

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE INGENIERÍA



A través de:

CAPACITACIÓN USACH

**CURSO MERCADOS ELÉCTRICOS PARA
PROFESIONALES DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO,
INGENIERÍA, REGULACIÓN, TARIFAS Y NUEVOS
PROYECTOS**

Cuarta Versión

Santiago, Marzo de 2013

**DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA**





El curso está dirigido a profesionales de las diferentes áreas de las empresas e instituciones que estén relacionadas, y participen en procesos regulatorios, competitivos y tarifarios del mercado eléctrico nacional. Bajo este contexto se pretende que los asistentes al curso tengan una formación disciplinaria transversal en lo que se refiere a las temáticas normativas, regulatorias, ambientales, y económicas del sector.

Objetivos del Curso:

General

Desarrollar competencias a profesionales del área de ingeniería, estudios y proyectos en el mercado eléctrico nacional. Se espera que los asistentes adquieran los conocimientos y las herramientas necesarias para informarse de los procesos regulatorios vigentes, para luego ser aplicados en los respectivos campos laborales.

Finalmente, los asistentes del curso podrán interactuar con los distintos agentes del mercado, comprendiendo las necesidades de estos y del mercado en sí mismo. De esta forma, los profesionales podrán identificar oportunidades en el desarrollo de los procesos regulatorios como en la dinámica del mercado eléctrico nacional.

Específico

- Entregar las bases conceptuales sobre el funcionamiento del mercado eléctrico chileno.
- Mostrar las características técnicas, económicas y regulatorias de los distintos segmentos del mercado.
- Entregar las competencias necesarias para conocer los mecanismos de fijación de precios de la energía y potencia, así como de los procesos regulatorios y la ejecución de los proyectos que estos generan.
- Entregar las herramientas que permitan identificar oportunidades de desarrollo de nuevos proyectos que involucren procesos regulatorios, considerando los tiempos, riesgos y etapas involucradas en los mismos.

1. Clases y Horarios:

El curso iniciará el día martes 23 de abril y consta de 29 clases, las cuales se realizarán los días martes, miércoles y jueves desde las 18:30 hrs., hasta las 21:00 hrs. en el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Santiago de Chile (u otra instalación de la Universidad). Para los asistentes se dispondrá un coffee break diario de 15 minutos.

El curso será Evaluado de tres formas: a) mediante una prueba escrita, b) el desarrollo de un proyecto de estudio que contemple los intereses de los asistentes y c) considerando una asistencia mínima de 75%. Para los que aprueben la evaluación, se les entregará un Diploma Certificando las capacidades y competencias adquiridas. Quienes obtengan una calificación inferior a la mínima, un 4 en escala de 1 a 7, se les entregará un certificado de asistencia. Adicionalmente, cada alumno dispondrá de un pendrive con cada una las presentaciones del curso, como con toda la información tratada en éste.

2. Contenidos de los Módulos del Curso:

Consecuentemente con los objetivos del curso, se presenta en la tabla 1 las temáticas a tratar, y sus respectivos tiempos para el desarrollo.

Contenidos del curso Mercado Eléctricos		
Módulo	N° Clase	Tópico Clase
Introducción	Clase 1	Fundamentos Operacionales de los Sistemas Eléctricos
	Clase 2	Sistemas Eléctricos en Chile e Institucionalidad
	Clase 3	Demanda Eléctrica
Generación	Clase 4	Generación Definición y Mercado de los Hidrocarburos
	Clase 5	Mercado SPOT-Balance Energía
	Clase 6	Análisis de Contratación Energía y Cálculo de Potencia Firme
	Clase 7	Precios de Nudo de Corto y Largo Plazo
	Clase 8	Etapas y Riesgos en la construcción de Centrales Eléctricas

