



PLANTAS ELECTRICAS Y SUBESTACIONES

Especialista en contenido:	ING. NELIS LUCENA ING. JAVIER NIETO	AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de elaboración:	JUNIO 2001	
Elaborado por:	ING. JAVIER NIETO	

FUNDAMENTACION

La carrera de Ingeniería Eléctrica abarca una serie de etapas las cuales son contempladas por cada una de las asignaturas que comprenden el Pensum. Plantas Eléctricas y Subestaciones es esencial como materia de Especialidad y tiene como misión introducir al alumno en el área de Diseño de Plantas Eléctricas y Subestaciones que le será útil como Profesional de la Ingeniería Eléctrica.

Comprende 8 unidades que abarcan desde el conocimiento de los elementos que constituyen una Subestación hasta los criterios de Diseño de una Subestación Eléctrica.

- I. Unidad: Generalidades y Esquemas Eléctricos.
- II. Unidad: Transformadores de potencia.
- III. Unidad: Interruptores de potencia.
- IV. Unidad: Seccionadores de maniobra.
- V. Unidad: Transformadores de medida.
- VI. Unidad: Compensación de energía reactiva.
- VII. Unidad: Plantas eléctricas.
- VIII. Unidad: Criterios de diseño de subestaciones eléctricas.

Estrategias Exposiciones orales donde se apliquen métodos y se oriente en forma clara y precisa al estudiante. Alternando con visitas guiadas a las Subestaciones donde el Profesor y el estudiante aplicarán el método de enseñanza, aprendizaje de práctica o de actuación.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Establecer los criterios de Diseño de Plantas y Subestaciones Eléctricas para su aplicación en un determinado caso.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
GENERALIDADES Y ESQUEMAS ELÉCTRICOS		ANALIZAR LOS DISTINTOS COMPONENTES DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.	
DURACION			
1 SEMANA			
EVALUACION			
5%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Describir los símbolos eléctricos usados. 2. Clasificar de las Subestaciones Eléctricas. 3. Estudiar tendencias para la clasificación de las configuraciones de las Subestaciones. 4. Describir los componentes de una Subestación Eléctrica. 5. Definir interconexión de Subestaciones y sus ventajas.	• Simbología eléctrica. • Tipos de Subestaciones. • Tipos de configuración de Subestaciones. • Ventajas y desventajas. • Transformadores. • Interruptores. • Seccionadores. • Transformadores de medida. • Pararrayos.		
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Formativa pruebas escritas cortas. • Sumativa pruebas largas.			

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
TRANSFORMADORES DE POTENCIA		ESTUDIAR EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL DE LA SUBESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Describir los componentes de un transformador de potencia. 2. Estudiar las funciones de los autotransformadores. 3. Estudiar los diversos temas de refrigeración. 4. Estudiar los tipos de cambiadores de tomas. 5. Estudiar las funciones de4l devanado terciario de los transformadores. 6. Estudiar las protecciones internas y externas de los transformadores de potencia. 7. Analizar las especificaciones técnicas exigidas para los transformadores. 8. Analizar las normas existentes para la fabricación de transformadores de potencia.	• Tanque principal o cuba. • Núcleo. • Nivel de aceite. • Rele Buchold y Yancen. • Imagen térmica. • Protección de masa-cuba. • Desecador de aire. • Chimenea de explosión. • Devanado terciario. • Enfriamiento natural y forzado. • Especificaciones.		
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Formativa pruebas escritas cortas. • Sumativa pruebas largas.			

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
INTERRUPTORES DE POTENCIA		ESTUDIAR LOS DIFERENTES INTERRUPTORES DE POTENCIA, TIPOS Y CARACTERÍSTICAS.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar las características fundamentales de los interruptores de potencia. 2. Estudiar cada uno de los tipos de interruptores. 3. Estudiar la corriente de corto circuito y la forma de limitarla. 4. Estudiar la forma de cierre y apertura de los interruptores. 5. Diferenciar entre interruptores para interiores y exteriores.	• Tensión nominal. • Intensidad nominal. • Corriente simétrica. • Ciclo de trabajo. • El recierre. • Interruptores de gran volumen de aceite. • Interruptores de pequeño volumen de aceite. • Interruptor neumáticos. • Interruptor de soplado magnético. • Control manual de cierre y apertura del interruptor.		
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Formativa pruebas escritas cortas. • Sumativa pruebas largas.			

