientos.** Editorial Alfaomega. México. 2000.
- Oriol Amat Salas. **Análisis económico Financiero. Interpretación de estados financieros.** Editorial Gestión 2000. Barcelona. 1997.
- Riggs, James L. **Sistemas de producción: planeación, análisis y control.** Editorial Limusa Wiley. México. 2007.
- Samuelson P. A. y W.D. Nordhaus. **Economía.** Editorial MacGraw-Hill. Madrid. 2006.
- Sapag Chain N. **Formulación y evaluación de Proyectos de inversión.** Editorial Prentice Hall. México. 2011.
- Simonassi Luis E. **Dirección estratégica de la producción.** Editorial Nueva Librería. Buenos Aires. 2003.
- Solana, Ricardo F. **Producción: su organización y administración en el umbral del tercer milenio.** Editorial Inteoceanicas. Buenos Aires. 1996.
- Varian, Hal. **Microeconomía Intermedia.** Editorial Antoni Bosh. Barcelona. 2016

DRA. ANALIA IRMA ROMERO
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

Expediente N° 14.328/13

ANEXO IV

Materia: CENTRALES ELÉCTRICAS CONVENCIONALES

Código: IE-46

Carrera: Ingeniería Electromecánica

Plan de Estudio: 2014

Ubicación en la currícula: Primer Cuatrimestre de Quinto Año

Distribución Horaria:

Total: 90 horas

PROGRAMA ANALÍTICO

Capítulo 1: Centrales Eléctricas

1.1.- Introducción.

1.2.- Clasificación de las Centrales:

1.2.1.- Según el origen de la energía.

1.2.2.- Según la participación en la curva de carga.

1.3.- Características del producto y del servicio:

1.3.1.- Desde el punto de vista del producto,

1.3.2.- Del servicio técnico y

1.3.3.- Del servicio comercial.

1.4.- El concepto de Reserva:

1.4.1.- Rotante o caliente,

1.4.2.- Pasiva o fría;

1.4.3.- Influencia de las reservas.

1.5.- Datos Estadísticos sobre Centrales:

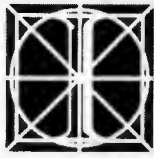
1.5.1.- Producción y

1.5.1.- Consumos.

Capítulo 2: El Mercado Eléctrico

2.1.- Los costos y los precios en la industria de la electricidad.

2.1.1.- Principios básicos de la teoría económica;



00529

Expediente N° 14.328/13

2.1.2.- Precios (concepto general sobre su formación, determinación y efectos);

2.1.3.- Los Costos (conceptos generales; su clasificación);

2.1.4.- Influencia de la magnitud de los Costos Fijos y Variables en las decisiones empresariales;

2.1.5.- Aplicación de estos conceptos en el Sector Eléctrico.

2.2- Estructura del Sector Eléctrico Argentino: el Marco Regulatorio;

2.2.1.- El Mercado Eléctrico Mayorista;

2.2.2.- Mecanismos de Comercialización en el MEM;

2.2.3.- Determinación de precios y tarifas.

Capítulo 3: Centrales Diesel

3.1.- El motor diesel:

3.1.1.- Reseña histórica,

3.1.2.- Sus ventajas y desventajas en la generación de electricidad.

3.2.- Características constructivas:

3.2.1.- Dos y cuatro tiempos,

3.2.2.- Cantidad de cilindros,

3.2.3.- Tipo de admisión de aire,

3.2.4.- Tipo de alimentación de combustible.

3.3.- Sistemas accesorios:

3.3.1.- Alimentación de combustible,

3.3.2.- Lubricación,

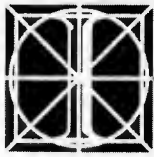
3.3.3.- Refrigeración,

3.3.4.- Aire y gases de la combustión,

3.3.5.- Arranque.

3.4.- Perspectivas futuras.

Capítulo 4: Centrales con turbinas a vapor



00529

Expediente N° 14.328/13

4.1.- Centrales térmicas:

4.1.1.- Definición y generalidades.

4.2.- Circuitos de combustible:

4.2.1.- Carbón,

4.2.2.- Fuel-oil,

4.2.3.- Gas natural;

4.2.4.- Regulación de la combustión.

4.3.- Circuitos de aire y gases de la combustión:

4.3.1.- Generalidades,

4.3.2.- Eliminación de cenizas,

4.3.3.- Ventiladores y Chimeneas.

