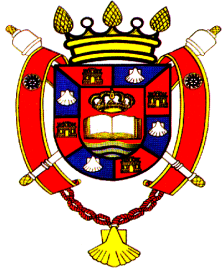


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS



***COMERCIALIZACIÓN DE
LA ENERGÍA ELÉCTRICA***

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ELECTRICIDAD

Año: 2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS

1- IDENTIFICACIÓN

1.1-Nombre de la asignatura: ***COMERCIALIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA***

1.2-Carrera a la que pertenece: Ing. Eléctrica.

1.3-Ciclo al que corresponde: Ciclo Profesional

1.4-Correlatividades:

a) anterior: Instalaciones Eléctricas I, Centrales Eléctricas I, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica I.

b) posterior: No tiene.

1.5- Carga horaria: Seis (6) horas semanales; noventa (90) horas totales.

1.6- Ubicación curricular: 5° año – Noveno módulo

1.7- Cuerpo docente: Profesor Titular: Ing. Roberto Enrique Pinto
Jefe de Trabajos Prácticos: Ing Marcia Scrimini

2- PRESENTACIÓN

- 2.1 -Dentro de la Física esta asignatura se ubica dentro del electromagnetismo aplicado.
- 2.2 -Se precisan conocimientos previos de generación, transporte, distribución e instalaciones de energía eléctrica.
- 2.3- Por su aporte a la formación del Ingeniero se clasifica dentro de las Tecnologías Aplicadas.

3- OBJETIVOS

3.1 - Objetivos Generales:

Son objetivos generales de la asignatura que el alumno:

- c) Se familiarice con el lenguaje técnico usado en la profesión.
- b) Visión general sobre el funcionamiento del mercado eléctrico: conozca la estructura y el funcionamiento del mercado eléctrico argentino, sus marcos regulatorios nacional y provinciales, los parámetros técnicos en la prestación del servicio eléctrico en todas sus etapas, las estructuras de costos y los procesos de fijación de las tarifas eléctricas.
- c) Capacidad de análisis y toma de decisiones
- d) Exponer los aspectos de mayor actualidad del sector
- d) Manejo de Los Procedimiento de CAMMESA para la habilitación de operadores de sistemas eléctricos de potencia, de centrales generadoras y de subestaciones transformadoras.

3.2 - Objetivos específicos: Se encuentran determinados por el tema de cada unidad didáctica de aprendizaje. Se busca que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y el entrenamiento práctico necesario para el dominio de cada tema indicado.