Concesiones y Derechos de Agua	Clase 9	Concesiones Eléctricas definitivas y provisionales. Permisos Provisorios (SEC y municipales).
	Clase 10	Derechos de Aguas Ley 20.017: estudio de cuencas.
Transmisión	Clase 11	Sistema de Transmisión Troncal: Definición, valorización y remuneración
	Clase 12	Sistema de Transmisión Troncal: Expansión y Ampliaciones (Nuevas Obras) y Peajes uso del sistema de transmisión troncal
	Clase 13	Desafíos Futuros en Transmisión
	Clase 14	Definición Sistemas de subtransmisión y pago de peajes de generadores
	Clase 15	Sistemas de Subtransmisión: Valorización y remuneración
	Clase 16	Sistemas de Subtransmisión: Valorización y sistemas adicionales
	Clase 17	Planificación de los Sistemas de Transmisión y Subtransmisión
	Clase 18	Consideraciones, etapas y riesgos en la construcción de Proyectos de Transmisión en el mercado eléctrico nacional (1)
	Clase 19	Consideraciones, etapas y riesgos en la construcción de Proyectos de Transmisión en el mercado eléctrico nacional (2)
Clase 20	Norma Técnica para la elaboración de Proyectos de Transmisión	
Distribución	Clase 21	Sistema de Distribución: Definición y Valor Agregado de Distribución
	Clase 22	Sistema de Distribución: Expansión y Tarifas Reguladas
	Clase 23	Sistema de Distribución: Análisis normativa de PMGD y NetMeeting
ERNC	Clase 24	Energías Renovables no Convencionales y Medio Ambiente
	Clase 25	Mercado de Bonos de Energía y Cambio Climático
Evaluación	Clase 26	PRESENTACIONES TRABAJOS PRACTICOS ALUMNOS
	Clase 27	PRESENTACIONES TRABAJOS PRACTICOS ALUMNOS
	Clase 28	PRESENTACIONES TRABAJOS PRACTICOS ALUMNOS
	Clase 29	PRESENTACIONES TRABAJOS PRACTICOS ALUMNOS

A continuación se presentan las temáticas de cada módulo de manera detallada con sus respectivos objetivos.

Módulo 1: Introducción al Mercado Eléctrico

En este módulo el asistente adquirirá los conceptos y bases fundamentales de los sistemas eléctricos de potencia que le permitirán comprender su operación, así como la organización, en términos de oferta, demanda, estructura de propiedad de los principales grupos económicos presentes, entidades regulatorias, las proyecciones de crecimiento de la demanda por sistema y el desarrollo para los próximos años.

Tópico 1: Fundamentos Operacionales de los Sistemas Eléctricos (1 clase)

- Principios eléctricos.
- Elementos que componen un sistema Eléctrico.
- Operación de los sistemas eléctricos.

Tópico 2: Sistemas Eléctricos en Chile e Institucionalidad (1 clase)

- Características de los sistemas eléctricos en Chile.
- Principales instituciones y sus funciones: CNE, CDEC, SEC y HPL.
- Principales grupos económicos y empresas de cada sector.

Tópico 3: Demanda Eléctrica (1 clase)

- Caracterización de la demanda en los diferentes sistemas eléctricos nacionales.
- Definición legal de los tipos de clientes.
- Demanda Energía y Potencia.
- Pronósticos de la Demanda, para las adecuada Operación y Expansión del Sistema.
- Obligaciones de las Empresas respecto a la Demanda.

Módulo 2: Mercado de la Generación

En este módulo el asistente adquirirá los conceptos y elementos básicos para comprender las características técnicas, económicas y regulatorias del segmento de generación. Adicionalmente, se entrega una mirada al sistema de oferta del sector con sus respectivas remuneraciones.

Tópico 1: Generación: Definición y Características (1 clase)

- Definición legal del mercado.
- Características económicas.
- Análisis de la oferta eléctrica.
- Mercado Nacional de los hidrocarburos.

Tópico 2: Mercado SPOT Energía (1 clase)

- Análisis conceptual tipos de mercado eléctricos.
- Definición y análisis costos marginales por tipo de tecnología y congestiones del sistema.
- Balance de Energía: venta y compra de energía en el SPOT.
- Balance de Potencia: venta y compra de potencia en el SPOT.

Tópico 3: Análisis Contratación y Potencia Firme (1clase)

- Análisis variables de interés en los contratos de energía y potencia.
- Tipos de contratos de Energía y Potencia.
- Análisis y cálculo de potencia firme (suficiencia).

Tópico 4: Precios de Nudo (1clase)

- Análisis precio nudo de corto plazo.
- Ley Corta 2 (N° 20.018): inclusión precio nudo de largo plazo.
- Análisis y resultados de los procesos de licitación de energía.

Tópico 5: Etapas y Riesgos en la construcción de Centrales Eléctricas (1clase)

- Análisis etapas en la construcción de centrales.
- Riesgos en la construcción de centrales.
- Análisis financiamiento y contratación.

Módulo 3: Mercado de la Transmisión

En este módulo el asistente adquirirá los conceptos y bases legales de los procesos regulatorios del segmento de la transmisión. También se entregarán los antecedentes para que los asistentes se interioricen con las etapas y riesgos que poseen los proyectos asociados a este sector.