4.4.- Circuito de vapor:

4.4.1.- Ciclo Rankine y métodos para aumentar su rendimiento,

4.4.2.- Generadores de vapor, ciclo de vapor en coordenadas Temperatura-

Entropía y Entalpía - Entropía.

4.4.3.- Rendimientos,

4.4.4.- Calderas (circulación natural, paso forzado y circulación forzada),

4.4.5.- Turbinas a vapor (tipos de álabes y de escalonamientos),

4.4.6.- Condensadores (de mezcla y de superficie),

4.4.7.- Precalentadores (desgasificadores y evaporadores),

4.4.8.- Bombas de agua (de alimentación de caldera, de extracción del condensado, de alimentación de evaporador, de drenaje de precalentadores, eyectores de vapor).

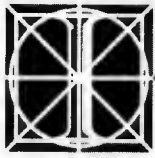
4.5.- Circuito de agua de refrigeración:

4.5.1.- Torres de enfriamiento (natural y forzado),

4.5.2.- Refrigeración por circuito cerrado,

4.5.3.- Tratamiento del agua de refrigeración.

4.6.- Circuito eléctrico:



00529

Expediente N° 14.328/13

4.6.1.- Alternadores (refrigeración, tensión, excitación: sistema clásico de excitación principal y auxiliar y sistema de excitación estática),

4.6.2.- Transformadores (transformador de máquina),

4.6.3.- Celdas de media tensión, elementos a instalar: transformador de corriente y de tensión, interruptores, seccionadores y fusibles.

4.6.4.- Tableros y pupitres.

4.6.5.- Celdas blindadas de media tensión.

4.7.- Consideraciones ecológicas.

Capítulo 5: Centrales con turbinas a gas y ciclos combinados

5.1.- Tipos de turbinas a gas.

5.2.- Rendimientos, ventajas y usos de las turbinas a gas.

5.3.- Ciclos combinados y mixtos.

5.4.- Generadores de gas con pistones libres.

4.5.- Perspectivas futuras.

Capítulo 6: Centrales Geotérmicas

6.1.- La energía geotérmica: interés actual.

6.2.- Tipos de yacimientos geotérmicos:

6.2.1.- Sistema hidrotermal de alta temperatura,

6.2.2.- Hidrotermal de baja temperatura,

6.2.3.- De rocas secas,

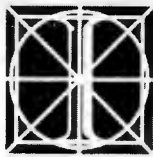
6.2.4.- Magmáticos,

6.2.5.- Geopresurizados.

6.3.- Prospección de los yacimientos.

6.4.- Aprovechamiento geotermoeléctrico: el caso Lardarello.

Capítulo 7: Centrales Solares



00529

Expediente N° 14.328/13

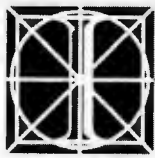
- 7.1.- Introducción: la energía solar.
- 7.2.- Producción de energía mecánica y eléctrica por vía termodinámica:
 - 7.2.1.- Captores planos,
 - 7.2.2.- Captores concentradores.
- 7.3.- Generadores termoeléctricos.
- 7.4.- Generadores fotoeléctricos.
- 7.5.- Generadores termoiónicos.
- 7.6.- Probable generación de energía eléctrica satelital.

Capítulo 8: Centrales Nucleares

- 8.1.- Introducción a los fenómenos nucleares básicos de los reactores.
 - 8.1.1.- La fisión: condiciones que debe reunir para la producción de energía eléctrica (reacción en cadena, moderación, control de la reacción, evacuación del calor del núcleo, nuevos átomos generados en la fisión, blindaje).
 - 8.1.2.- Reactores básicos.
- 8.2.- Reseña histórica.
- 8.3.- Clasificación de los reactores según su uso y sus componentes.
- 8.4.- Diferentes tipos de reactores reproductivos.
- 8.5.- Seguridad de un reactor.
- 8.6.- El combustible nuclear.
- 8.7.- Centrales nucleares en Argentina: Atucha I y II y Embalse (características fundamentales, aspectos constructivos, sistemas de regulación y parada, seguridad nuclear del equipamiento y del medio circundante)
- 8.8.- Principio de la fusión atómica .

Capítulo 9: Centrales Hidráulicas

- 9.1.- Clasificación: por el desnivel y por el tipo de aprovechamiento.
- 9.2.- Disposición general de una central hidráulica.



