
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I.</b> <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> <b>Facultad de Ingeniería</b>	
	<b>Programa de Estudios</b>	

<b>Materia:</b>	Centrales Eléctricas	<b>Semestre:</b>	Noveno		
<b>Ciclo:</b>	Profesional Ingeniería Electromecánica				
<b>Código de la materia:</b>	224				
<b>Horas Semanales:</b>	<b>Teóricas:</b>			3	
	<b>Prácticas:</b>			2	
	<b>Laboratorio:</b>			-	
<b>Horas Semestrales:</b>	<b>Teóricas:</b>			51	
	<b>Prácticas:</b>			34	
	<b>Laboratorio:</b>			-	
<b>Pre-Requisitos:</b>	Máquinas Eléctricas II Instalaciones Eléctricas				

### I- OBJETIVOS GENERALES

Al terminar el curso el estudiante podrá determinar:

Los distintos tipos de centrales y su configuración

La conveniencia de utilizar una u otra fuente primaria de energía, de acuerdo a las circunstancias.

Las ventajas e inconvenientes que traen aparejadas las fuentes no convencionales de generación.

La operatividad básica de los sistemas interconectados.

Las causas de los errores que puedan presentarse en las distintas alternativas de solución adoptadas en la generación eléctrica que se hallan en operación, a fin de proponer los cambios necesarios que permitan poder eliminarlos o, al menos, minimizarlos y/o evitarlos en el futuro

### II- OBJETIVOS ESPECIFICOS

Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas sobre centrales de energía.

### III- CONTENIDOS PROGRAMATICOS

UNIDAD I: Centrales Eléctricas

1.1 Introducción.

1.2 Características del producto energía Eléctrica.

1.3 Clasificación de Centrales, según el origen de la energía, según la participación en la curva de carga.

1.4 Concepto de reserva. Rotante. Pasiva. Condicionamiento económico de la reserva.

UNIDAD II: Centrales con Turbinas a Vapor

2.1 Centrales térmicas, definición y generalidades.

2.2 Circuito de carbón.

2.3 Circuito de Fuel-Oil.



2.4 Circuito de Gas natural.

2.5 Regulación de la combustión.

2.6 Diferentes tipos de eliminadores de cenizas volantes.

2.7 Ventiladores, chimeneas, instalaciones para evacuación de las cenizas.

Aprobado por:..... Fecha:.....	Actualización No.: ..... Resolución No.:..... Fecha:.....	Sello y Firma	Página 1 de 5
-----------------------------------	---	---------------	------------------

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I.</b> <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> <b>Facultad de Ingeniería</b>	
<b>Programa de Estudios</b>		

- 2.8 Calderas, diferentes tipos, características.
- 2.9 Turbinas de vapor, diferentes tipos, características.
- 2.10 Condensador.
- 2.11 Precalentador de agua.
- 2.12 Desgasificador.
- 2.13 Evaporador. Bombas; de alimentación, de extracción, alimentadora de evaporador, de drenaje de precalentador, Eyectores a vapor. Circuito del agua de circulación.
- 2.14 Torres de tiro natural.
- 2.15 Torres de tiro artificial.
- 2.16 Pileta de refrigeración.
- 2.17 Depuración del agua de circulación.
- 2.18 Alternadores, generalidades.
- 2.19 Refrigeración de los Turboalternadores.
- 2.20 Excitación de los alternadores. Sistemas clásicos.
- 2.21 Excitación estática.
- 2.22 Sistemas de excitación sin excitatriz.
- 2.23 Reguladores automáticos de tensión, a contactos vibrantes.
- 2.24 De sectores rotantes.
- 2.25 Transformadores de potencia, generalidades.
- 2.26 Distintos sistemas de enfriamiento.
- 2.27 Celdas de media tensión. Interiores e Intemperie.
- 2.28 A hexafluoruro de Azufre.
- 2.29 Transformadores de corriente y de tensión, características, esquemas de conexionado.
- 2.30 Tableros eléctricos, generalidades.
- 2.31 Características de los aparatos, cableado, etc.
- 2.32 Ciclo de vapor en coordenadas.
- 2.33 Temperatura – entropía y entalpía – entropía.
- 2.34 Rendimientos.
- 2.35 Métodos para aumentar el rendimiento del ciclo de Rankine.