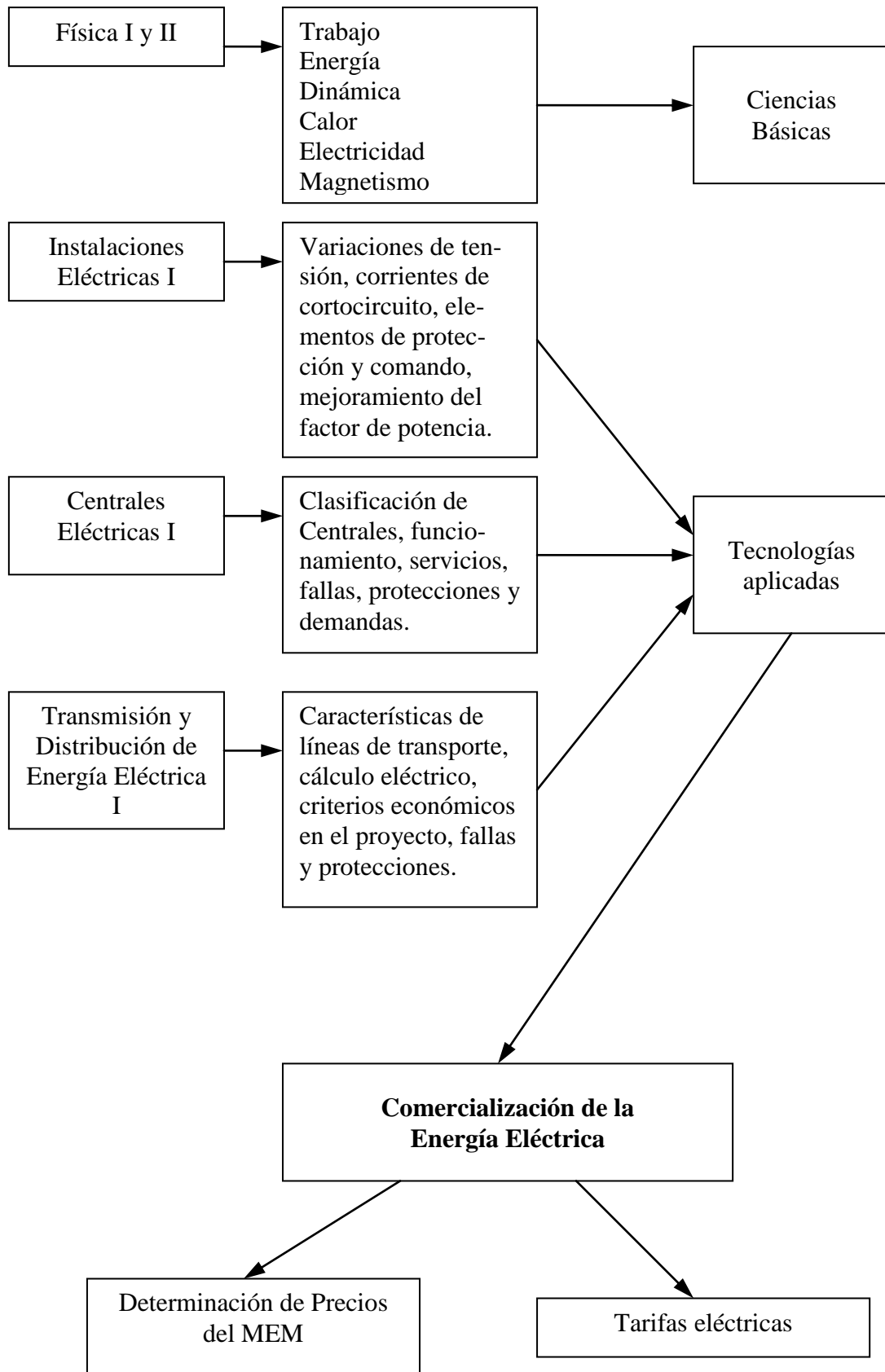
- Conocer los problemas que aparecen en la programación óptima de la generación eléctrica y su formulación matemática.
- Entender y saber utilizar diversas herramientas de resolución de problemas de optimización en el mercado eléctrico.
- Poder plantear y resolver los problemas a que se enfrenta cualquier agente del mercado eléctrico.

4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

4.1 Programación Sintética.

Estructura del sector eléctrico argentino. Agentes y Actividades La oferta y la demanda. Proceso de privatización. Mercado Eléctrico Mayorista. Su organización. Los marcos regulatorios en la generación, transporte y distribución. Los entes reguladores del servicio eléctrico. Calidad de Servicio. Estructura de costos. Programación estacional. Determinación de precios en el MEM. Precios Spot. Tarifas eléctricas.

4.2 – ARTICULACIÓN TEMÁTICA DE LA ASIGNATURA



4.3- Programación analítica

4.3.1.- **TEMA I: PROCESO DE PRIVATIZACIÓN**

Antecedentes y características del servicio de electricidad. Motivos de la transformación del sector eléctrico. Objetivos y fines de la transformación. Regulación del Sistema Interconectado Argentino. Resultados de la privatización. Marcos Regulatorios Eléctricos.

4.3.2- **TEMA II: DESCRIPCIÓN DEL MERCADO – REGULACIÓN**

Marco Regulatorio Eléctrico Nacional - Ley N° 24065. Objetivos. Instituciones y Agentes que configuran el MEM. Rasgos y regulación de sus agentes– Funciones. Procedimientos para la programación de la operación el despacho de cargas y el cálculo de precios.

4.3.3- **TEMA III: REGULACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA Y MINORISTA**

Nuevos protagonistas. Operación técnica y económica del Sector. Remuneración. Precios Estacionales. Mercado a Términos. Calculo de factores de nodo y del precio spot. Sistema de Transporte. Ampliación.

4.3.4- **TEMA IV: LA OPERACIÓN Y EL DESPACHO**

Sistema de Operación y Despacho. Procedimientos Operativos. Programación Operativa. Simulaciones de Largo Plazo. Programación Estacional. Programación Semanal. Programación Diaria. Modelo se Simulación.

4.3.5- **TEMA V: PRECIOS EN EL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA**

Formación del Precio en el MEM. Precios Estacionales de la Energía y Potencia. Control de Tensión y Despacho de Potencia Reactiva. Sanciones. Costos

Variables de Producción y Valores de Referencia. Valor del Agua. Factores de Nudo y de Adaptación. El precio Spot. Precios Locales.