00529

Expediente N° 14.328/13

9.3.- Características generales del aprovechamiento:

9.3.1.- Altura del salto,

9.3.2.- Potencia y energía del salto.

9.4.- Capacidades:

9.4.1.- De reserva de energía de un embalse y De evacuación.

9.5.- Elementos de una central hidráulica:

9.5.1.- Presa o dique (de gravedad y resistentes),

9.5.2.- Canal de derivación o galería de presión,

9.5.3.- Cámara de presión o chimenea de equilibrio,

9.5.4.- Tubería de presión (conductos metálicos y de hormigón),

9.5.5.- Sala de máquinas,

9.5.6.- Tubo de aspiración y Canal de desagüe,

9.5.8.- Recuperación de la energía residual.

9.5.9.- Reguladores para turbinas FRANCIS, PELTON y KAPLAN

9.6.- Centrales mareomotrices:

9.6.1.- Fundamentos,

9.6.2.- Ciclos utilizados,

9.6.3.- Grupos tipo bulbo.

9.7.- Generadores para máquinas hidráulicas:

9.7.1.- Generalidades y potencia,

9.7.2.- Velocidad de embalamiento, Constante de aceleración;

9.7.4.-Parámetros eléctricos: tensión de trabajo, relación de cortocircuito, reactancia síncrona.

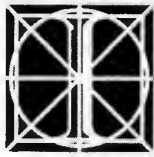
9.8.- Características constructivas de los alternadores:

9.8.1.- A polos salientes,

9.8.2.- Disposición del conjunto turbina - alternador;

9.8.3.- Circuitos magnéticos y eléctricos (rotor y estator);

9.8.4.- Sistema de refrigeración;



00529

Expediente N° 14.328/13

9.8.5.- Otros sistemas: de sustentación y lubricación, frenado y levantamiento de rotantes.

9.9.- Golpe de ariete.

9.10.- Minicentrales.

Capítulo 10: Centrales Eólicas

10.1.- El viento como fuente de energía:

10.1.1.- Breve reseña histórica;

10.1.2.- Origen de la energía eólica.

10.2.- Análisis preliminar del anteproyecto.

10.3.- Turbinas y generadores eólicos.

10.4.- Modelos típicos de instalaciones existentes:

10.4.1.- De eje horizontal;

10.4.2.- De eje vertical.

10.5.- Particularidades de algunos sistemas:

10.5.1.- Sistemas híbridos;

10.5.2.- Particularidades de pequeños aprovechamientos.

10.6.- Perspectivas futuras.

10.7.- Yacimientos Patagónicos.

Capítulo 11: Estaciones Transformadoras

11.1.- Introducción.

11.2.- Tipos de estaciones:

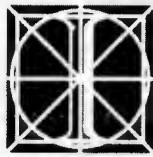
11.1.1.- Para Centrales,

11.1.2.- Para vínculos del sistema de transporte y Para vínculo del sistema de

distribución.

11.1.4.- Diferentes configuraciones, esquemas unifilares.

11.3.- Sus componentes.



00329

Expediente N° 14.328/13

11.4.- Criterios de diseño en función de la reserva prevista y sus ampliaciones.

Consideraciones para el diseño de la malla de puesta a tierra.

11.5.- Esquemas unifilares.

11.6.- Aspectos a tener en cuenta en un proyecto.

11.7.- Protección contra descargas atmosféricas directas.

11.8.- Distancias eléctricas.

11.9.- Servicios auxiliares de corriente continua y alterna.

11.10.- Posibilidad de conectar o no el sistema a tierra.

11.11.- Posibilidad de teleoperación, telemedición y telecontrol de estaciones. 11.12.-

Sistema de adquisición de datos en tiempo real para el control de estaciones.

Capítulo 12: Funcionamiento de los Sistemas Interconectados

12.1.- Ventajas e inconvenientes.

12.2.- Regulación de la tensión

12.2.1.- Mediante regulación de los transformadores de potencia,

12.2.2.- Banco de capacitores y

12.2.3.- Compensadores síncronos,


12.2.4.- Casos particulares.


12.3.- Reguladores automáticos de la frecuencia,

12.3.1.- Reguladores Isodromos, Hipodromos e Hiperdromos.

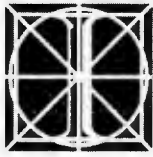
12.3.2.- Estaticidad permanente, transitoria y grado de insensibilidad de los reguladores.

12.4.- Regulación de frecuencia y reparto de potencia.

