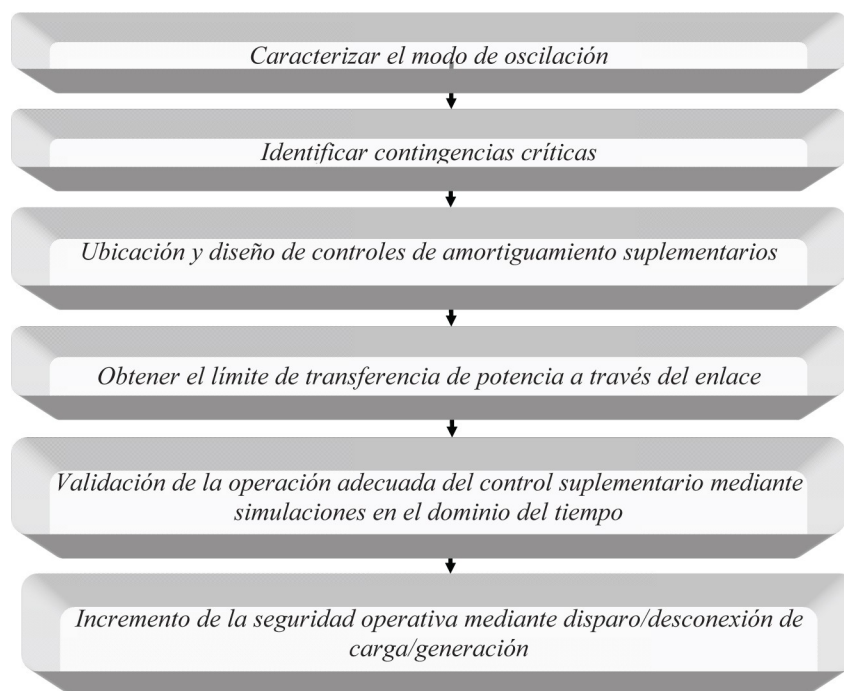


Límites de Estabilidad

La Diferencia de los ángulos de la Tensión o Voltaje entre ambos extremos de la línea es un parámetro importante que recomienda mantener dentro de los valores cercanos de 35 grados, para operar el sistema eléctrico en condiciones de operación estables, evitando que ante una contingencia esta diferencia angular se incremente por sobre el límite máximo de estabilidad de Estado estable que es 90 grados, lo que podría llevarlo al Sistema Eléctrico a una condición de Inestabilidad.

Es recomendable realizar un barrido de contingencias tanto sencillas como múltiples para detectar aquellas que llevan la red eléctrica a una condición de operación en el dominio de la frecuencia (estabilidad ante disturbios pequeños) y en el dominio del tiempo (estabilidad transitoria), este último permite considerar en el análisis diversos tipos de fallas que dan información de la severidad asociada a la contingencia. (Castellano Bustamante, 2013)

figura 1. Determinación de límite de estabilidad angular de enlaces transitorios



Fuente: (Castellano Bustamante, 2013)

Criterios de Estabilidad del SEIN

1. Límite de Estabilidad Permanente

Es conveniente que el límite práctico de estabilidad permanente haya sido verificado mediante pruebas de campo. En ese sentido, si tal valor existe este tiene predominancia sobre cualquier valor obtenido mediante simulaciones.

Para el caso que el límite deba definirse mediante simulaciones, entre los casos base, se selecciona la condición inicial de operación que representa el mayor flujo de potencia en el enlace de transmisión para efectos de la estabilidad permanente.

Luego, se debe modificar los despachos de las centrales para incrementar el flujo de potencia para provocar la disminución del amortiguamiento del modo interárea asociado al enlace analizado.

En este caso se debe definir un margen de estabilidad permanente que sería expresado en términos de la potencia transferida en el enlace de interconexión. (COES-SINAC, 2006)

2. Límite por Estabilidad de Tensión.

El límite teórico de estabilidad de tensión es la potencia transmitida en el enlace transmisión justo antes de llegar al punto de colapso de tensión, que en una simulación de flujo de potencia está representado por el último caso que puede converger. El límite práctico de estabilidad de tensión está dado por una potencia transmitida que guarda una cierta distancia de seguridad respecto del punto de colapso de tensión.

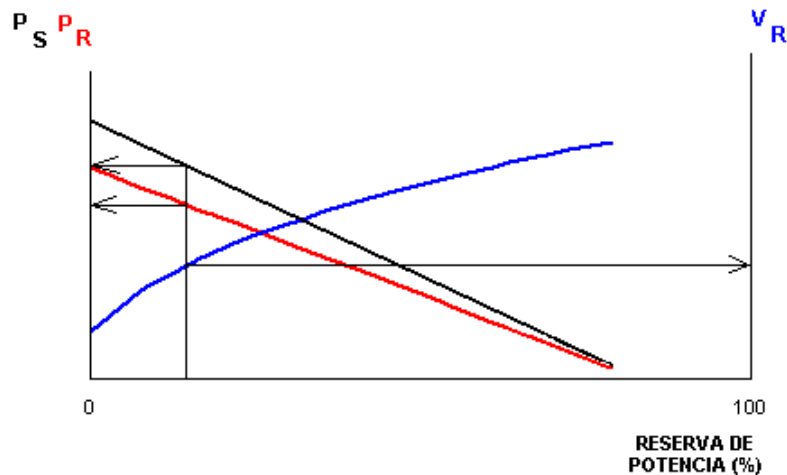
Para estimar el límite práctico se utiliza el Modelo DIgSILENT disponible del SEIN. Tomando como referencia el caso base seleccionado se efectúa simulaciones de flujo de potencia, incrementando la demanda de las cargas en el Sistema B hasta no obtener convergencia.

A partir de los resultados de las simulaciones se construye las características de comportamiento de las tensiones de envío (V_S) y recepción (V_R), la potencia activa inyectada en la barra de recepción del enlace (P_R), el Angulo (θ_{sr}) entre las tensiones de envío y recepción en función de la reserva de Potencia Inyectada en la barra de carga (%). Se considera como condición de reserva "0 %" cuando se inyecta en la barra de carga la potencia activa del punto de colapso.

El límite práctico de estabilidad de tensión se estima utilizando la Figura 2 y aceptando que la barra equivalente de carga puede consumir hasta el 70% de la potencia consumida en el punto de colapso, lo cual representa una reserva de 30%.

Con la reserva de potencia (%) asumida se encuentra la potencia de envío y recepción, que constituyen el límite práctico y la tensión de recepción correspondiente. (COES-SINAC, 2006)

figura 2. LÍMITE DE ESTABILIDAD DE TENSIÓN



Fuente: (COES-SINAC, 2006)

3. Límite de Estabilidad transitoria.

A partir de los puntos de operación dados por los límites de estado estacionario, para cada configuración se debe evaluar, si operando en estas condiciones de transferencia de potencia en el enlace, el sistema puede hacer frente a eventos de gran envergadura (estabilidad transitoria). Los límites de estabilidad transitoria han sido evaluados al someter al sistema a los eventos de gran envergadura como cortocircuitos bifásicos o monofásicos a tierra. (COES-SINAC, 2006)

Las fallas es el punto medio de los enlaces de transmisión seleccionados son:

- Fallas monofásicas con recierre exitoso para enlaces de transmisión de simple terna.
- Fallas bifásicas a tierra con apertura definitiva de la terna fallada en líneas de doble terna.

Conclusión:

El constante cambio de demanda genera una inestabilidad en el sistema desde el ámbito del voltaje, siendo necesario estudiar la estabilidad de voltaje del cual se puede obtener información para los operadores de los SEP sobre la cercanía o lejanía del punto de trabajo con el punto crítico del voltaje.

Recomendaciones:

Para realizar un proyecto de LT en la realidad, se necesita un levantamiento topográfico in situ. Del mismo modo, se necesita un Estudio de Impacto

Ambiental, el cual es evaluado por el MINAM, y está sujeta a aprobación con restricciones.

Referencias

castellano Bustamante, R. (2013). *Determinación de límites de transmisión en sistemas eléctricos de potencia*. Ciudad de Mexico: Reservoirio del Instituto de Investigación Eléctrica.

COES-SINAC. (2006). *ESTUDIO DE ESTABILIDAD DEL SISTEMA ELECTRICO INTERCONECTADO NACIONAL (SEIN)*. Lima.