



SEMINARIO I DIGSILENT - POWERFACTORY / IIE
Quito - Ecuador, 23 y 24 de Noviembre de 2012

PARTE III: CONEXIÓN A LA RED DE LA GENERACIÓN RENOVABLE

Descripción general del curso: Este workshop de dos días brinda un repaso exhaustivo sobre la integración a la red de la generación de energía renovable variable. Se enfoca al análisis del control de tensión y de la potencia reactiva, la contribución del cortocircuito, calidad de energía y la evaluación de la respuesta dinámica de los generadores. El taller cubre las siguientes tecnologías de generación: generadores de turbinas eólicas (WTG) con convertidor a potencia nominal, WTG con máquina de inducción doblemente alimentada y la fotovoltaica.

Este curso reemplaza el curso anterior de "*Modelado de Generación Eólica*". Por lo tanto, en cierta medida, el contenido y los ejercicios de este nuevo workshop corresponden al contenido del curso anterior.

Pre requisito: Los participantes deberán estar familiarizados con el manejo general del software **PowerFactory** (equivalente a llevar el curso introductorio) así como al manejo de la herramienta de simulación RMS (curso de estabilidad). No se requiere conocer de antemano el modelado DSL.

1° Día:

09.00 h

Introducción

- Bienvenida
- Presentación de los tópicos del workshop

09.30 h

Resumen acerca de la Generación Renovable

- Generando Energía Eléctrica a partir de la Potencia Mecánica
- Sistemas de conversión de energía
- Generadores eólicos:
 - ❖ Máquina de inducción de velocidad fija
 - ❖ Generador de inducción con resistencia de rotor variable
 - ❖ Generador de inducción doblemente alimentado (DFIG)
 - ❖ Generador eólico con convertidor a potencia nominal



- 10.30 h** **Pausa para el café**
- 11.00 h** **Ejercicio 1: Configurando un Modelo de Parque Eólico**
- Análisis de Flujo de Carga
 - Curva de capacidad de la potencia reactiva
- 12.30 h** **Almuerzo**
- 13.30 h** **Ejercicio 2: Compensación de Potencia Reactiva**
- Análisis de conformidad de un parque eólico con el código eléctrico con respecto a:
 - ❖ Gestión de la potencia reactiva
 - ❖ Compensación
 - ❖ Límites de tensión
- 15.00 h** **Pausa para el café**
- 15.30 h** **Análisis de la Generación y de las Pérdidas**
- Distribución Weibull - Teoría y uso
- Ejercicio 3: Análisis de la Generación y de las Pérdidas**
- Uso de escritos DPL para calcular las pérdidas anuales
 - Uso del Trigger en PowerFactory
- 17.00 h** **Final del primer día**



2° Día

09.00 h **Resumen del primer día**

09.30 h **Análisis de Cortocircuito**

- Contribución del cortocircuito a la generación
- Cómo modelar las contribuciones de las fallas
- Método de iteración de la corriente

Ejercicio 4: Análisis de Cortocircuito

- Uso del generador estático para el análisis de fallas

10.30 h **Pausa para el café**

11.00 h **Análisis de la Calidad de Energía según IEC 61000-3-6**

- Flujo de carga armónica
- Distorsión de la tensión
- Análisis del flicker de acuerdo al IEC 61400

Ejercicio 5: Evaluación de la Calidad de Energía del Parque Eólico

- Investigación del flicker y de los armónicos en el PCC de una central eólica

12.30 h **Almuerzo**

13.30 h **Evaluación dinámica de la Generación Renovable**

Introducción a los Modelos Dinámicos

- Modelo con convertidor a potencia nominal
- Descripción de los modelos dinámicos de los generadores eólicos
 - ❖ Convertidor a potencia nominal
 - ❖ DFIG
- Descripción del modelo dinámico de la generación fotovoltaica



Ejercicio 6: WTG con Convertidor a potencia nominal

- Estudios FRT de un solo generador eólico con convertidor a potencia nominal
- Escalando del modelo para representar una central eólica
- Estado estacionario y estudios dinámicos de una central eólica equivalente

15.00 h **Pausa para el café**

15.30 h **Ejercicio 7: DFIG con Resincronización**

- Análisis de la capacidad FRT
- Escalando el modelo: cantidad de máquinas en paralelo, potencia nominal, etc.

Ejercicio 8: Modelo Fotovoltaico Genérico

- Uso y configuración del modelo fotovoltaico
- Prueba de acuerdo a la conformidad a la red al ENTSO-E (borrador)

16.45 h **Discusión**

- Preguntas y Respuestas
- Evaluación

17.00 h **Final del curso**