 12.5.- Regulación de la frecuencia por una central guía, sobre la que repercuten las variaciones de carga. Agente repartidor o Despachante de carga (Despacho de carga).

 12.6.- Regulación de la potencia por varias centrales guías. Regulación combinada de la frecuencia y de la potencia.





00529

Expediente N° 14.328/13

12.7.- Regulador electrónico de velocidad (Esquema en bloques).

12.8.- La problemática de los grandes sistemas interconectados.

Capítulo 13: Acoplamiento en paralelo de generadores síncronos

13.1.- Acoplamiento de alternadores:

13.1.1.- Condiciones para el paralelo;

13.1.2.- Realización del paralelo.

13.2.- El problema de la estabilidad:

13.2.1.- Régimen de estabilidad permanente;

13.2.2.- Régimen de estabilidad transitorio.

13.3.- Analogía mecánica del fenómeno:

13.3.1.- Régimen permanente,

13.3.2.- Régimen transitorio.

13.4.- El fenómeno con dos generadores síncronos:

13.4.1.- Dos generadores en paralelo en vacío;

13.4.2.- Generadores entregando potencia a la red.

13.5.- Análisis matemático de la estabilidad.

13.6.- Oscilaciones pendulares: introducción; tipos de oscilaciones pendulares

Bibliografía

- "Centrales Eléctricas a vapor", de Franco Liceni - Editorial Alsina.

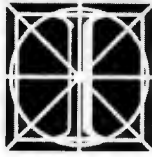
- "Centrales de vapor", de G. A. Gaffert - Editorial Reverté.

- "Equipement Thermique des Usines Génératrices D'Énergie Electrique", de J. Richard
Editorial Dunod.

- "Combustión y Generación de vapor", de R. P. Torreguitar y A. G. Weis - Editorial Mellor-
Goodwin S.A.C.

- "Manual del Constructor de Máquinas", de Dubbel - Editorial Labor.

- "Centrales y Redes Eléctricas", de T.L.Buchhold y H.Happoldt..



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

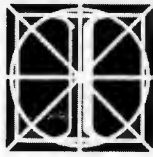
Expediente Nº 14.328/13

- "Instrumentos para mediciones eléctricas", de E.S.Lincoln - Editorial Sudamericana.
- Instalations Electriques , de Mauduit - Editorial Dunod.
- "Centrales hidroeléctricas", G.Zoppetti Júdez - Editorial Gustavo Gili.
- "Centrales Eléctricas", de José Ramirez Vazquez - Editorial CEAC S.A.
- "Máquinas Motrices generadoras de energía eléctrica", de José Ramirez Vazquez Editorial CEAC S.A.
- "Estaciones de Transformación y Distribución. Protección de Sistemas Eléctricos" de José Ramirez Vazquez - Editorial CEAC S.A.
- "Turbines a vapeur et gaz", de Lucien Vivier - Editorial Albin Michel.
- "Turbines hydrauliques et leur régulation", de Lucien Vivier - Editorial Albin Michel.
- "El arte y la ciencia de la protección por relevadores", de C.Russel Mason - Compañía Editorial Continental S.A.
- "Energie Eólien", de Désiré Le Gouniérés Editorial Eyrolles.
- "Eóliennes et Aèrogènèratur", de Guy Cunty - Editorial Edisual.
- "Produire son energie avec le vent", de Roland Roger - Editorial de la Lanterne.
- "Centrales Termoeléctricas", de V.Yarizhkin - Editorial Mir.
- "Los refrigerantes atmosféricos industriales", de Leonel Candrán - Editorial Eyrolles.
- "Teoría y práctica de la Tarificación a Costos Marginales", de E.M.B.de Caligaris y O.J.Arca (1981).
- "Introducción al Mercado Eléctrico Mayorista", preparado por CAMMESA para el Curso Introductorio dictado en el Centro Argentino de Ingenieros y adaptado a la normativa vigente a Junio de 1995.
- "Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión", de José A. Novarro Márquez, Antonio Montañes Espinosa y Angel Santillán Lázaro - Editorial Paraninfo - 1998 (Cálculo de Corrientes de Cortocircuito).
- "La Crisis Energética Mundial", de Lawrence Rocks y Richard P. Runyon - Editorial Emecé.
- "Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión", de Arturo Infante Villarreal. Editorial norma - Bogotá - Colombia

DRA. ANALIA IRMA ROMERO
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Página 24 de 30