**UNIDAD III: Funcionamiento de los Sistemas Interconectados**

- 3.1 Ventajas e inconvenientes.
- 3.2 Regulación de la tensión mediante regulación de los transformadores, condensadores y compensadores síncronos.
- 3.3 Casos particulares.
- 3.4 Reguladores automáticos de las Turbinas hidráulicas.
- 3.5 Reguladores para Turbinas, Francis, Pelton y Kaplan. Regulación de la frecuencia y repartición de la potencia.

**UNIDAD IV: Centrales Hidráulicas**

- 4.1 Clasificación, por desnivel, por el aprovechamiento. Disposición general de una Central hidráulica, diferentes casos.
- 4.2 Altura del Salto, pérdidas, potencia y energía de un salto de agua.

<b>Aprobado por:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....	<b>Actualización No.:</b> ..... <b>Resolución No.:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....	<b>Sello y Firma</b>	<b>Página</b> <b>2 de 5</b>
---	--	----------------------	--------------------------------

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I.</b> <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> <b>Facultad de Ingeniería</b>	
	<b>Programa de Estudios</b>	

- 4.3 Reserva de energía.
- 4.4 Elementos de una Central hidráulica, presas: diferentes tipos, Canal de derivación. Cámara de carga y chimenea de equilibrio.
- 4.5 Golpe de ariete, métodos para atenuarlo.
- 4.6 Tubería de presión.
- 4.7 Sala de máquinas, tipos constructivos.
- 4.8 Tubo de aspiración, canal de desagüe.
- 4.9 Recuperación de la energía residual, casos.
- 4.10 Tipos de máquinas utilizadas en Centrales hidráulicas, Pelton, Francis y Kaplan. Rendimiento de las Turbinas hidráulicas, velocidad, velocidad específica. Centrales mareomotrices, fundamento teórico del uso de las mareas.
- 4.11 Tipos de ciclos de utilización de las mareas, Grupos tipo bulbo, características.
- 4.12 Generadores para máquinas hidráulicas.
- 4.13 Potencia, velocidad de embalamiento, constante de aceleración.
- 4.14 Parámetros eléctricos, relación de cortocircuito, reactancia síncrona, diagrama de funcionamiento, para carga resistiva, inductiva y capacitiva.
- 4.15 Características constructivas, disposición, del conjunto turbina-alternador.
- 4.16 Aspectos constructivos, circuito magnético, circuito eléctrico del rotor y estator.
- 4.17 Refrigeración de los circuitos magnéticos y eléctricos – Lubricación de los apoyos.

**UNIDAD V: Acoplamiento**

- 5.1 Condiciones.
- 5.2 Dispositivos de sincronización, lámparas apagadas y encendidas, sincronoscopios. Funcionamiento en paralelo de dos alternadores. Análisis gráfico. Oscilaciones pendulares en alternadores, propias, forzadas y debidas al regulador.
- 5.3 Perturbaciones producidas por las oscilaciones forzadas. Potencia sincronizante.



**UNIDAD VI: Centrales Nucleares**

- 6.1 Introducción; comparación energética entre combustión y fisión, el átomo, su núcleo, isótopos, radioactividad, reacciones nucleares.
- 6.2 La fisión. Características fundamentales de un reactor nuclear. Diferentes clasificaciones de reactores nucleares. Reactores de potencia, diferentes tipos. PWR, PHWR, HWR, y CANDU.

**UNIDAD VII: Centrales Diesel**

- 7.1 Circuitos de lubricación, de refrigeración, de combustible, de los gases, eléctrico.
- 7.2 Fundaciones.
- 7.3 Rendimiento. Características mecánicas como máquina para producir energía eléctrica.
- 7.4 Centrales con turbinas a Gas
- 7.5 Tipos de turbinas de gas.
- 7.6 Rendimiento, causas que lo afecta.
- 7.7 Ciclos, combinados, mixtos y CESAS. Generadores de gas con pistones libres.

<b>Aprobado por:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....	<b>Actualización No.:</b> ..... <b>Resolución No.:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....	<b>Sello y Firma</b>	<b>Página</b> <b>3 de 5</b>
---	--	----------------------	--------------------------------

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I.</b> <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> <b>Facultad de Ingeniería</b>	
	<b>Programa de Estudios</b>	

**UNIDAD VIII: Centrales con turbinas a gas**

- 8.1 Tipos de turbinas de gas.
- 8.2 Rendimiento, causas que lo afecta.
- 8.3 Ciclos, combinados, mixtos.
- 8.4 Generadores de gas con pistones libres.

