

1. **Defina el nombre del Curso:** ETAP 113AV (Aula Virtual). Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia utilizando ETAP®21: Curso Básico.

## 2. Objetivos

**2.1 Objetivos Generales del Curso:** Brindar a los participantes con el desarrollo de ETAP®21 la experiencia, conocimientos y habilidades que le facilitarán la realización de estudios de régimen permanente en sistemas eléctricos.

### 2.2 Objetivos por tema:

- Familiarizarse con los requerimientos y preparación de datos para estudios de un Sistema Eléctrico de Potencia, utilizando ETAP®21.
- Comprender la aplicación y el análisis de resultados obtenidos de la simulación de diversos análisis tales como el Análisis de Flujo de Potencia Equilibrado, Corto Circuito.
- Aplicar las metodologías de cálculos según las normas IEC para el Análisis de Corto Circuito.

3. **Perfil de los participantes:** Todos aquellos que posean una base de conocimiento teórico-práctico sobre Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia.

4. **Técnicas didácticas a utilizar:** La modalidad se realizará por medio del "Aula Virtual", donde los participantes podrán acceder a la herramienta de análisis y cada uno contará con una licencia para realizar las simulaciones comprendidas en el programa de este curso.

5. **Ayudas didácticas a utilizar:** Durante el curso el participante dispondrá de la asesoría en vivo de al menos un instructor.

6. **Guía de Instrucción:** El material guía para el curso será enviado a los participantes en formato digital y contendrá los conceptos teóricos (metodologías, principios y modelos matemáticos) considerada en cada uno de los módulos y la guía práctica que los guiará en la utilización del software.

7. **Instrumentos de Evaluación:** La evaluación se basará en la entrega de ejercicios prácticos de simulación correspondientes a todos los temas impartidos.

## 8. Planificación del Dictado

**8.1 Modalidad del curso:** Virtual.

**8.2 Duración y distribución del curso:** El curso tiene una duración total de veinticuatro (24) horas reloj distribuidas en seis días de 4 horas cada uno para las clases y resolución de consultas por los instructores.

### 8.3 Distribución de actividades:

#### Primer día (4 Horas)

Descripción general del ETAP®21. Requerimientos y preparación de datos para estudios de un Sistema Eléctrico de Potencia.

Modelos matemáticos del equipamiento y parámetros característicos: Barras, Cables, Ductos de Barras, Líneas Aéreas de transmisión, Máquinas Síncronas, Máquinas Asíncronas. Transformadores de Potencia de dos y tres devanados, Cargas Estáticas, Reactores y Capacitores. Tableros. Adaptadores de fase. Redes compuestas. Centro de Motores de CA. Equipamiento de CC: cables, motores y dispositivos de protección. Centro de Motores de CC. Equivalente estático del Sistema de Potencia.

Editor de elementos.

Construcción del diagrama unifilar.

Biblioteca de componentes.

#### Segundo día (4 Horas)

Análisis de Flujo de Potencia Equilibrado.

Modelos matemáticos y Algoritmos computacionales.

Módulo LF. Editor del Caso de Estudio. Edición de Informes.

Analizador de resultados. Ejemplo de aplicación utilizando ETAP®21.

Dimensionamiento (MVA) de transformadores de dos devanados según normas ANSI/IEEE.  
Módulo de dimensionamiento. Ejemplos de aplicación utilizando ETAP®21.  
Análisis de Flujo de Potencia Trifásico (o Desequilibrado).  
Flujo de potencia en el dominio del tiempo.  
Modelos matemáticos y Algoritmos computacionales.  
Módulo UBLF.  
Editor del Caso de Estudio. Edición de Informes.  
Modelado de fallas serie o de fase abierta. Ejemplos de aplicación utilizando ETAP®21.

#### **Tercer día (4 Horas)**

Revisión de temas. Consultas sobre los temas desarrollados y los ejercicios por parte de los participantes.

#### **Cuarto día (4 Horas)**

Análisis de Cortocircuito.  
Modelos matemáticos y Algoritmos computacionales.  
Módulo SC. Editor del Caso de Estudio.  
Análisis de Cortocircuito según normas ANSI/IEEE. Metodología de cálculo bajo la serie ANSI/IEEE C37.  
Evaluación de las exigencias de servicio de interruptores.  
Edición de Informes.  
Analizador de resultados. Ejemplos de aplicación utilizando ETAP®21.

#### **Quinto día (4 Horas)**

Análisis de Cortocircuito según normas IEC.  
Metodología de cálculo bajo IEC 60909.  
Evaluación de las exigencias de servicio de interruptores.  
Cálculo de la corriente de cortocircuito transitoria bajo IEC 61363.  
Edición de Informes.  
Analizador de resultados. Ejemplos de aplicación utilizando ETAP®21.

#### **Sexto día (4 Horas)**

Revisión de temas. Consultas sobre los temas desarrollados y los ejercicios por parte de los participantes.

## **9. Bibliografía:**

### **ETAP®21 User Guide**

- P. M. Anderson *Analysis of Faulted Power Systems* IEEE Press Power Engineering Series. 1.995.  
N. Tleis *Power System Modelling and Fault Analysis: Theory and Practice*. Elsevier. 2008.  
I. Kasikci *Short Circuits in Power Systems: A Practical Guide to IEC 60909*. Wiley-VCH. 2002.  
**IEEE Std C37.5™-1979** Guide for Calculation of Fault Currents for Application of AC High -Voltage Circuit Breakers Rated on a Total Current Basis.  
**IEC 60909- 0 Ed. 1.0 2001-0**. Short-circuit currents in three-phase a.c systems – Part 0: Calculation of Currents  
**IEC 60909- 1 Ed. 2.0 2002-0**. Short-circuit currents in three-phase a.c systems – Part 1: Factors for the calculation of short-circuit currents according to IEC 60909-0.  
**IEC 60909- 2 Ed. 2.0 2008-11**. Short-circuit currents in three-phase a.c systems – Part 2: Data of Electrical Equipment for short-circuit currents calculations.  
**IEC 60909- 3 Ed. 3.0 2009-03**. Short-circuit currents in three-phase a.c systems – Part 3: Currents during two separate simultaneous line-to-earth short-circuits and partial short-circuit currents flowing through earth.  
**IEC 60909- 4 Ed. 1.0 2000-07**. Short-circuit currents in three-phase a.c systems – Part 4: Examples for the calculation of short-circuit currents.  
**IEC 61363- 1 Ed. 1.0 1998-02**. Electrical installations of ships and mobile and fixed offshore units – Part 1: Procedures for calculating short-circuit currents in three-phase a.c.