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

Expediente N° 14.328/13

ANEXO V

Materia: INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

Código: IE-48

Carrera: Ingeniería Electromecánica

Plan de Estudio: 2014

Ubicación en la currícula: Segundo Cuatrimestre de Quinto Año

Distribución Horaria: 5 horas semanales

Total: 75 horas

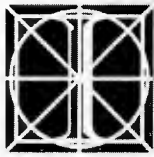
PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD TEMATICA N°1 – PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACION INDUSTRIAL

Introducción: Función del Mantenimiento y Confiabilidad. Ciclo de Vida de un Activo. Costo del Ciclo de Vida y de la Confiabilidad. Tipo de Proyectos de Ingeniería. Factores que Inciden en el Proyecto. Evaluación del Proyecto. Modos de Falla. Ingeniería y Confiabilidad.

UNIDAD TEMATICA N°2 – INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS QUE INTEGRAN LAS INDUSTRIAS

Curvas de Demanda en Instalaciones Industriales. Gas: Instalaciones tipo. Plantas reductoras. Factores de seguridad. Normas. Agua: Su uso y disposición. Purificación y tratamiento sistema de enfriamiento. Agua contra incendio. Aire comprimido: Cálculo de necesidades. Componentes. Producción. Distribución. Tratamiento. Consideraciones a tener en cuenta. Vapor: Conceptos, datos y componentes para las instalaciones. Componentes para los circuitos de calor. Elección del sistema. Aislamientos térmicos. Consideraciones. Cálculos. Depósitos para combustibles: Instalaciones para depósitos sólidos, líquidos y gaseosos. Generalidades. Instalaciones tipo. Climatización: Calefacción. Ventilación y acondicionamiento industrial. Consideraciones climáticas. Generalidades. Fuentes de energía. Selección del equipo. Control de humedad. Correcciones. Tuberías y válvulas: diseño de sistema y sus componentes. Consideraciones fundamentales. Selección del



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

Expediente N° 14.328/13

reglamento apropiado. Selección de materiales y métodos de ensamble. Distribución preliminar del sistema de tuberías. Tipos de esfuerzos y métodos de falla. Válvulas: introducción. Categorías y selección. Reglamentos y normas.

UNIDAD TEMATICA N°3 – METODO JUSTO A TIEMPO

Definición. Objetivos. Reseña Histórica. Herramientas utilizadas en el JIT. Ventajas y Desventajas. Aplicaciones a la Empresa.

UNIDAD TEMATICA N°4 – CONTROL DE MAQUINAS CON PLC

PLC: Definición, Clasificación y Arquitectura. Instalación y Puesta en Marcha de un PLC: Cableado E/S, Pulsadores, Contactores y Motores Eléctricos. Programación de PLC: Lenguajes y Manejo de Software. Sensores de Proximidad Inductivos, Fotoeléctricos, Capacitivos, Magnéticos. Fines de Carrera. Circuitos Electrónicos de Máquinas Herramientas. Rastreo de Fallas. Modelación y Simulación de Sistemas. Aplicaciones en Diferentes Tipos de Procesos.

UNIDAD TEMATICA N°5 – CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES CON PLC

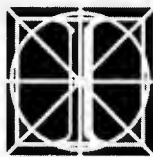
Aplicaciones y Funciones Principales de un Variador de Velocidad. Modificación de Parámetros de Funcionamiento. Comunicación de un PLC con un Variador de Velocidad. Lectura de un Encoder mediante un PLC. Programar un Control de Velocidad Empleando el Sistema Motor-Variador de Velocidad-PLC.

UNIDAD TEMATICA N°6 – SERVOMOTORES

Definición y Estructura. Principio de Funcionamiento. Tipologías. Control de Servomotores. Aplicaciones.

UNIDAD TEMATICA N°7 – SISTEMAS SCADA

Introducción. Estructura y los Componentes: Funciones y Características. Diseño de Interfaces Gráficas. Conceptos de Seguridad Relacionados con estos Sistemas.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00529

Expediente N° 14.328/13

Introducción a los Buses de Comunicación Industrial. Guía Práctica para el Diseño de una Aplicación de Visualización.

UNIDAD TEMATICA N°8 – MANTENIMIENTO

Sistema de Gestión de Mantenimiento. Introducción al TPM. Pérdidas Crónicas. Eliminación de las Seis Grandes Pérdidas. Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Autónomo. Coeficiente Total de los Equipo. Aplicaciones en la Industria del Medio.