4.3.6- TEMA VI: MERCADO A TÉRMINO

Reglas de participación. Características de los Contratos. Cláusulas usuales. Tipos de Contratos. Restricciones. Servicio de Transporte.

4.3.7- TEMA VII: MERCADO SPOT

Cálculo del Precio Spot. Costos marginales y operativos. Facturación en el mercado spot.

4.3.8- TEMA VIII: LA GENERACIÓN

Aspectos generales. Remuneración. Potencia puesta a disposición. Potencia base en reserva. Reserva fría. Remuneración de la Capacidad Regulante. Control de Tensión y Despacho de Potencia Reactiva. Restricciones. Facturación.

4.3.9- TEMA IX: EL TRANSPORTE

La Concesión. Principios tarifarios. Modalidad. Características generales. Obligaciones básicas. Régimen de exclusividad. Garantía del Contrato. Régimen remuneratorio. Régimen de Calidad de Servicio. Régimen de Conexión y Uso. Transportista de interconexión internacional.

4.3.10- TEMA X: LA DISTRIBUCIÓN

La Concesión. Principios tarifarios. Régimen tarifario: vigencia, cálculo, variaciones, cálculos del precio de la potencia y de la energía, moneda de cálculo, determinación del Valor Agregado de Distribución y su recálculo. Estructura tarifaria.

4.3.11- TEMA XI: **COMERCIALIZACIÓN**

Acuerdos de Comercialización. Aspectos conceptuales del Comercializador. Comercialización de Generación. Comercialización de Regalías.

4.3.12- TEMA XII: **GRANDES USUARIOS**

Características de los Grandes Usuarios. Gran Usuario Mayor, GUMA. Gran Usuario Menor, GUME. Gran Usuario Particular, GUPA. Gran Usuario Interrumpible.

4.3.13- TEMA XIII: **ESTUDIO TARIFARIO**

Evolución de la Regulación. Estrategias de la Regulación: por Costo de Servicio, por Precio Máximo, por Incentivos, por Comparación. Etapas del estudio tarifario. Costos de Operación y Mantenimiento. Costos de Administración. Cálculo de Cargos Tarifarios, estructuras de tarifas.

4.3.14- TEMA XIV: **COSTOS EN UNA DISTRIBUIDORA**

Costos de abastecimiento. Costos propios de Distribución. Costo de Capital. Valor Nuevo de Reemplazo. Costo Incremental Promedio.

4.4- Cronogramas de trabajos prácticos:

UNIDAD Y /O TEMA	ACTIVIDADES	TIEMPO
U.T. 1.: Proceso de Privatización.	Explicación sobre el alcance del curso y su la el y su reglamento.	1 Semanas
	Repaso de conocimientos necesarios para comenzar el dictado.	
	Introducción al sistema interconectado nacional.	
	Repaso del desarrollo histórico del sistema de transmisión, generación y distribución.	

U.T. 2.: Descripción del mercado Regulación	Marco Reg. Ley 24065	2 Semanas
	La segmentación del sector	
	Las actividades resultantes	
	Procedimientos para la Regulación	
	Despacho de cargas –calculo de precio	
	Competencia y Control	
	La Secretaria de Energía	
U.T. 3: Regulación del Mercado Mayorista y Minorista	El Ente Nacional Regulador de la Electricidad	3 Semanas
	La Compañía Administradores del Mercado Mayorista Eléctrico	
U.T. – 4 - 5 Operación y Despacho Precios de mercado	Operación técnica del sector	2 semanas
	Precios estacionales	
	Mercado a Termino	
	El factor de nodo y precio spot	
	Sistemas de transporte -Ampliación	
U.T. – 6-7 Mercado a Termino Mercado spot	Sistemas de operación y despacho	1 semana
	Simulación a largo plazo	
	Formación del precio de mercado	
	Valor del agua	
U.T. 8 Generación	Precios spot y locales	1 semana
	Tipos de Contratos	
	Servicio de transporte PAFTT	
U.T. 9 El Transporte de Energía	Calculo de precio spot	1 Semana
	Facturación en el mercado spot	
	Aspectos generales	
	Regulación	
	Reserva fría	
	Restricciones	
U.T. 10: La Distribución	Facturación	1 Semanas
	Conceptos que permiten diferenciar la actividad	
	Diferentes tipos de transportistas	
	Concesiones y Licencias Técnicas	
	Obligaciones y derechos	
	La Remuneración	
U.T. 11 y 12: Comercialización y Grandes usuarios	El Régimen de Calidad	1 Semanas
	La Empresa de Distribución y los Servicios de	
	La prestación de la FTT	
	Diferentes tipos de clientes	
	Obligaciones con los clientes cautivos	
U.T. 11 y 12: Comercialización y Grandes usuarios	Los costos de abastecimiento	1 Semanas
	Determinación del VAD	
U.T. 11 y 12: Comercialización y Grandes usuarios	Aspectos Conceptuales de Comercialización	1 Semanas
	Relación entre Comercialización y Gen Grandes Usuarios mayores, menores, particulares y GUDIs	