**UNIDAD IX: Centrales Eólicas**

- 9.1 Origen de la energía eólica.
- 9.2 Historia de su utilización.
- 9.3 Turbinas eólicas. Aerogenerador a eje horizontal.
- 9.4 Aerogenerador a eje vertical.
- 9.5 Factibilidad económica.
- 9.6 Compensación de la energía eólica en períodos de calma.
- 9.7 Posibilidades de utilización en nuestro país.

**III- METODOLOGÍA**

Exposición oral y resolución de ejercicios prácticos de aplicación.

**IV.- EVALUACIÓN**

Conforme al Reglamento Académico y Reglamento de Cátedra vigentes.

**VI- BIBLIOGRAFÍA**



**Básica**

- T.L.Buchhold y H.Happoldt. “Centrales y Redes Eléctricas”, Ed. Labor  
 G.Zoppetti Júdez - “Centrales hidroeléctricas”, Editorial Gustavo Gili.  
 José Ramirez Vazquez - “Centrales Eléctricas”, Editorial CEAC S.A.  
 V.Yarizhkin - “Centrales Termoeléctricas” Editorial Mir.  
 B. M. Weedy "Sistemas Eléctricos de Gran Potencia". Ed. Reverté, 1978.  
 W. D. Stevenson. "Análisis de sistemas eléctricos de gran potencia". Mc Graw-Hill, México, 1970.

**Complementaria**

- Franco Liceni - “Centrales Eléctricas a vapor”, Editorial Alsina.  
 G. A. Gaffert - “Centrales de vapor”, Editorial Reverté.  
 J. Richard “Equipement Thermique des Usines Génératrices D’Energie Electrique”, Ed. Dunod.  
 R. P. Torreguitar y A. G. Weis - “Combustión y Generación de vapor”, Ed. Mellor-Goodwin S.A.C.  
 Dubbel - “Manual del Constructor de Máquinas”, Editorial Labor.  
 Mainardis - “Centrali Electrici”, Editorial Hoepli.  
 Filippo Tiberio - “Moderna Técnica degli Impianti Electrici”, Editorial Vannini.  
 José Ramirez Vazquez “Máquinas Motrices generadoras de energía eléctrica”, Ed. CEAC S.A.  
 Lucien Vivier - “Turbines a vapeur et gaz”, Editorial Albin Michel.

<b>Aprobado por:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....	<b>Actualización No.:</b> ..... <b>Resolución No.:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....	<b>Sello y Firma</b>	<b>Página</b> <b>4 de 5</b>
---	--	----------------------	--------------------------------

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I.</b> <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> <b>Facultad de Ingeniería</b>	
<b>Programa de Estudios</b>		

Lucien Vivier - “Turbines hydrauliques et leur régulation”, Editorial Albin Michel.  
 Désiré Le Gounières “Energie Eólien”, Editorial Eyrolles.  
 Guy Cuntty - “Eóliennes et Aèrogènèratur”, Editorial Edisual.  
 Roland Roger - “Produire son energie avec le vent”, Editorial de la Lanterne.  
 Leonel Candrán - “Los refrigerantes atmosféricos industriales”, Editorial Eyrolles.  
 V. A. Venikov "Cálculos de estabilidad de sistemas eléctricos automatizados". Ed. Mir.  
 O. I. Elgerd "Electric energy systems theory: an introduction" Mc Graw-Hill.  
 G. W. Stagg A. H. El-Abiad "Computer methods in power system analysis" Mc. Graw-Hill  
 Dover, "Power system stability". New York.  
 P. Kundur, E.W. Kimbark "Power System Stability and Control" EPRI. Mc Graw-Hill.  
 P. Anderson. "Analysis of faulted power systems". IEEE Press Power Systems.

<b>Aprobado por:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....	<b>Actualización No.:</b> ..... <b>Resolución No.:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....	<b>Sello y Firma</b>	<b>Página</b> <b>5 de 5</b>
---	--	----------------------	--------------------------------