BIBLIOGRAFIA

Administración Moderna de Mantenimiento – Lourival Tavares

Manual del Ingeniero de Planta – Roberto C. Rosaler. Mc Graw-Hill. 2000.

Justo a Tiempo – Edward J. Hay. Editorial Norma. 2003.

Fundamentos de la Técnica de Automatización. Libro Técnico – FESTO. 2008.

Ingeniería de la Automatización Industrial – Ramón Piedrafita Moreno. Ra-Ma SA. 2da. Edición. 2004.

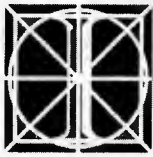
Sistemas SCADA – Aquilino Rodriguez Penin. Marcombo SA. 3ra. Edición. 2012.

Manuales de Fabricantes de PLC, Variadores de Velocidad, Servomotores, Sensores.

Publicaciones.

DRA. ANALIA IRMA ROMERO
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERIA – UNSa

ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA – UNSa



00529

Expediente N° 14.328/13

ANEXO VI

Materia: MOTORES DE COMBUSTION INTERNA

Código: IE-50

Carrera: Ingeniería Electromecánica

Plan de Estudio: 2014

Ubicación en la currícula: Segundo Cuatrimestre de Quinto Año

Distribución Horaria: 4 horas semanales

Total: 60 horas

PROGRAMA ANALÍTICO

1. Generalidades de los MCI.

Introducción. Clasificación. Ciclos reales de los MCI. Componentes constructivos. Componentes auxiliares. Diseño global de un MCI.

2. Dinámica de las partes.

Sincronismo. Movimientos relativos. Acciones y fuerzas actuantes dentro de un MCI.

3. Sistemas de alimentación, encendido y admisión:

3.1. Inyección.

Concepto. Tipos. Componentes. Parámetros de control. Sensores y actuadores. Inyección directa diésel. Inyección directa de gasolina.

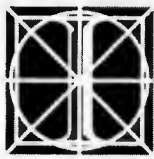
3.2. Encendido electrónico.

Concepto. Componentes. Virtudes.

3.3. Admisión.

La admisión atmosférica. Admisión sobrealimentada. Modificaciones requeridas por un MCI sobrealimentado. El supercargador en un MCI. El turbocargador en un MCI.

4. Rendimiento y performance.



00529

Expediente N° 14.328/13

Curvas características. Variables que influyen en las prestaciones del motor. Pérdidas.

5. Carga estratificada.

Concepto. Tipos y formas. Parámetros involucrados. Cámara de combustión y cabeza del pistón. Inconvenientes y Virtudes.

6. Vibración mecánica.

Introducción. Causas de las vibraciones en un MCI. Tipos de movimientos vibratorios en un MCI. Concepto de equilibrio primario y secundario. Equilibrado de un MCI de un cilindro. Método de la masa imaginaria. Equilibrado de motores de dos, tres, cuatro y seis cilindros. Elementos de aislamiento de vibraciones para MCI. Análisis de vibraciones. Normativa para vibraciones.

7. Ensayos.

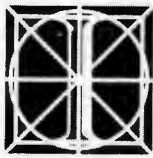
Tipos. Instrumentación. Parámetros de análisis.

8. Modelización numérica.

Concepto. Parámetros de control. Ecuaciones de gobierno. Interacción débil Termodinámica – Fluidomecánica – Dinámica del sólido deformable. Modelos no dimensionales, unidimensionales y multidimensionales. Principio para el diseño del algoritmo. Simulación no dimensional y unidimensional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sergi Forns Farrús. *Motores alternativos de combustión interna*. Ediciones UPC, 2005. ISBN: 9788498802368.
2. Dante Giacosa. *Motores endotérmicos*. Omega 1989. ISBN: 9788428208482.
3. Daniel Cabronero Mesas. *Motores de combustión interna y turbinas de gas*. 1995. ISBN: 9788440463722.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Expediente N° 14.328/13

4. John Heywood. *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGraw-Hill Education, 1988. ISBN: 9780070286375.
5. Colin R. Ferguson, Allan T. Kirkpatrick. *Internal Combustion Engines: Applied Thermosciences*. John Wiley & Sons, 2015. ISBN: 9781118533314.
6. Richard Stone. *Introduction to Internal Combustion Engines*. Palgrave Macmillan, 2012. ISBN: 9781137028297.

RESOLUCIÓN FI **00529** -CD- **2017**

DRA. ANALÍA IRMA ROMERO
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa