



**Universidad de Concepción**  
**DECRETO U. DE C. Nº2022-122**

**VISTO:**

1. Lo informado al Consejo Académico en sesión de 22 de septiembre de 2022, sobre la aprobación prestada por la Vicerrectora a la modificación del Programa de Diplomado en Mercados Eléctricos, aprobado mediante Decreto U. de C. 2012-134 de 18 de diciembre de 2012, dependiente del Programa Especial de Formación Permanente y Carreras Vespertinas, conforme a los antecedentes adjuntos.
2. Lo dispuesto en el artículo 26 del Reglamento de los Programas de Diplomado, aprobado por Decreto U. de C. Nº 2011-103, de 14 de septiembre de 2011, siendo su última modificación la sancionada por el Decreto U. de C. Nº 2019-163 de 02 de diciembre de 2019.
3. La necesidad de proceder a la sanción oficial sobre la modificación del mencionado programa de Diplomado.
4. Lo establecido en el Decreto U. de C. Nº2022-048 de 21 de abril de 2022, y en los Estatutos de la Corporación.

**DECRETO:**

Sanciónase la modificación del Programa de Diplomado en Mercados Eléctricos, como consta de los antecedentes adjuntos.

Dichos antecedentes se rubricarán conforme por el Secretario General en cada una de sus hojas y se archivarán en el Programa Especial de Formación Permanente y Carreras Vespertinas y en la Oficina de Títulos y Grados.

Transcribábase electrónicamente: a las Vicerrectoras y a los Vicerrectores; a la Coordinadora del Programa Especial de Formación Permanente y Carreras Vespertinas; al Director de la Dirección de Desarrollo Estratégico, al Contralor, a la Oficina de Títulos y Grados, y Oficina de Partes. Regístrese y archívese en Secretaría General.

Concepción, 28 de septiembre de 2022.



**CARLOS SAAVEDRA RUBILAR**  
**RECTOR**

Decretado por don CARLOS SAAVEDRA RUBILAR, Rector de la UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN.



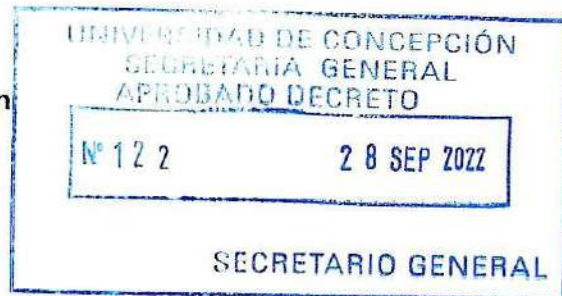
**MARCELO TRONCOSO ROMERO**  
**SECRETARIO GENERAL**

CRP/MMH/pgs





Universidad de Concepción



# **PROGRAMA DE DIPLOMADO EN MERCADOS ELÉCTRICOS**

## **FORMACIÓN PERMANENTE**

**Julio 2022**

**Coordinador Propuesta:** Prof. Claudio Roa Sepúlveda

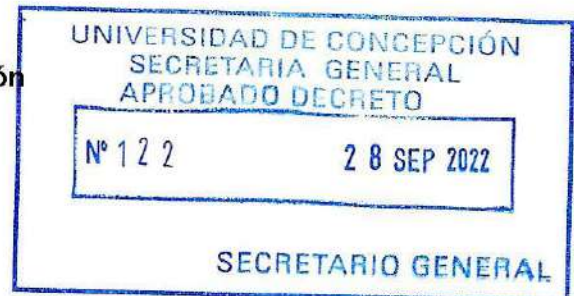
**Correo electrónico:** [clroa@udec.cl](mailto:clroa@udec.cl)



## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	3
1.	<b>Presentación y Fundamentación</b> .....	3
2.	<b>Organismo Oferente</b> .....	5
II.	DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA .....	5
1.	<b>Objetivo General</b> .....	5
2.	<b>Objetivos Específicos</b> .....	5
3.	<b>Duración del Programa:</b> .....	5
4.	<b>Perfil del Profesional:</b> .....	5
III.	REQUISITOS DE ADMISIÓN .....	6
1.	<b>Proceso de Selección</b> .....	6
IV.	PLAN DE ESTUDIOS .....	6
1.	<b>Régimen Horario:</b> .....	7
V.	PROGRAMAS DE ASIGNATURAS .....	8
1.	<b>Fundamentos de sistemas eléctricos de energía</b> .....	8
2.	<b>Calidad del suministro eléctrico</b> .....	10
3.	<b>Economía energética</b> .....	12
4.	<b>Mercado Eléctrico</b> .....	14
5.	<b>Normativa eléctrica y ambiental</b> .....	16
6.	<b>Futuros mercados energéticos</b> .....	18
VI.	CUERPO ACADÉMICO .....	20
VII.	SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA .....	20
VIII.	REQUISITOS DE OBTENCIÓN DEL DIPLOMADO .....	21
IX.	INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE .....	21
X.	INICIO DE ACTIVIDADES .....	21
XI.	DIPLOMA QUE OTORGA .....	21





**I. INTRODUCCIÓN**

**1. Presentación y Fundamentación**

**a. Justificación de la modificación**

Este programa fue sancionado por el Decreto U. de C. N° 2012-134 de 14 de septiembre de 2011.

Esta nueva versión del programa nace en virtud de del cambio de modalidad y ajuste al modelo educativo vigente y Plan Estratégico Institucional 2021-2030. Por lo tanto, se modificarán las siguientes secciones del programa:

- **Sección II.1 y II.2 Objetivos del programa:** Se modificó y mejoró la redacción de los Objetivos Específicos del programa.
- **Sección II.4 Perfil del profesional:** Se integran competencias al perfil profesional, de tal manera de alinear el programa al Modelo Educativo Vigente de la Universidad de Concepción. Los contenidos del programa no sufren modificaciones, pues solo se considera la modificación del planteamiento y abordaje de éstos considerando el Modelo por Competencias de la UdeC. El perfil profesional se modificó a:

Al finalizar el programa, el o la profesional será capaz de:

1. Analizar la estructura legislativa, regulatoria y comercial que gobierna el mercado eléctrico considerando los aspectos técnicos fundamentales de la industria eléctrica y la influencia medioambiental de este sector industrial.
  2. Ajustar los valores involucrados en el proceso de suministro, compra y utilización eléctrica basándose en los fundamentos económicos y estructurales para la definición de los precios de energía, potencia y pagos transitorios de energía.
  3. Aplicar los nuevos adelantos tecnológicos de ERV y control en la proyección de posibles estructuras de generación de topologías de sistemas de transmisión en sistemas futuros.
  4. Evaluar la confiabilidad y calidad del suministro eléctrico considerando procedimientos de cuantificación de continuidad y la normativa existente.
- **Sección IV Plan de estudios:** Se realizan ajustes en la **modalidad del programa**, el cual se ofrecía en modalidad presencial. Esto conlleva a realizar ajustes en la cantidad de horas de cada asignatura. El nuevo plan de estudio considera las siguientes horas:

ASIGNATURAS	DURACIÓN EN SEMANAS	HRS. SINCRÓNICAS	HRS. NO SINCRÓNICAS	TOTAL HORAS
Fundamentos de sistemas eléctricos de energía.	2,5	23	0	23
Calidad de Suministro Eléctrico.	2,5	22	0	22



Economía energética.	2,5	22	0	22
Mercado eléctrico.	4,5	41	0	41
Normativa eléctrica y ambiental.	3,0	27	0	27
Futuros mercados energéticos.	1,0	9	0	9
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>144</b>

SECRETARÍA GENERAL

- **Sección V Asignaturas:** Se realizan los siguientes cambios en cada una de las asignaturas del programa.
  - o *Identificación:* Se ajusta según el cambio de modalidad.
  - o *Descripción:* Se ajusta según lo indicado en los cambios a las competencias del perfil profesional.
  - o *Resultados de aprendizaje esperados:* Se modifican los objetivos por resultados de aprendizaje, de tal manera de alinear el programa al Modelo Educativo Vigente de la Universidad de Concepción.
  - o *Contenidos:* No se hizo modificaciones a los contenidos del programa.
  - o *Metodología:* Se añadieron las metodologías según el modelo educativo vigente.
  - o *Evaluaciones:* se añadieron evaluaciones al programa según el modelo educativo vigente.
- **Sección VI Cuerpo académico:** Se reemplazó al docente Hugo Opazo Mora por el docente Elías Valenzuela Urrea. Se adjunta la carta correspondiente.

**b. Presentación y fundamentación**

La capacitación es un componente principal del perfeccionamiento profesional en el enfoque de la actualización y el aprendizaje de las nuevas técnicas y del nuevo conocimiento que se va desarrollando cada día.

La privatización de los sistemas eléctricos se inició por primera vez en Chile en el año 1982. Desde esa fecha variados cuerpos legislativos y modelos económicos han sido aprobados por el Congreso Nacional haciendo que los sistemas eléctricos sean en estos momentos uno de los sectores con más regulación en Chile. Debido a este extenso cuerpo legal, a los continuos cambios en la metodología de cálculo de los valores económicos y a las inestabilidades en las formas de generación, los costos por conceptos de energía eléctrica de los medios industriales y comercial han llevado a que el porcentaje de los costos de energía eléctrica se hayan elevado a valores cercanos al 25% llevando con ellos a bajar la competitividad.

Por otro lado, los continuos requerimientos quienes operan los sistemas eléctricos y una fiscalización más severa, por parte de los organismos gubernamentales, ejercen mucha presión a los y las profesionales a cargo de estos sistemas y de los sistemas productivos chilenos.

La Universidad de Concepción, fiel al compromiso de prestar los servicios a las entidades estatales, privadas, profesionales y otras de la sociedad Chilena, ofrece este Diplomado





con el fin de entregar las herramientas necesarias para comprender, desde el punto de vista legal y económico, la actual estructura del modelo de mercado eléctrico.

## 2. Organismo Oferente

Unidad de Formación Permanente de la Universidad de Concepción.

## II. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA

El programa de Diplomado en Mercados Eléctricos (*DiME*) es un programa diseñado para profesionales que estén insertos laboralmente y que tengan un título profesional o grado de licenciatura.

Este diplomado contempla una realización a través de 144 horas en modalidad virtual en formato ejecutivo, con clases semana por medio (ocho meses), donde los tópicos a enseñar están agrupados en asignaturas autosustentadas.

### 1. Objetivo General

Ofrecer una perspectiva actualizada que permita comprender los principios fundamentales del funcionamiento del Mercado Eléctrico Chileno y de las implicancias económicas y legales a cada usuario de este mercado.

### 2. Objetivos Específicos

- Dar a conocer los principios fundamentales de la electrotécnica y de evaluación de proyectos necesarios para comprender el alcance de las normas chilenas.
- Dar a conocer las imposiciones de los cuerpos legales que rigen el comportamiento de las instituciones gubernamentales y privadas en el ejercicio de la creación de valor en un mercado eléctrico.
- Entregar las herramientas para comprender los fundamentos económicos que llevan a la determinación del precio de la energía y potencia y de los pagos por los tránsitos de energía a través de los sistemas de transmisión (peajes).
- Desarrollar habilidades que permitan comprender la influencia de la normativa eléctrica y ambiental en el desarrollo de los proyectos de infraestructura y generación.
- Proporcionar las bases para proyectar una posible estructura de generación de topología de sistemas de transmisión considerando los nuevos adelantos tecnológicos (ERNC y control) para los sistemas futuros.

### 3. Duración del Programa:

El programa tiene una duración de 144 horas, las cuales se realizarán en modalidad sincrónica. Las clases se llevarán a cabo semana por medio, por lo que el programa se extenderá por 16 semanas (8 meses).

### 4. Perfil del Profesional:

Al finalizar el programa, el o la profesional será capaz de:

- Analizar la estructura legislativa, regulatoria y comercial que gobierna el mercado eléctrico considerando los aspectos técnicos fundamentales de la industria eléctrica y la influencia medioambiental de este sector industrial.



- Ajustar los valores involucrados en el proceso de suministro, compra y utilización eléctrica basándose en los fundamentos económicos y estructurales para la definición de los precios de energía, potencia y pagos transitorios de energía.
- Aplicar los nuevos adelantos tecnológicos de ERV y control en la proyección de posibles estructuras de generación de topologías de sistemas de transmisión en sistemas futuros.
- Evaluar la confiabilidad y calidad del suministro eléctrico considerando procedimientos de cuantificación de continuidad y la normativa existente.

### III. REQUISITOS DE ADMISIÓN

El DiME está estructurado y dirigido a todas las personas poseedoras de un título profesional o grado de licenciatura de las áreas de formación de las Ingenierías, Derecho o áreas afines.

#### 1. Proceso de Selección

El proceso de selección se lleva a cabo verificando que las o los postulantes tengan el grado académico o título según lo expresado en los requisitos de admisión. Esta acción la lleva a cabo el Coordinador del programa.

### IV. PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios se presenta como una estructura con componentes secuenciales. Lo previo, permite al estudiantado abordar su objetivo de estudio, discutiendo y construyendo opciones a partir de problemas profesionales, cotidianos y concretos.

Las asignaturas que conforman el programa han sido diseñadas y ajustadas a las competencias declaradas en el perfil profesional y los objetivos específicos del Diploma, tanto en lo referente a su contenido como al tiempo lectivo. Lo anterior, con el propósito de favorecer el proceso de perfeccionamiento continuo de cada promoción.

El contenido de cada asignatura es una unidad independiente, que mantiene, entre ellas, una integración, coordinación, secuencia y subordinación, en cuanto a contenidos y la metodología. Por esta vía se quiere contribuir al establecimiento de relaciones interdisciplinarias a nivel del programa, pero conservando la unidad entre lo estructural y lo funcional.

ASIGNATURAS	DURACIÓN EN SEMANAS	HRS. SINCRÓNICAS	HRS. NO SINCRÓNICAS	TOTAL HORAS
Fundamentos de sistemas eléctricos de energía.	2,5	23	0	23
Calidad de Suministro Eléctrico.	2,5	22	0	22
Economía energética.	2,5	22	0	22
Mercado eléctrico.	4,5	41	0	41





Normativa eléctrica y ambiental.	3,0	27	0	27
Futuros mercados energéticos.	1,0	9	0	9
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>144</b>

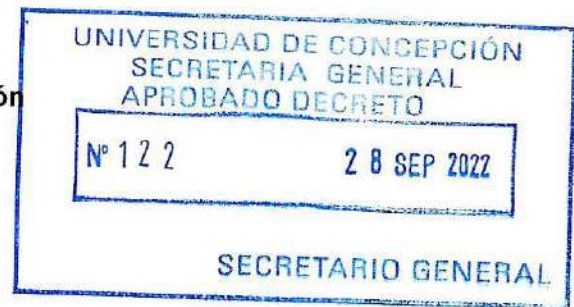
SECRETARIO GENERAL

**1. Régimen Horario:**

Este programa tendrá una duración 144 horas académicas (ocho meses). Las clases se dictarán semana por medio en modalidad sincrónica, los días:

Sábados de 9:00 a 13:00 y de 14:00 a 19:00 h.





## V. PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

### 1. Fundamentos de sistemas eléctricos de energía

#### a. Identificación

NOMBRE ASIGNATURA:	FUNDAMENTOS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE ENERGÍA (SEE)
DOCENTES:	Luis García Santander
PRERREQUISITOS:	No tiene
DURACIÓN:	2,5 semanas
Nº HORAS TOTALES:	23
Nº HORAS SINCRÓNICAS	23
Nº HORAS NO SINCRÓNICAS	0

#### b. Descripción

En esta asignatura se dan a conocer los conceptos fundamentales de ingeniería eléctrica y su influencia en los sistemas de producción y transporte de la energía eléctrica (EE). Se presenta el análisis de circuitos, introduciendo conceptos que llevan al entendimiento de la operación de las tecnologías de generación, repartición y uso de la EE. Finalmente, se muestran las bases de la planificación y operación de un SEE.

Esta asignatura tributa al logro de las siguientes competencias:

- Ajustar los valores involucrados en el proceso de suministro, compra y utilización eléctrica basándose en los fundamentos económicos y estructurales para la definición de los precios de energía, potencia y pagos transitorios de energía.
- Evaluar la confiabilidad y calidad del suministro eléctrico considerando procedimientos de cuantificación de continuidad y la normativa existente.

#### c. Resultados de aprendizaje esperados

Al final de la asignatura el estudiantado será capaz de:

- Identificar los conceptos fundamentales que sustentan la teoría de circuitos de EE.
- Asociar los conceptos fundamentales de la teoría de la operación y planificación de la generación, transporte y consumo de la EE.
- Analizar el sistema de energía eléctrico bajo condiciones normales de operación.

#### d. Contenidos

- Introducción
- Circuitos eléctricos
- La demanda eléctrica
- Componentes del SEE
- Sistemas de generación, transporte y consumo
- Análisis de SEE

#### e. Metodología

En esta asignatura se implementarán clases expositivas y actividades de trabajo grupal.



**f. Evaluación**

Tareas	60 %
Trabajo grupal	40 %

**g. Bibliografía y material de apoyo**

- Apuntes del curso
- Bastard, P., Fargue, D., Laurier, Ph., Mathieu, B, Nicolas, M., Roos, Ph. & Ménager, A., *Électricité. Voyage au coeur du système*. Ed. Eyrolles, 2000
- *Teoría y Problemas de Circuitos Eléctricos*, Josseff A. Edminister, Serie de Compendios Schaum. Mc Graw-Hill 1985.
- *Los Sistemas Eléctricos de Potencia*, Walter Brokering-Rodrigo Palma- Luis Vargas, Editorial Pearson Prentice Hall, 2008, ISBN 9789702612926



## 2. Calidad del suministro eléctrico

### a. Identificación

NOMBRE ASIGNATURA:	CALIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO
DOCENTES:	Enrique López Parra Elías Valenzuela Urrea
PRERREQUISITOS:	No tiene
DURACIÓN:	2,5 semanas
Nº HORAS TOTALES:	22
Nº HORAS SINCRÓNICAS	22
Nº HORAS NO SINCRÓNICAS	0

### b. Descripción

Esta asignatura consiste de tres partes:

Parte 1: "Power quality". Se dan a conocer los conceptos básicos de los atributos del suministro eléctrico, detallando las variables relevantes a considerar. Se muestran los aspectos normativos que regulan las variables eléctricas y los efectos de una señal eléctrica impropia en sistemas eléctricos.

Parte 2: "Reliability". Se desarrolla la teoría de confiabilidad de sistemas, i.e., continuidad del suministro, de redes de transporte y de la distribución de energía eléctrica.

Parte 3: "Soluciones". Se enseñan las tecnologías y herramientas para mejorar la calidad y continuidad del suministro eléctrico

Esta asignatura tributa al logro de las siguientes competencias:

- Analizar la estructura legislativa, regulatoria y comercial que gobierna el mercado eléctrico considerando los aspectos técnicos fundamentales de la industria eléctrica y la influencia medioambiental de este sector industrial.
- Evaluar la confiabilidad y calidad del suministro eléctrico considerando procedimientos de cuantificación de continuidad y la normativa existente.

### c. Resultados de aprendizaje esperados

Al final de la asignatura el estudiantado será capaz de:

- Definir la calidad del suministro eléctrico basándose en los índices de calidad de los sistemas eléctricos de energía.
- Identificar la normativa existente relacionada a la calidad de la energía, medición, sistemas de puesta a tierra (SPT), armónicos, perturbaciones y tensión.
- Proponer mejoras a la calidad del suministro eléctrico considerando los procedimientos de cuantificación de la continuidad y calidad del mismo.
- Evaluar la confiabilidad de sistemas simples y complejos considerando los conceptos básicos de la teoría de la confiabilidad.





**d. Contenidos**

- Definiciones: Calidad de la energía. Continuidad de servicio. Índices de calidad.
- Normativa sobre: calidad de la energía, medición, SPT (sistemas de puesta a tierra), armónicos, perturbaciones y tensión
- Variaciones de tensión y frecuencia: Armónicos, Desbalance, Fluctuaciones. Transitorios
- Puesta a tierra y mediciones eléctricas
- Acondicionamiento de la energía: Supresores. equipos de aislamiento. UPS (uninterruptible power supply)
- Conceptos básicos de la teoría de la confiabilidad
- Modelación y evaluación de la confiabilidad de sistemas simples y complejos
- Evaluación de la confiabilidad
- Aplicaciones: La distribución. La transmisión. La generación

**e. Metodología**

En esta asignatura se implementarán clases expositivas y actividades de trabajo grupal.

**f. Evaluación**

Tareas	60 %
Trabajo grupal	40 %

**g. Bibliografía y material de apoyo**

- Apuntes del curso
- Electric Power Quality, 1996 Dungan. McGraw Hill
- David Elmakias, "New Computational Methods in Power System Reliability", Springer Verlag Press, 2010
- Billinton R. Allan R. "Reliability evaluation of power systems". Ed. Pitman Advanced Publishing Program. 1994



### 3. Economía energética

#### a. Identificación

NOMBRE ASIGNATURA:	ECONOMÍA ENERGÉTICA
DOCENTES:	Rodrigo López González Luis García Santander
PRERREQUISITOS:	No tiene
DURACIÓN:	2,5 semanas
N° HORAS TOTALES:	22
N° HORAS SINCRÓNICAS	22
N° HORAS NO SINCRÓNICAS	0

#### b. Descripción

Esta asignatura entrega los conceptos básicos de economía para industrias, de servicio público, de producción, transporte y comercialización de la energía (redes), con énfasis en las de sector eléctrico.

Esta asignatura tributa al logro de las siguientes competencias:

- Analizar la estructura legislativa, regulatoria y comercial que gobierna el mercado eléctrico considerando los aspectos técnicos fundamentales de la industria eléctrica y la influencia medioambiental de este sector industrial.
- Ajustar los valores involucrados en el proceso de suministro, compra y utilización eléctrica basándose en los fundamentos económicos y estructurales para la definición de los precios de energía, potencia y pagos transitorios de energía.

#### c. Resultados de aprendizaje esperados

Al final de la asignatura el estudiantado será capaz de:

- Aplicar mecanismos e instrumentos regulatorios de incitación a mercados competitivos y monopólicos.
- Evaluar proyectos de inversión técnico-económicos utilizando los fundamentos de las matemáticas financieras e ingeniería económica.

#### d. Contenidos

- Regulación de mercados competitivos
- Regulación de mercados monopólicos
- Mecanismos e instrumentos regulatorios de incitación
- Instrumentos de regulación de la calidad
- Fundamentos de matemáticas financieras
- Fundamentos de ingeniería económica
- Etapas de un proyecto
- Evaluación técnico-económica de proyectos de inversión

#### e. Metodología

En esta asignatura se implementarán clases expositivas y actividades de trabajo grupal.

#### f. Evaluación

Tareas	60 %
Trabajo grupal	40 %



**g. Bibliografía y material de apoyo**

- S. Hunt and G. Shuttleworth, Competition and Choice in Electricity, John Wiley & Sons, 1997.
- V. S. Ajodhia, "Regulating beyond price," Ph.D. dissertation, Delft University of Technology, Delft, Netherlands, 2006.
- E. Fumagalli, L. Lo Schiavo, and F. Delestre, Service Quality Regulation in Electricity Distribution and Retail. Springer, 2007.
- Blank Leland T. y Tarquim Anthony J. "Ingeniería Económica", Mc. Graw Hill, Edición 2004, ISBN 9701039483
- Sapag y Sapag, "Preparación y evaluación de proyectos", Editorial McGraw Hill Interamericana, 2007, Santiago Chile, ISBN 9562780880
- Horngren Charles T. Sundem Gary L. Elliot John A., "Introducción a la contabilidad financiera", México Pearson Educación, 2000.
- Baca Urbina Gabriel, "Evaluación de Proyectos", 5° Edición, McGraw Hill 2006, ISBN 9701056876





#### 4. Mercado Eléctrico

##### a. Identificación

NOMBRE ASIGNATURA:	MERCADO ELÉCTRICO
DOCENTES:	Claudio Roa Sepúlveda Enrique López Parra Claudio Pizarro Osorio
PRERREQUISITOS:	No tiene
DURACIÓN:	4,5 semanas
N° HORAS TOTALES:	41
N° HORAS SINCRÓNICAS	41
N° HORAS NO SINCRÓNICAS	0

##### b. Descripción

Asignatura teórica en donde se analizan y aplican los conceptos técnicos, microeconómicos, regulatorios de la actividad de valorización de la energía eléctrica, su transporte y consumo, en el contexto de las imposiciones de los modelos económicos declarados en la legislación vigente.

Esta asignatura tributa al logro de las siguientes competencias:

- Analizar la estructura legislativa, regulatoria y comercial que gobierna el mercado eléctrico considerando los aspectos técnicos fundamentales de la industria eléctrica y la influencia medioambiental de este sector industrial.
- Ajustar los valores involucrados en el proceso de suministro, compra y utilización eléctrica basándose en los fundamentos económicos y estructurales para la definición de los precios de energía, potencia y pagos transitorios de energía.
- Aplicar los nuevos adelantos tecnológicos de ERV y control en la proyección de posibles estructuras de generación de topologías de sistemas de transmisión en sistemas futuros.

##### c. Resultados de aprendizaje esperados

Al final de la asignatura el estudiantado será capaz de:

- Determinar las valorizaciones y costo de producción, transporte y consumo de energía considerando los conceptos de ingreso tarifario, elementos sociales, la teoría marginalista, los tipos de mercado y los equilibrios económicos.
- Identificar los aspectos teóricos y prácticos de los procesos de regulación en la empresa e industria de la EE.

##### d. Contenidos

- Pronóstico de la Demanda. Definición del problema. Implicancias en el valor de la energía. Consideraciones sociales en la predicción.
- Despacho de Unidades de Generación. Definición del problema. Manejo de la reserva. Restricciones de tipo térmico, hidráulico, de sistema y ambientales. Teoría marginalista.
- Mercados de Energía. Tipos de Mercados: Monopolio, Agencia de Compra, competencia total. Mercado Spot: Definición de Barra de Referencia. La Lista de



- Mérito y el costo marginal del sistema. Sistema de transmisión finito. Subastas (en tiempo). El atributo ERNC bajo la ley y los equilibrios económicos.
- Sistema de Transmisión. Interconexiones. Situaciones de Excepción. Definiciones para un sistema troncal, de subtransmisión, adicional y de distribución. Determinación de los Peajes por subsistema. Los conceptos de Ingreso Tarifario, AVNR, VASTX, VATA y VAD.
  - Suficiencia de los Mercados Eléctricos. Concepto. Pago por potencia firme. El concepto de potencia de suficiencia y las ERNC.
  - Seguridad de los Mercados Eléctricos. La definición de los Servicios Complementarios (SSCC). Formas de remuneración.
  - Comercialización de la Energía. El negocio visto desde el punto de vista de los generadores y de las empresas de distribución.

**e. Metodología**

En esta asignatura se implementarán clases expositivas y actividades de trabajo grupal.

**f. Evaluación**

Tareas	60 %
Trabajo grupal	40 %

**g. Bibliografía y material de apoyo**

- Allen Wood and Bruce Wollenberg. Power Generation Operation and Control. Wiley-InterScience. 1996
- T. Gonen. "Engineering economy for engineering managers with computers applications". Editorial John Wiley. 1990
- Sally Hunt y Graham Shuttleworth. Competition and Choice in Electricity. John Wiley and Sons. 1996
- John Grainger and Stevenson. Power System Analysis. McGraw-Hill. 1994
- MJH Sterling. Power System Control. Peter Peregrinus Ltd. 1978





## 5. Normativa eléctrica y ambiental

### a. Identificación

NOMBRE ASIGNATURA:	NORMATIVA ELÉCTRICA Y AMBIENTAL
DOCENTES:	Claudio Roa Sepúlveda Felipe Lobo Quilodrán
PRERREQUISITOS:	No tiene
DURACIÓN:	3 semanas
N° HORAS TOTALES:	27
N° HORAS SINCRÓNICAS	27
N° HORAS NO SINCRÓNICAS	0

### b. Descripción

Curso teórico en donde se analizan y aplican los conceptos regulatorios, técnicos, microeconómicos y de organización de las actividades de comercialización, generación, transporte y consumo de la energía eléctrica.

Esta asignatura tributa al logro de las siguientes competencias:

- Analizar la estructura legislativa, regulatoria y comercial que gobierna el mercado eléctrico considerando los aspectos técnicos fundamentales de la industria eléctrica y la influencia medioambiental de este sector industrial.
- Evaluar la confiabilidad y calidad del suministro eléctrico considerando procedimientos de cuantificación de continuidad y la normativa existente.

### c. Resultados de aprendizaje esperados

Al final de la asignatura el estudiantado será capaz de:

- Valorar el impacto de la normativa vigente en la regulación del mercado eléctrico considerando los requerimientos, productos y clientes, y la seguridad y confiabilidad del proceso.
- Evaluar el impacto medioambiental de los mercados eléctricos en la sociedad utilizando instrumentos de gestión ambiental que consideran la normativa vigente en el área.

### d. Contenidos

1. Intitucionalidad y Administración Regulatoria
  - a. Orgánica de la regulación. Fuentes de la regulación. Agencias reguladoras. Regulación de la administración. Equilibrio regulador vs regulados.
  - b. Organos de regulación: El Ministerio De Energía y la CNE.
  - c. La ley general de servicios eléctricos
  - d. Resolución de conflictos. Panel expertos. Naturaleza jurídica.
2. Regulación económica. Noción global. Técnicas jurídicas. Servicio público. Categorías.
3. Regulación del mercado eléctrico
  - a. Requerimientos. Productos (incluye potencia y energía). Clientes. Precio Spot. La comercialización.





- b. Conducción, control y coordinación del sistema. El CDEC: Naturaleza jurídica. El organismo. Ambitos. Integrantes. Directivos. Relación con la CNE.
  - c. La seguridad y su regulación. Seguridad y confiabilidad. Suficiencia y mercado de potencia. Seguridad y calidad de suministro. Servicios complementarios.
4. El transporte eléctrico
- a. Regulación. Características y clasificación (T&E).
  - b. Principios legales: Régimen de acceso. Un servicio público.
  - c. Del sistema troncal: Requisitos. Expansión. Estudios (Plazos). Clasificación y valor de mercado de las instalaciones. Licitaciones Sistema de tarificación.
  - d. El sistema de sub-transmisión. Regulación legal y económica. Procedimiento tarifario: Plazos y sujetos.
  - e. Sistemas adicionales. Definiciones. Régimen económico
5. Impulso estatal a fuentes de generación.
- a. El concepto del Plan de Obras.
  - b. Impulso a las ERNC via imposición legal y penalizaciones.
6. Aspectos Medioambientales
- a. Estructura legal. Garantía constitucional de vivir en un medio ambiente libre de contaminación
  - b. Instrumentos de gestión ambiental. El peso de los Estudios y Declaraciones de Impacto ambiental
  - c. Responsabilidad civil por daño ambiental. El problema de la judicialización del proceso de permisos ambientales.

**e. Metodología**

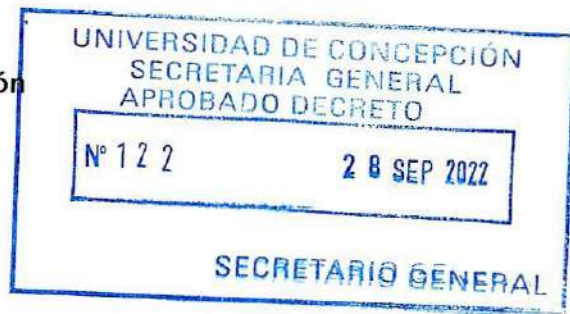
En esta asignatura se implementarán clases expositivas y actividades de trabajo grupal.

**f. Evaluación**

Trabajo grupal 100 %

**g. Bibliografía y material de apoyo**

- Sepúlveda R, Enrique. "Sistema y mercado eléctricos". Editorial Abeledo Perrot. Legal publishing Chile. 2010
- Quiroz, Jorge. "Temas bajo análisis en el modelo de empresa eficiente". Santiago. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. 2006
- Salas Cox, Rafael. "Comercializadoras de energía eléctrica. Visión del anteproyecto". Revista de Derecho Administrativo Económico de Recursos Naturales. Vol. 3. 2001



## 6. Futuros mercados energéticos

### a. Identificación

NOMBRE ASIGNATURA:	FUTUROS MERCADOS ENERGÉTICOS
DOCENTES:	Rodrigo López González
PRERREQUISITOS:	No tiene
DURACIÓN:	1 semana.
N° HORAS TOTALES:	9
N° HORAS SINCRÓNICAS	9
N° HORAS NO SINCRÓNICAS	0

### b. Descripción

Esta asignatura entrega los conceptos básicos sobre las futuras tendencias de la industria eléctrica considerando los avances tecnológicos en el área y nuevos instrumentos para la gestión de la energía.

Esta asignatura tributa al logro de las siguientes competencias:

- Analizar la estructura legislativa, regulatoria y comercial que gobierna el mercado eléctrico considerando los aspectos técnicos fundamentales de la industria eléctrica y la influencia medioambiental de este sector industrial.
- Aplicar los nuevos adelantos tecnológicos de ERNC y control en la proyección de posibles estructuras de generación de topologías de sistemas de transmisión en sistemas futuros.

### c. Resultados de aprendizaje esperados

Al final de la asignatura el estudiantado será capaz de:

- Proponer mejoras en la eficiencia energética considerando la utilización de redes inteligentes, instrumentos de gestión de la energía y modelos incitativos.
- Identificar conceptos básicos sobre tecnologías innovadoras para la generación de energía eléctrica.

