

## **EM 710 MERCADOS INTERNACIONALES DE LA ENERGIA**

**10 U.D.**

**REQUISITOS:** EL 57A Sistemas Eléctricos de Potencia DH: (4-2-4)

**CARACTER:** Electivo de la Carrera de Ingeniería Civil Electricista.  
Electivo del programa de magíster en Ingeniería Civil

### **1. OBJETIVOS DEL CURSO**

Poner a disposición de los alumnos, un análisis permanentemente actualizado sobre la organización y operación de los mercados de energía, considerando tanto las economías vinculadas a la electricidad como al gas natural, introduciendo los elementos técnico económicos que se corresponden con las formas de operación y gestión de estos mercados. En general el estilo del curso estará basado en actividades de seminario, tal que el material del curso sea útil como una guía para la maduración de los conceptos.

El curso desarrollará en forma paralela conceptos económico-sociales como también los modelos técnicos que permiten simular, planificar y operar tanto desde el punto de vista comercial, como del flujo de la energía en condiciones seguras y estables en el corto mediano y largo plazo. La regulación de precios y el marco regulatorio general de las determinadas industrias se tratará sólo en lo que se relaciona con la estructura de la industria y del mercado.

### **2. CONTENIDOS DEL CURSO**

Los módulos A tienen un carácter teórico, mientras que los módulos B se concentran en el estudio de sistemas reales

- Módulo A1: Introducción (6 clases)
  - Conceptos Económicos Asociados al Mercado de Energía
  - Desarrollo de Estructuras de Mercado
  - Modelos de Tarifación
  - Nuevas Tecnologías
  
- Módulo A2: Modelo del Sistema (6 clases)
  - Modelamiento de un Mercado Competitivo
  - Modelos de Planificación de la Operación
  - Modelos de Planificación de la Inversión
  
- Módulo B1: Mercados Existentes (7 clases)
  - Descripción de Mercados Existentes
  - Organización Sectorial de la Industria
  - Servicios de Red
  - Interacción de los Sectores Electricidad y Gas Natural

- Módulo B2: Mercados Emergentes (8 clases)
  - Esquema de Servicios de Comercialización
  - Mercado de Servicios Complementarios
  - Bolsas de Energía Existentes
  
- Módulo B3: Perspectivas (3 clases)
  - Formas de Planificación
  - Cambios tecnológicos que afectan el sector de Energía

### 3. ACTIVIDADES

Clases expositivas con uso de técnicas audiovisuales y simulaciones en computador personal.

### 4. EVALUACION

Dos controles y examen escrito. 1 Trabajo de investigación. 1 Tarea computacional.

### 5. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

- Material de Referencia en CD, conteniendo informes, estadísticas y lecturas seleccionadas. Se entregará a cada alumno inscrito.
  
- CNE: "Nueva Ley General de Servicios Eléctricos", Septiembre, 2000, disponible en <http://www.cne.cl>.
- Saadat, Hadi, Power System Analysis, McGraw-Hill ([www.mhhe.com](http://www.mhhe.com)), ISBN: 0-07-561634-3, 1999.
- Wood, A., Wollenberg, B.: „Power, Generation, Operation, and Control“, John Wiley & SONS, INC., 2da Edición, ISBN 0-471-58699-4, 1996.
- Brokering, W., Sistemas Eléctricos de Potencia, Depto. Ing. Eléctrica, Universidad Católica de Chile.
- CNE: "Minuta Explicativa sobre la Ley General de Servicios Eléctricos, Aspectos Principales", Octubre, 2000, disponible en <http://www.cne.cl>.
- Parlamento Europeo y Consejo de la CE: „Richtlinie 96/92/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 19.02.1996 betreffend gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt“ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 40. Jahrgang, Nr. L27/20 , 30. Enero 1997.
- Rudnick, H., Soto, M., Palma, R.: „Use of system approaches for transmission open access pricing“, ELSEVIER, Electrical Power and Energy Systems, Vol 21, N° 2, S. 125 ff., 1999.
- Einhorn, M., A.: „From Regulation to Competition: New Frontiers in Electricity Markets“, Kluwer Academic Publishers, ISBN: 0-7923-9456-9, 1994.
- Bundestag der Bundesrepublik Deutschland: „Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts“, Bundesgesetz-blatt, Jahrgang 1998 Teil I, Nr. 23, Bonn, 28. April 1998.
- Federal Energy Regulatory Commission: „Final Order 888: Promoting Wholesale Competition Through Open Access Non-Discriminatory Transmission Services by Public Utilities“, FERC, United States of America, 24. April 1996.

- Handschin, E., Heine, M., König, D., Nikodem, T., Seibt, T., Palma, R.: „Object-Oriented Software Engineering for Trans-mission Planning in Open Access Schemes", IEEE Tran-sactions on Power Systems, Vol. 13, N° 1, 1998, S. 94.
- Handschin E., Nikodem T., Palma R.: „Object-Oriented Simulation Software for Transmission System Management in Open Access Schemes", EPSOM'98, International Conference on Electrical Power Systems Operation and Management, Zürich, Septiembre 1998.
- Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F., Lorensen, W.: „Object Oriented Modeling and Design", London: Prentice-Hall Internat, 1991.
- Handschin, E., Heine, M., Nikodem, T., Palma, R.: „Object-oriented software engineering for power systems in open access schemes", XII Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile, Noviembre 1997.
- Heine, M.: „Objektorientierte Modellierung für den Soft-ware-entwurf in der Netzleittechnik", Tesis doctoral, Universität Dortmund, 1996.
- Ministerio de Industria y Energía: „Nueva Ley del Sector Eléctrico", Gesetz zur Neuregelung des spanischen Elektrizitätssektors, Madrid, Spanien, 28. Noviembre 1997.
- Hogan, W., W.: „Coordination for Competition in the Electricity Market - A Contract Network Approach", Harvard University, Public Policies Toward Competition in the Electric Power Industry, Wisconsin Public Utility Institute, Octubre 1994.
- Handschin, E., Mueller, L., Nikodem, T., Palma, R.: "Object-Oriented Software Package for Simulation and Management of Re-regulated Energy Markets", IEEE-ANDESCON99, 8 al 10 de Septiembre de 1999, Isla Margarita, Venezuela, Vol. 1 pp. 94-97.
- Wilhelms, G., Kopp, M.: „Java professionell", MITP-Verlag GmbH, 1. Auflage, ISBN: 3-8266-0395-8, Bonn, 1999.
- Börsengesetz (Normativa referente Bolsas), Nichtamtlicher Text, Stand vom Juni 1998.
- DVG, Deutsche Verbundgesellschaft: "Der Grid Code, Kooperationsregeln für die dt. Übertragungsnetzbetreiber", Agosto 1998.
- DVG, Deutsche Verbundgesellschaft: "Grid Code 2000, Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber", Mayo 2000.
- VV II, Verbändevereinbarung II, 13 de Diciembre, 1999.
- Alvey, T., Goodwin, D., Ma, X., Streiffert, D., Sun, D.: "A Security-Constrained Bid-Clearing System for the new Zealand Wholesale Electricity Market", IEEE Transaction on Power Systems, Vol. 13, No. 2, Mayo 1998.
- Fernández González, J.L., Lloréns Casado, M.L. y Crespo, M. F., "Transmission Constraints Solution and Ancillary Services management in an Open Market Framework. Main Results of a Two Years' Operational Experience in Spain", Paper 37/38/39-105, Cigre Conference, Paris, 2000.

### Sitios en Internet:

- Base de datos de mercados competitivos, Area de Energía, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile, <http://146.83.6.6/bdmc>
- APEX - Association of Power Exchanges (<http://www.electricitymarket.com/Cover.html>)
- Amsterdam Power Exchange (<http://www.apx.nl>)
- Argentina Wholesale Electric Market (Cammesa) (<http://www.cammesa.com.ar>)
- California Automated Power Exchange (<http://www.energy-exchange.com>)
- California Independent Systemoperator (<http://www.caiso.com>)
- California Power Exchange (<http://www.calpx.com>)
- Chicago Board of Trade (<http://www.cbot.com>)

- Electricity Pool (<http://www.elecpool.com>)
- European Energy Exchange (<http://www.eex.de>)
- Gielda Energii, Bolsa de energía para Polonia (<http://www.gieldaenergii.com/energieboerse.html>)
- Gruppe Deutsche Börse (<http://www.exchange.de>)
- LPX Leipzig Power Exchange (<http://www.lpx.de>)
- M-Co-Electricity (Información de estructura de mercado en Nueva Zelanda) (<http://www.m-co.co.nz/C1aChoice.htm>)
- Mercado de Electricidad Español (<http://www.mercaelectrico.com/el.es>)
- New South Wales State Electricity Market (<http://www.tg.nsw.gov.au>)
- New York Mercantile Exchange (<http://www.nymex.com>)
- New Zealand Electricity Market (<http://www.emco.co.nz>)
- Nord Pool (<http://www.nordpool.no>)
- Power Pool of Alberta (Canada) (<http://www.powerpool.ab.ca>)
- The European Derivatives Market (<http://www.eurexchange.com>)