

Bogotá D. C., 11 de enero de 2018



Rad: 20181110001172
Destino: 100 DIRECCION GENERAL - Rem:
CONSEJO NACIONAL D
Folios: 6 Anexos: Copias: 0
2018-01-11 14:48 Cód veri: c6562

Doctor
Ricardo Humberto Ramírez Carrero
Director General
Unidad de Planeación Minero Energética-UPME
Ciudad

Asunto: Recomendaciones para la definición de proyectos de expansión de transmisión de energía eléctrica.

Respetado Doctor Ramírez:

En el seguimiento que el Consejo Nacional de Operación-CNO hace a la entrada de proyectos de infraestructura eléctrica, se han observado algunas situaciones que afectan la confiabilidad de la operación del Sistema Interconectado Nacional-SIN, las cuales, luego de ser analizadas, han dado origen a una serie de recomendaciones que se presentan a continuación, para que sean evaluadas por la UPME y el Comité Asesor de Planeamiento de la Transmisión-CAPT e incorporadas de ser posible en los procesos de planeamiento y en las futuras convocatorias.

Criterios para la planeación

- El porcentaje de cumplimiento de la entrada de proyectos es muy bajo respecto a la fecha inicialmente considerada por la UPME, situación que afecta la operación confiable y segura del SIN. En este sentido, se recomienda realizar un inventario de las causas de dichos atrasos, con el fin de evaluar un incremento en los horizontes de análisis de planeamiento (actualmente en 15 años) y de planeación recomendada (actualmente en 5 años).

-
- Dentro de los análisis realizados para la definición de proyectos, se observa que los factores de potencia usados para las cargas son los reportados por los diferentes agentes o proponentes. Sugerimos utilizar los factores de potencia que se derivan de la operación en tiempo real y que se evidencian en el centro de control por parte de XM. Adicionalmente, sugerimos a la Unidad no ajustar dichos factores de potencia cuando los mismos están por debajo de 0.9. Si bien entendemos esta acción, la cual tiene como objetivo evitar que problemas del STR y SDL se solucionen en el STN, la misma puede ocasionar la pérdida de las señales de expansión en los sistemas regionales de transporte y de distribución local.
 - Cuando la tensión nominal de los estudios de planeación sea 220 kV, verificar que en las convocatorias los equipos sean especificados con aislamiento a 230 kV.
 - Se recomienda que en los estudios para la planeación del sistema, además de los criterios de agotamiento de la red, restricciones, generación por seguridad, demanda desatendida, entre otros, se considere el ángulo de transferencia de potencia en el sistema de transmisión, lo cual implica revisar el uso óptimo de los equipos que se instalen, como, por ejemplo, los transformadores STN/STN, STN/STR, FACTS, BESS, entre otros dispositivos. Recientemente se tiene el caso de la subestación Bacatá, en donde la instalación en "cuasi-paralelo" de los transformadores 500/115 kV y 500/230 kV, ha generado la desoptimización del SIN (niveles desbalanceados de carga entre los transformadores de dicha subestación).
 - Evaluar en el planeamiento de muy largo plazo, probablemente mayor a 15 años, el uso de nuevas tecnologías, tales como la transmisión en corriente directa, cambios de nivel de tensión, BESS, FACTS, entre otros elementos; lo anterior, para dar solución a las restricciones actuales y futuras con una relación beneficio/costo muy superior a 1, facilitando de esa manera la viabilidad de dichos proyectos (en la actualidad las evaluaciones económicas de estas tecnologías, si bien arrojan resultados favorables, son poco holgadas).
 - Cuando se evalúan contingencias en la planeación de la expansión, no deben considerarse las capacidades de sobrecarga de los elementos, para contar con un margen en la operación para mantenimientos e indisponibilidades. Igualmente, se deben definir claramente desde las convocatorias las capacidades de sobrecarga que se deben solicitar a los equipos.

- Para la red existente se recomienda identificar y evaluar, cuando debido a proyectos de expansión, se requiera ampliar la capacidad de sobrecarga o corto circuito en equipos ya en servicio, como, por ejemplo: acoples, transferencias, seccionamientos, barrajes, entre otros. Estas modificaciones deberían quedar incluidas en los costos de conexión del proyecto a ser publicados en los términos de referencia de la convocatoria respectiva.
- Para la red existente se recomienda identificar, cuando debido a proyectos de expansión, se requiera modificar o actualizar esquemas de protección en equipos ya en servicio. Estas modificaciones o actualizaciones deberían quedar incluidas en los costos de conexión del proyecto a ser publicados en los términos de referencia de la convocatoria respectiva.

Líneas de transmisión

- En los casos en que sea evidente la necesidad, definir desde las mismas convocatorias, el corredor o corredores por donde se debe realizar el tendido de las líneas nuevas. Se debe garantizar que los mismos sean viables desde el punto de vista ambiental y social. Por ejemplo, si se establece que en el mediano o largo plazo se incrementará la demanda en una zona específica del SIN, considerar este caso en la definición de la ruta de los futuros proyectos de expansión.
- Evaluar la pertinencia de que ciertos corredores sean definidos con estructuras de soporte aisladas a tensiones superiores a las que inicialmente se vayan a energizar, facilitando una futura expansión incremental, cambiando a un nivel de tensión mayor (por ejemplo, estructuras de 765 kV, para pre energizar a 500 kV). En este sentido se requiere que el adjudicatario del proyecto considere el diseño de las torres, plantillado, aisladores y tipo de conductor especificado para la capacidad futura.
- Realizar un inventario de los corredores de líneas actuales, y evaluar en cuáles de ellos es posible realizar repotenciaciones o incluir un número mayor de circuitos a los existentes actualmente.
- Considerar siempre reactores de línea conmutables de forma que faciliten maniobras operativas en estos circuitos, al igual que el control de tensión. En este sentido, se deberán tener en cuenta en las especificaciones de la convocatoria las características de estos elementos.

- Identificar desde la factibilidad del proyecto los cruces con líneas existentes, para que se tomen las medidas necesarias para evitarlos, o en caso de ser inevitables, minimizar los riesgos para la confiabilidad y seguridad de la operación del sistema, dejando en los términos de referencia la solución correspondiente. Por ejemplo, la convocatoria debería definir el número máximo de circuitos interceptados en un solo vano, el uso de torres especiales o variantes, o el desplazamiento de campos en las subestaciones (intercambiar llegadas de campos).

Confiabilidad y flexibilidad en subestaciones

- Revisar a nivel del STN y STR qué subestaciones, por requerimientos de confiabilidad o flexibilidad, deben migrar de configuración y plantear estas ampliaciones en el corto o mediano plazo, teniendo en cuenta los impactos que las mismas podrían tener a nivel de desconexiones y restricciones durante su implementación.
- Definir el número máximo de campos o bahías que se pueden conectar de acuerdo con los tipos de configuración de subestaciones, tales como barra sencilla, barra principal más transferencia, anillo, entre otras. Así mismo, la configuración definida debe considerar la mejor distribución de campos de acuerdo a la confiabilidad de la red y los posibles mantenimientos a realizar en la subestación, por ejemplo, no dejar en un mismo diámetro dos unidades de generación, dos transformadores de conexión STN/STR, o dos líneas de transmisión que sean la alimentación de una carga. Por ejemplo, si se define un anillo, tener en cuenta que los mantenimientos en interruptores son críticos.
- Evaluar para la red existente, los casos en que sea pertinente realizar reconfiguraciones o reorganizaciones a la llegada de las subestaciones, para mejorar la confiabilidad del sistema.
- Para las expansiones que se lleven a cabo a través de subestaciones encapsuladas, incluir en los términos de referencia el concepto de barra pasiva, con el propósito de que una falla en un módulo de bahía no genere la afectación de toda la subestación.
- Revisar de forma integral la pertinencia de contar con equipos móviles en el sistema eléctrico, tales como bahías encapsuladas en SF6 y transformadores con un dimensionamiento adecuado, de tal forma que sea posible prestar un servicio oportuno, ya sea durante emergencias o por atraso en proyectos. La ubicación de

estos equipos se deberá determinar de forma estratégica, facilitando su reubicación cuando se requieran.

- Tener en cuenta en los diseños de equipos de transformación que interconecten el STN con el STR, los grupos de conexión de los bancos existentes, evitando situaciones de desfase que impliquen reconexiones y retardos en la puesta en operación de estos equipos.

Áreas y espacios físicos en subestaciones

- Definir desde las convocatorias los espacios futuros adecuados, teniendo en cuenta las necesidades de expansión e instalación de transformadores, unidades de reserva, reactores de línea, nuevas tecnologías como BESS y cambios de nivel de tensión, por ejemplo, de 500 a 765 kV, entre otros.
- Igualmente, si en el horizonte de planeación se observa que a futuro una subestación puede migrar a una configuración de mayor confiabilidad o flexibilidad, definir los espacios requeridos para ello.
- Los espacios definidos como bahías futuras deben considerar los posibles corredores de salida de la subestación, por lo menos en el primer kilómetro, para evitar que dificultades geológicas, accidentes topográficos, cruce de ríos, entre otros, dificulten el uso futuro de estos campos.

Control de potencia reactiva

- Dadas las reconfiguraciones de línea que se podrían realizar en el tiempo, evaluar la posibilidad de solicitar en las convocatorias reactores o condensadores con diferentes pasos de capacidad.

Protecciones

- Tener en cuenta las recomendaciones a los esquemas de protección, incluidos en el documento del CNO "*Esquemas Normalizados De Protección Recomendados Para Nuevos Proyectos de Líneas y Barras en el SIN Colombiano*", enviado a la UPME.

- Verificar que si debido a un proyecto, es necesario realizar cambios al esquema de protección o tele-protección de un extremo existente, estos sean realizados por el agente propietario del activo existente e incluidos dentro de los costos de conexión del proyecto.

Servicios auxiliares

- Dada la importancia de los servicios auxiliares en las subestaciones, es recomendable que desde la convocatoria, para las nuevas subestaciones se especifique un esquema de servicios auxiliares para la alimentación AC, con varias alternativas de alimentación (definiendo un número mínimo) y con un dimensionamiento adecuado para alimentar los campos actuales y las futuras expansiones contempladas en dicha subestación.
- Respecto a las alimentaciones DC, en las subestaciones existentes, cada proyecto deberá proveer la solución y será responsabilidad de los nuevos oferentes dicha solución.
- Se recomienda revisar la incorporación de nuevas soluciones y tecnologías, para aquellos casos en que obtener fuentes AC sea complejo, debido a la ubicación geográfica o a la calidad del servicio en ciertas regiones. Ejemplos de estas tecnologías son los transformadores de tensión con núcleo y bobinas cargables, celdas solares, entre otros.

Agradecemos su atención a las recomendaciones propuestas en las futuras convocatorias de expansión del STN y STR. Quedamos a su disposición para atender cualquier inquietud o información adicional que se requiera, o para tener una reunión conjunta con el CAPT y revisar estos puntos.

Atentamente,


ALBERTO OLARTE AGUIRRE
Secretario Técnico

CC: Pablo Franco. Presidente CAPT.