espol Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

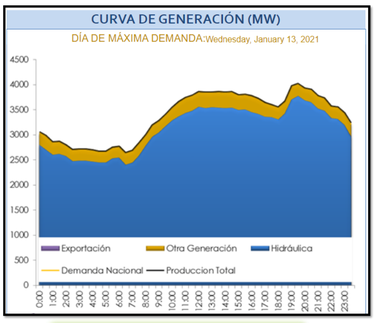
Alex Marca
amarca@espol.edu.ec

José Francisco García
jofrgarc@espol.edu.ec

DESPACHO ÓPTIMO DE POTENCIA REACTIVA PARA COMPENSADORES DE DISTRIBUCIÓN

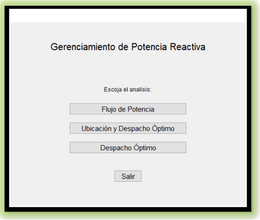
PROBLEMA

El manejo de los niveles de voltaje se encuentra directamente relacionado con las variaciones de potencia reactiva. Actualmente con el desarrollo constante del comercio e industrias, y el incremento en la densidad poblacional han provocado el crecimiento en la carga instalada en los sistemas de potencia, esta carga posee un comportamiento variado durante distintas épocas del año, pudiendo tener elevaciones de consumo de potencia reactiva, causando una degradación en el perfil de voltaje del sistema, en cambio en demanda mínima es posible encontrarse con elevaciones de voltaje, estos niveles de voltaje poseen límites que no deben ser superados, se hace uso de los equipos SVCs para desaparecer estas limitaciones, con el principal objetivo de reducir las pérdidas de energía, por ende pérdidas económicas, manteniendo también la calidad y eficiencia del sistema eléctrico dentro de los estándares adecuados.

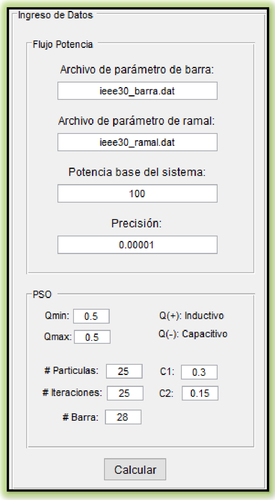


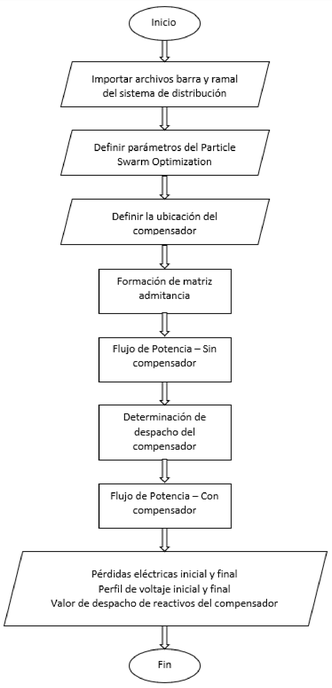
OBJETIVO GENERAL

Elaborar un programa de gerenciamiento para compensadores de potencia reactiva basado en el modelo metaheurístico enjambre de partículas orientado hacia la reducción de pérdidas eléctricas y mejora del perfil de voltaje en los sistemas de distribución



PROPUESTA





1.- Empezar tomando las características de un sistema de potencia con valores reales.
2.- Realizar el cálculo de la matriz admitancia del sistema escogido.
3.- Desarrollar el flujo de potencia para encontrar los valores iniciales sin cambio alguno en el sistema.
4.- Desarrollar el modelo metaheurístico de enjambre por partículas (PSO) en búsqueda de la ubicación y los niveles de reactivos necesarios para la óptima compensación, teniendo la mayor reducción de pérdidas.
5.- Diseñar una plataforma amigable, didáctica, fácil de manejar, que realice el estudio a cualquier sistema eléctrico de potencia.

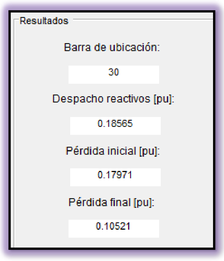
RESULTADOS

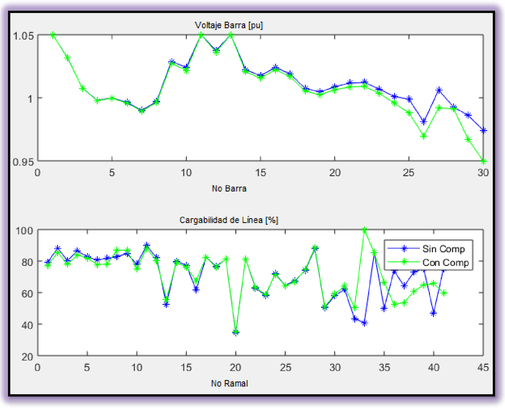
Se realizó el estudio de uno de los sistemas mas conocidos en la ingeniería eléctrica, el IEEE de 30 barras.

Se observa que los voltajes en todas las barras se encuentran dentro de los límites requeridos ya sea con o sin compensación debido a que este sistema no posee problemas con la calidad de energía.

Se visualiza una reducción de la en varias líneas de transmisión, teniendo un sistema mas relajado y con mayor capacidad de transmisión de energía.

Con respecto a las pérdidas de energía se observa una importante reducción de aproximadamente 30,31 %, en términos energéticos sería una reducción aproximadamente 35,60 GWh.





Período	Pérdida de energía inicial	Pérdida de energía final	Ahorro energético	% Ahorro Energético
Semanal	2258,49 MWh	1573,88 MWh	684,61 MWh	
Anual	117,44 GWh	81,84 GWh	35,60 GWh	30,31%

CONCLUSIONES

- Se logró demostrar que el programa obtuvo un correcto despacho de potencia reactiva horaria con el fin de obtener la menor cantidad de pérdidas eléctricas en el sistema, manteniendo los perfiles de voltaje dentro de los valores requeridos por el estándar IEEE1860-2014
- se obtuvo como mejor resultado el ubicar un SVC en la barra 30 del sistema con un valor máximo de 20 Kvar, siendo también la mejor opción también en cuento a términos económicos
- Se elaboró un programa innovador, didáctico, fácil de manejar, este programa permite realizar el estudio de cualquier tipo de sistema eléctrico de potencia, solamente ingresando los parámetros del sistema, la cantidad de partículas e iteraciones y la precisión de la respuesta deseada.