Tópico 1: Concesiones Eléctricas, Servidumbres, y Derechos de Aguas (2 clases)

- Ley de concesiones eléctricas definitivas y provisionales.
- Servidumbres obligatorias y voluntarias.
- Concesiones mineras y su impacto en los proyectos de transmisión y generación de electricidad.
- Derechos de administración de agua y sus alcances en el mercado eléctrico nacional.

Tópico 2: Sistema de Transmisión Troncal (3 clases)

- Definición legal del sistema de transmisión troncal.
- Estudio de transmisión troncal, marco regulatorio.
- Valorización del sistema de transmisión troncal, concepto de peaje.
- Análisis de área de influencia común, metodología de cálculo de peajes para generadores y consumos, y concepto de ingreso tarifario en el sistema de transmisión troncal. Rol de la dirección de peajes de los CDEC.
- Estudio de transmisión troncal (ETT): Expansión y ampliaciones del sistema de transmisión troncal (nuevas obras).

Tópico 3: Desafíos Futuros en Transmisión (1 clase)

- Análisis nuevas tecnologías en transmisión.
- Posibles desarrollos en los mercados eléctricos.
- Desafíos futuros para la transmisión en el mercado eléctrico nacional.

Tópico 4: Sistemas de Subtransmisión y Sistemas de Transmisión Adicional (4 clases).

- Definición Legal de los sistemas de subtransmisión.
- Estudios Valorización de los Sistemas de subtransmisión, periodo 2011-2014, marco regulatorio.
- Valorización adaptada del los sistemas de subtransmisión.
- Remuneración de los sistemas de subtransmisión, concepto de Peaje.
- Metodología de cálculo de peajes para generadores y consumos en los sistemas de subtransmisión. Rol de la dirección de peajes de los CDEC.
- Estudios de Subtransmisión: Expansión y ampliaciones de los sistemas de subtransmisión (nuevas obras).
- Definición legal de los sistemas de transmisión adicional y su remuneración.
- Análisis y determinación de peajes de retiros en subtransmisión.

Tópico 5: Etapas y Riesgos asociados a la construcción de Proyectos de Transmisión eléctrica (2 clases)

- Etapas y tiempos asociados a la construcción de los proyectos de transmisión.
- Obstáculos e incertidumbres regulatorias en los proyectos de transmisión.
- Riesgos asociados a la construcción en los proyectos de transmisión.

Tópico 6: Norma Técnica (1 clase)

- Aspectos normativos para la operación de los sistemas eléctricos de potencia.
- Aspectos normativos para la construcción de sistemas de transmisión eléctricos.

Módulo 4: Energías Renovables

En este módulo los asistentes adquirirán los conceptos y bases legales en la cual se desarrollan los proyectos tipos ERNC y todo lo relacionado a leyes medioambientales que deban tenerse en cuenta al desarrollar proyectos de energía eléctrica. Asimismo se presentan los antecedentes que han conformado el mercado de los bonos de carbono y los mecanismos de desarrollo limpio (MDL)

Tópico 1: ERNC y Medio Ambiente (1 Clase)

- Ley ERNC (N° 20.257), definición de las ERNC y obligación de generación a empresas con contratos de retiros.
- Ley Corta 1 (N° 19.940), exención de pagos de peajes a las ERNC.
- Ley bosque nativo.
- Ley protección y mantención flora y fauna.
- Ley comunidades indígenas.

Tópico 2: Cambio Climático y Mercado de los Bonos de Carbono (1 Clase)

- Causas del cambio climático y sus consecuencias.
- Protocolo de Kioto y sus implicancias.
- Mercado de bonos de carbono.
- Mecanismos de desarrollo limpio (MDL).
- Los mercados voluntarios del carbono.
- Análisis conceptual de las implicancias del cambio climático.

Módulo 5: Mercado de la Distribución

En este módulo los asistentes adquirirán los conceptos y bases legales de los procesos que regulan el segmento de la distribución de electricidad. Asimismo, conocerán la estructura y las principales características que inciden en el cálculo las tarifas por energía y potencia eléctrica a clientes regulados.

Tópico 1: Sistemas de Distribución (3 clases)

- Definición legal de los sistemas de distribución.
- Estudio del valor agregado de distribución (VAD), marco regulatorio.
- Expansión y operación de los sistemas de distribución.
- Ley Corta 2 (N° 20.018): inclusión precio nudo de largo plazo.
- Análisis y resultados de los precios de nudo de largo plazo.
- Tarifas a clientes regulados.
- Normativa Pequeños Medios de Generación Distribuidos.