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
SECCIONADORES DE MANIOBRA.		ESTUDIAR EL SECCIONADOR COMO ELEMENTO DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
10%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Describir los diversos tipos de Seccionadores. 2. Estudiar los diferentes tipos de mando de los Seccionadores. 3. Estudiar las especificaciones técnicas de los Seccionadores. 4. Estudiar la normativa para la fabricación de los Seccionadores. 5. Estudiar las características del seccionador con cuchilla de puesta a tierra.	• Seccionador monopolar. • Seccionador tripolar. • Apertura con carga y sin carga. • Seccionador de puesta a tierra. • Mando local y remoto. • Mando mecánico ó manual. • Mando por motor. • Mando con pértiga.		
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Formativa pruebas escritas cortas. • Sumativa pruebas largas.			

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
TRANSFORMADORES DE MEDIDA.		ESTUDIAR LOS TRANSFORMADORES DE MEDIDA DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar y describir los tipos de transformadores de corriente. 2. Estudiar y describir los tipos de transformadores de voltaje. 3. Estudiar los componentes asociados a los transformadores de medida. 4. Estudiar las funciones de los transformadores de corriente. 5. Estudiar las funciones transformadores de potencial. 6. Estudiar las especificaciones técnicas de los transformadores de medida.	- Transformadores de corriente. - Transformadores de potencial. - TC. Tipo Bushing. - TC. Primario en barra. - TC. Para protección. - TC. Para medición. - TC. Para registro. - Transformador de potencial capacitivo. - Transformador de potencial inductivo.		
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
- Formativa pruebas escritas cortas. - Sumativa pruebas largas.			

UNIDAD VI		OBJETIVO TERMINAL	
COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA		ESTUDIAR LOS DIFERENTES MÉTODOS DE COMPENSACIÓN REACTIVA.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar la compensación reactiva por medio de conexión de bancos de condensadores. 2. Estudiar la compensación reactiva por medio de generadores y motores sincronicos. 3. Estudiar la compensación reactiva por medio de Reactancia ó reactores.	• Condensadores serie. • Condensadores en derivación. • Generadores sincronicos. • Motores sincronicos. • Reactores.		
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Formativa pruebas escritas cortas. • Sumativa pruebas largas.			

UNIDAD VII		OBJETIVO TERMINAL	
PLANTAS ELÉCTRICAS		ESTUDIAR LOS DIFERENTES PLANTAS ELÉCTRICAS EXISTENTES Y LOS TIPOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar las Plantas Hidroeléctricas. 2. Estudiar las Plantas Térmicas. 3. Estudiar los diferentes tipos de generación de energía eléctrica.	• Generación Hidráulica. • Generación Térmica. • Generación Eólica. • Generación Solar. • Generación Nuclear.		
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Formativa pruebas escritas cortas. • Sumativa pruebas largas.			

UNIDAD VIII		OBJETIVO TERMINAL	
CRITERIOS DE DISEÑO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.		ESTUDIAR LOS CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS SUBESTACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar los diferentes criterios de Diseño de Subestaciones. 2. Estudiar la evaluación de los diferentes criterios de reserva para las Subestaciones. 3. Estudiar los costos asociados de los equipos ó componentes de las Subestaciones.	• Patios de conexiones. • Configuraciones.		
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Formativa pruebas escritas cortas. • Sumativa pruebas largas.			

BIBLIOGRAFIA

Harper Gilberto Enrique. **Fundamento de Instalaciones Eléctricas de Mediana y Alta Tensión**. 2da Edición. Noriega Editores. España. 2000.

Harper Gilberto Enrique. **El ABC de la Calidad de la Energía Eléctrica**. Noriega Editores. España. 1998.

Martín José Raúl. **Diseño de Subestaciones Eléctricas**. México D.F. 1990.

Ramírez Carlos Felipe. **Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión**. Colombia. Medellín. 1989.