### d. Contenidos

- Tecnologías de generación del futuro
- Redes inteligentes e instrumentos de gestión de la energía
- Métodos de incitación para la EE
- Mercado de bonos ("Verdes" y "Blancos")

### e. Metodología

En esta asignatura se implementarán clases expositivas y actividades de trabajo grupal.

### f. Evaluación

Trabajo grupal 100 %

### g. Bibliografía y material de apoyo

- R. López, E. Balladares, E. López, and C. Canales, "Litio en Chile: Recurso energético estratégico", Comisión de Minería y Energía, Senado de Chile, Tech. Rep., 2012.
- Chaumier, Nicolas, "Cahier technique no. 206. Energy savings in buildings", Schneider Electric, Tech. Rep., 2003.



Universidad de Concepción

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
SECRETARÍA GENERAL  
APROBADO DECRETO

N° 122

28 SEP 2022

- J. Kassakian, R. Schmalensee, G. Desgroseilliers, T. Heidel, K. Afridi, A. Farid, J. Grochow, W. Hogan, H. Jacoby, J. Kirtley, H. Michaels, I. Pérez-Arriaga, D. Perreault, N. Rose, G. Wilson, "The Future of the Electric Grid. An interdisciplinary MIT study", Massachusetts Institute of Technology, Tech. Rep, 2011.

SECRETARÍA GENERAL





**VI. CUERPO ACADÉMICO**

Nombre	Título Profesional	Grado (s)	Área de Especialización	Filiación académica, Institución o Empresa a la cual pertenece
<b>Docentes pertenecientes a la Universidad de Concepción</b>				
Luis García Santander	Ing. Civil Eléctrico	Dr. en Ingeniería, Universidad Paris VI Pierre et Marie Curie.	Especialista en Optimización de Redes Eléctricas y Eficiencia Energética.	Departamento de Ingeniería Eléctrica Universidad de Concepción.
Enrique López Parra	Ing. Civil Electricista	Dr. en Ingeniería, Institute Polytechnique de Grenoble.	Especialista en Mercados de Distribución y Optimización.	Departamento de Ingeniería Eléctrica Universidad de Concepción.
Claudio Roa Sepúlveda	Ing. Civil Eléctrico	PhD, DIC Imperial College Londres	Especialista en Regulación Eléctrica Chilena	Departamento de Ingeniería Eléctrica Universidad de Concepción.
<b>Docentes externos a la Universidad de Concepción</b>				
Rodrigo López González	Ing. Civil Eléctrico	Magister en Ingeniería Eléctrica UdeC	Especialista en Estructura Tarifaria y de Mercados.	Consultor WOLFSON
Claudio Pizarro Osorio	Ing. Civil Electricista		Especialista en Gestión de Activos de transmisión.	TRANSELEC
Elias Valenzuela Urrea	Ingeniero Civil Industrial	Certified Energy Manager (CEN-American Energy Engineers)	Especialista en Gestión de la Energía bajo ISO 50001	Consultor
Felipe Lobo Quilodrán	Abogado	Master en Derecho Ambiental, Universidad Paris I Panthéon-Sorbonne.	Especialista en legislación ambiental.	Dirección Ejecutiva Instituto Forestal - INFOR

**VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA**

El o la participante deberá aprobar todas las asignaturas que integran el programa dentro de los plazos establecidos para cada una de ellas, con base a los criterios y procedimientos de evaluación indicados en Reglamento de los Programas de Diplomados de la Universidad de Concepción.

La nota final se obtiene del promedio de las calificaciones finales de todas las asignaturas mencionadas en este programa.



La nota final se expresará de acuerdo a la siguiente escala:

Concepto	Puntaje
Sobresaliente	6.7 - 7.0
Aprobado con distinción	6.0 - 6.6
Aprobado	5.0 - 5.9

### VIII. REQUISITOS DE OBTENCIÓN DEL DIPLOMADO

Para obtener el Diplomado DiME, las personas participantes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Haber aprobado todas las asignaturas establecidas en el Programa.
- Tener al menos un 80% de asistencia a las clases sincrónicas durante todo el programa.
- No contar con deudas u otras obligaciones pendientes con la Universidad de Concepción.
- Cumplir con las exigencias del Reglamento de Diplomado de la Universidad de Concepción.

El programa de **DIPLOMADO EN MERCADO ELÉCTRICOS (DIME)** se regirá por el Reglamento de Diplomado de la Universidad de Concepción vigente.

### IX. INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE

El Diplomado en Mercados eléctricos cuenta con la siguiente infraestructura para la realización del programa:

- Equipamiento audiovisual.
- Plataforma para realización de las clases sincrónicas.
- Plataforma para la gestión de recursos y actividades de aprendizaje.

### X. INICIO DE ACTIVIDADES

Segundo semestre 2022.

### XI. DIPLOMA QUE OTORGA

El programa otorga el postítulo de Diplomado en Mercados Eléctricos.