U.T. 13 y 14: Estudios tarifarios Costos de la distrib.	Estrategias de regulación Etapas de estudio Costos Valor Nuevo de Reemplazo Costo Incremental Promedio	2 Semanas
--	---	------------------

8- BIBLIOGRAFÍA.

- **Transformación del Sector Eléctrico Argentino** – C.M. Bastos y M.A. Abdala – Pugliese Siena SRL – 1995.
- **El proceso de Cálculo de los Cuadros Tarifarios de Empresas Distribuidoras de Electricidad** – ADEERA: Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina – CIER: Comisión de Integración Eléctrica Regional – 2000.
- **Ley Nacional de Energía Eléctrica** – Ley N° 15.336.
- **Marco Regulatorio Eléctrico Nacional** - Ley N° 24.065.
- **Decreto Nacional Reglamentario** - Decreto N° 1398/1992.
- **Marco Regulatorio Eléctrico Provincial** – Ley N° 6054.
- **Procedimientos para la Programación de la Operación, el Despacho de Cargas y el Cálculo de Precios – Versión XIX** – Cammesa: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico - 2003.
- **Informes Anuales del MEM de Cammesa.**
- **Resoluciones de la SE:** Secretaria de Energía de la Nación.
- **Resoluciones del ENRE:** Ente Nacional Regulador de la Electricidad.
- **Informes Anuales del ENRE.**
- **Contrato de Concesión de TRANSNOA:** Empresa de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal del Noroeste Argentino.
- **Contrato de Concesión de EDESE:** Empresa de Distribución de Electricidad de Santiago del Estero.
- **Curso: Introducción al Mercado Eléctrico Mayorista** – APJAE: Asociación del Personal Jerárquico del Agua y la Energía – 1995.
- **Curso: Operación en Tiempo Real del Sistema Argentino de Interconexión** – CIGRE – 1998.
- **SICOTA: Sistema Integrado para la Gestión de Costos, Cálculo y Análisis de Tarifas de Empresas de Distribución de Electricidad** – Instituto de Energía Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan – 1999.
- **Una Metodología Tarifaria para la Distribución por Redes** – M.C. Damonte – 1999.

- **Legislación Aplicable al Sector Eléctrico I y II** – E. Rodríguez Chirillo – 1998.-ITBA
- **Desarrollo de modelos matemáticos en el marco de un Mercado Eléctrico Competitivo** – Cammesa – 1997.
- **1º Jornada Regional: Información y Análisis de la Regulación Eléctrica** - Martínez Leone/Guidi/Furnari/Rodríguez Pardina/Andribet – 1995.
- **Modelo de Optimización y Despacho: Sistema JUANAC4** – Sigla – 1997.
- **Privatización del Mercado Eléctrico** – Salzman/Mendl – AEA: Asociación Electrotécnica Argentina – 1992.
- **Trabajos y presentaciones de Consultoría** realizados por Quantum S.A. y Sigla S.A.
- **Seminario de actualización en regulación del servicio público de electricidad** Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética CEA-RE

6.- ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

6.1 Aspecto pedagógicos y didácticos

Se pretende que el alumno sea capaz de incorporar la visión de la Empresa ante una dada situación, e interpretar las reacciones de cada sector en función de la regulación que le es de aplicación y los grados de libertad de que disfruta, asociados al riesgo implícito en la actividad de que se trate.

Lo que se pretende con la forma de transmitir los conocimientos, es incentivar el espíritu crítico por parte del alumno, mediante la exposición de temas y su discusión, como eje inductor a una posterior búsqueda de soluciones a aplicar en futuras mejoras en los marcos regulatorios del sector energético.

En este último planteo es necesaria la participación del alumnado ya que la base de la discusión se centra en el análisis comparativo de modelos sectoriales basados en la conducción del Estado en rol empresario respecto de modelos regulatorios, donde se pretende que el sector se desarrolle en base a señales económicas que condiciona su comportamiento.

La realización de trabajos prácticos se concentra en modelos de cálculo desarrollados por la cátedra donde se intenta reflejar en formas simples y didácticas el efecto de las variables económicas en los factores de decisión empresarios

El programa será desarrollado mediante el dictado de clases expositivas teóricas y clases prácticas con resolución de problemas de aplicación. Se desarrollarán seis (6) horas semanales áulicas, distribuidas en tres (3) horas teóricas y tres (3) horas teórico-prácticas con resolución de problemas asimilados a situaciones de

la realidad. Además los alumnos desarrollarán como carga adicional Práctica Profesional Supervisada.

6.2 Actividades de los alumnos y docentes

Se centrarán en la resolución de problemas propuestos en las Guías de Trabajos Prácticos, exposición de temas y su discusión, análisis y debate sobre la situación del Mercado Eléctrico. Visitas Generadores, Estaciones transformadoras y Despacho de Cargas de Cammesa

6.3-Recursos Didácticos:

- Para lograr los objetivos expuestos, el método docente se desarrollará a través de los siguientes medios: desarrollar la resolución de problemas de aplicación, con la doble finalidad, de afianzar los contenidos teóricos y entrenar al alumno en la comprensión del funcionamiento del MEM y en el cálculo de precio de mercado y tarifario.
- Se utilizarán los medios más adecuados, fomentándose de forma especial la participación activa de los alumnos a través de exposiciones y estudio de temas concretos.
- En segundo lugar, se impartirán seminarios sobre temas concretos a cargo de especialistas en la materia.
- En tercer lugar se promoverá visita a centrales, estaciones transformadoras, al centro de Despacho de Cargas de Cammesa, Congresos sobre el tema, etc

Estimular trabajos de investigación sobre temas actuales como generación dispersa, crisis energética, la generación y el impacto en el medio ambiente , energías alternativas mediante tutelaje en trabajos individuales y en equipo, situación actual del mercado eléctrico argentino.

Se utilizará el programa Power Point para las exposiciones de clases teóricas del profesor como del alumno, Guías de trabajos Prácticos para resolver en Excel, programas computacionales para calculo de factor de nodo, perdidas y precio del mercado, análisis y búsquedas de investigaciones que permita mantenerse actualizado en algo tan dinámico como es el mercado eléctrico argentino, simulaciones, etc.

Durante el desarrollo de las clases, se utilizan los siguientes elementos:

- Tiza y pizarrón.
- PC
- Cañón Proyector para PC.
- Gabinete de computación, con utilización de software específico
- Planos.

7- EVALUACIÓN

7.1- Evaluación Formativa

Las evaluaciones contemplan los aspectos que resultan de la aplicación correcta de la metodología de la enseñanza y contienen aspectos planteados en las clases de exposición y de trabajos prácticos desarrollados.

Las evaluaciones deben entenderse como un proceso natural del desarrollo del curso, mas precisamente como una extensión de las clases, de manera tal que libere la presión hacia el alumno durante su aplicación.

7.2 Evaluación parcial

7.2.1 Se efectuarán además un examen práctico al término del módulo de enseñanza. Está previsto la toma de un parcial, para aprobar la cursada debe aprobarse el mencionado parcial

7.2.2 Criterio de evaluación: Centrados en los aspectos conceptuales que se intentan transmitir ya que los aspectos prácticos varían con el tipo de regulación y, dentro de un mismo esquema regulatorio, van evolucionando en el tiempo.

7.2.3 Escala de evaluación: Se determinara por aprobado y desaprobado

7.3- Evaluación final integradora

Para aprobar la materia se debe rendir examen final.

Expondrá en forma oral las reglamentaciones, los criterios y métodos de cálculo utilizados para realizar un estudio integral de costos y elaboración de Cuadros Tarifarios.

7.4- Examen libre:

El examen libre se dividirá en dos etapas: la primera será la realización de una tesis de análisis del mercado tanto regulatorio como práctico, y una vez aprobada esta etapa, se pasará al examen oral, similar al ya descrito.

8 - *CONDICIONES PARA LA REGULARIDAD*

Se obtendrá la regularidad con el cumplimiento de las siguientes exigencias:

80% de asistencia a clases teórico-prácticas.

Aprobación de la totalidad de los trabajos prácticos ejecutados por el alumno.

Se tomará una evaluación práctica a la finalización del módulo de enseñanza.

Ing. Roberto Enrique Pinto

Comercialización de la Energía Eléctrica

Profesor Titular

FCEyT - UNSE