3. Relatores

El curso de mercados eléctricos enfocado a profesionales de ingeniería y proyectos, cuenta con un cuerpo académico del más alto nivel y profesionales que participan activamente en las principales empresas e instituciones del mercado nacional:

Dr. Humberto Verdejo

Ingeniero Civil Eléctrico Universidad de Santiago de Chile
Mención Sistemas Eléctricos de Potencia
Profesor Departamento de Ingeniería Eléctrica
Universidad de Santiago de Chile

Dr. Gabriel Olguín Parada

Ingeniero Civil Eléctrico Universidad de Santiago de Chile
HVDC Executive Consultant – SKM Chile
Profesor Departamento de Ingeniería Eléctrica USACH

Ing. Luis Alberto Coulon López

Ingeniero Civil Electricista Universidad Técnica del Estado
Profesor Departamento de Ingeniería Eléctrica USACH
Ingeniero de Estudios y Fiscalizador Departamento Técnico de Electricidad
Superintendencia de Electricidad y Combustibles

MSc. Mauricio Olivares Araya

Ingeniero Civil Eléctrico Universidad de Santiago de Chile
Diploma Regulación Eléctrica, Universidad de Chile
Especialista Estudios de Transmisión. ENDESA CHILE
Profesor Departamento de Ingeniería Eléctrica USACH

Ing. Felipe Escobar Tapia

Ingeniero Civil Eléctrico, Pontificia Universidad Católica de Chile
Jefe Área Estudios Económicos de Transmisión. ENDESA CHILE

MSc. Alejandro Valdez Leal

Ingeniero Medio Ambiental Universidad de La Frontera de Temuco
Especialista Tecnología y Medio Ambiente. ENDESA CHILE
Profesor Departamento de Ingeniería Eléctrica USACH

Ing. Tomás Reid Macho

Ingeniero Civil Eléctrico Universidad de Chile
Mención Sistemas Eléctricos de Potencia
Diploma Regulación Eléctrica y Telecomunicaciones, Universidad de Chile
Diplomado en Gestión de Negocios
Especialista Regulación Eléctrica y Tarifas. CHILECTRA

Abogado Juan Cid

Abogado Universidad Diego Portales
Jefe Proyectos y Concesiones. Comtec-Chile

Ing. Carlos Cabrera

Ingeniero Civil Eléctrico Universidad de Santiago de Chile
Mención Sistemas Eléctricos de Potencia
Diploma Regulación Eléctrica, Universidad de Chile
Jefe Área Comercial y Regulación. Inkia Energy.
Profesor Departamento de Ingeniería Eléctrica USACH

MSc. Rubens Poblete Olivos

Ingeniero Civil Eléctrico Universidad de Santiago de Chile
Ingeniero de Regulación y Mercado Eléctrico– TRANSELEC
Profesor Departamento de Ingeniería Eléctrica USACH

Ing. Mauro Ramírez Pérez

Ingeniero Civil Eléctrico Universidad de Santiago de Chile
Mención Sistemas Eléctricos de Potencia
Jefe Área Movimiento de Energía. CHILECTRA

Ing. Alfredo Cárdenas

MBA Universidad Adolfo Ibáñez
Ingeniero Civil Industrial, Pontificia Universidad Católica de Chile
Subgerente de Planificación Transelec
Director Titular Segmento Subtransmisión en el CDEC-SING

4. Costo, consultas e inscripciones

Costo:

El valor del curso es de \$820.000 (ochocientos veinte mil pesos) por persona y se dictará siempre y cuando se inscriban al menos 20 profesionales. Los asistentes egresados del DIE-USACH tienen un descuento de 15% en el arancel.

La cancelación del curso puede ser documentada hasta en tres cheques (al día, 30 días y 60 días).

Consultas e inscripciones:

Msc. Cristhian Becker

Mail: cristhian.becker@usach.cl
Av. Ecuador N°3519, Estación Central.
(+56 2) 2718 3349

Dr. Humberto Verdejo

Mail: humberto.verdejo@usach.cl
Av. Ecuador N°3519, Estación Central.
(+56 2) 2718 3310

Para concretar la inscripción concertar una entrevista con el Profesor Verdejo, y enviar el formulario de inscripción con la información solicitada.

La recepción de las inscripciones y pago (o documentación hasta 3 cheques) del arancel de inscripción se realizará hasta el Lunes 22 de abril de 2013.

Consultas sobre temáticas y alcances del curso:

MSc. Mauricio Olivares

Mail: mauricio.olivares@usach.cl
Av. Ecuador N°3519, Estación Central.