COORDINADOR
ELÉCTRICO NACIONAL

GUÍA

Aspectos a considerar para la elaboración del Estudio de Flujos de Potencia por parte de Empresas Solicitantes

Gerencia de Operación
Departamento de Análisis de la Operación
Septiembre de 2020
Versión 1

CONTROL DEL DOCUMENTO

APROBADO POR

Versión	Aprobado por	Cargo
1	Rodrigo Espinoza V.	Sub Gerente de Estudios y Soporte Operacional

REVISADO POR

Versión	Revisado por	Cargo
1	Luis Calabrán G.	Jefe del Departamento de Análisis de la Operación

REALIZADO POR

Versión	Realizado por	Cargo
1	Diego Orellana L.	Ingeniero del Departamento de Análisis de la Operación

GUÍA

Aspectos a considerar para la elaboración del Estudio de Flujos de Potencia por parte de Empresas Solicitantes

1 Tabla de contenidos

2. Objetivos 4

3. Contenidos mínimos del Estudio de Flujos de Potencia 4

3.1. Antecedentes y Bases de Datos 4

3.2. Resultados 5

3.3. Revisiones e iteraciones 6

4. Utilización de opciones del simulador 6

4.1. Cambio automático de taps de transformadores bajo carga y otras acciones automáticas 6

4.2. Variables de temperatura y radiación solar 6

2 Objetivo

El objetivo del presente documento es especificar los contenidos esperados de un Estudio de Flujos de Potencia, en el contexto de los Estudios Sistémicos del proceso de conexión de Nuevas Instalaciones y Modificaciones Relevantes en el Sistema Eléctrico Nacional, de forma tal de reducir el tiempo de revisión y aprobación de estos estudios, reduciendo las iteraciones en el proceso.

El presente documento no pretende establecer una norma para el desarrollo y presentación de los Estudios de Flujos de Potencia que se remitan al Coordinador, sino entregar recomendaciones que faciliten su confección y agilicen la revisión de éstos.

3 Contenidos mínimos del Estudio de Flujos de Potencia

A continuación, se indican los contenidos mínimos esperados en un Estudio de Flujos de Potencia (en adelante e indistintamente, el EFP o el Estudio).

3.1. Antecedentes y Bases de Datos

3.1.1. Escenarios y contingencias solicitadas en la Carta de Escenarios Mínimos

Previo a remitir un EFP para revisión del Coordinador, la Empresa Solicitante debe asegurarse que se haya realizado la totalidad de las contingencias definidas en la Carta de Escenarios Mínimos notificada por el Coordinador, en todos los escenarios allí indicados, y cuyo contenido respecto de este estudio debe replicarse en los antecedentes del informe del EFP.

3.1.2. Identificación de las instalaciones de la zona de influencia y sus capacidades máximas de transmisión

Todo EFP debe contener una tabla resumen con los elementos serie del sistema de transmisión[1] de la zona bajo análisis y sus respectivas capacidades máximas de transferencia a fin de verificar eventuales o potenciales limitaciones por sobrecarga en la operación del sistema. Para ello, es importante que el modelamiento considere además las obras en desarrollo que estarían conectadas a la fecha de puesta en servicio del proyecto en estudio.

La tabla mencionada en el párrafo anterior debe indicar, para cada uno de los elementos serie del sistema de transmisión, si el límite impuesto es duro, es decir, que no se puede sobrepasar salvo durante el tiempo que dura una contingencia, o si está condicionado a una duración, o si depende de otras condiciones (temperatura ambiente, presencia de sol, etc.).

3.1.3. Información Técnica

La modelación del sistema eléctrico realizada en el software de simulación para el desarrollo del Estudio debe ser consistente con la información técnica declarada en la plataforma Infotécnica del Coordinador, la que, dependiendo de su estado de validación, podría requerir contar con la

[1] Conductores de líneas, trampas de onda, desconectadores, interruptores, condensadores o reactores serie, transformadores de corriente, etc.

aprobación explícita del Coordinador. En particular, la modelación de las instalaciones que se interconectan al sistema y que forman parte del proyecto cuyo EFP se somete a revisión, debe coincidir con la información técnica previamente declarada por la Empresa Solicitante y aprobada por el Coordinador durante el proceso.

Finalmente, en caso de que exista información técnica de instalaciones de un tercero, gravitante para el estudio, que no se encuentre disponible en la plataforma Infotécnica, esta debe ser solicitada con suficiente antelación al Coordinado correspondiente a través del Departamento de Conexiones (preferentemente, mucho antes del inicio del proceso de revisión de estudios). En caso de existir información técnica de un tercero disponible en la plataforma Infotécnica, mas no aprobada, se puede considerar dicha información o aquella disponible en la base de datos PowerFactory más actualizada disponible en la página del Coordinador. De todas formas, esto último, es decir, cualquier supuesto que la Empresa Solicitante haga con respecto a información técnica de alguna instalación y su fuente de información, debe señalarse claramente en un apartado específico del estudio.

3.1.4. Características de la carga

Se deben especificar, para la zona de interés del proyecto y para cada escenario de demanda definido, los niveles de potencia activa, reactiva, factor de potencia y su tipo (capacitivo o inductivo) de cada una de las cargas modeladas en el estudio en los puntos de retiro de las SS/EE primarias de distribución y/o instalaciones de clientes libres.

3.2. Resultados

3.2.1. Limitaciones o sobrecargas

En caso de identificar sobrecargas en el sistema de transmisión en alguno de los escenarios analizados, se debe indicar el origen de la sobrecarga y proponer eventuales maniobras o condiciones operacionales que permitan mitigarla. En caso de proponer maniobras operacionales, se deben simular las condiciones operativas con las maniobras consideradas. Además, todo resultado debe presentarse en valores primarios de potencia aparante y corriente (MVA y kA respectivamente), y en porcentaje respecto de la capacidad nominal del equipamiento[2] por donde circula el flujo de carga.

3.2.2. Regulación de tensión

En caso de identificar tensiones fuera de las bandas que establece la NTSyCS en el sistema de transmisión para alguno de los escenarios analizados, se debe indicar el origen del incumplimiento normativo y proponer eventuales maniobras o condiciones operacionales que permitan mitigarla. En caso de proponer maniobras operacionales, se deben simular las condiciones operativas con las maniobras consideradas. Adicionalmente, los resultados se deben presentar en valores primarios (kV) y en por unidad. En caso de presentarse en por unidad, se deberán indicar las tensiones de referencia utilizadas para cada barra.

[2] Debe quedar clara en el estudio la referencia del porcentaje indicado (capacidad del conductor a 25°C con sol, transformador de corriente con sobrecarga permanente, etc.).

En caso de que en la zona de interés del proyecto existan instalaciones que realizan control de tensión, se deben informar los márgenes de reactivos post contingencia en cada una de ellas[3].

3.2.3. Modo de operación de cambiador de derivaciones

El estudio puede hacer recomendaciones sobre la posición del cambiador de derivaciones de un transformador de poder en específico, cuyo valor debe ser consistente con el escenario evaluado. En caso de tratarse de un equipo sin cambiador automático bajo carga, el valor propuesto debe satisfacer cada uno de los escenarios analizados.

3.2.4. Tablas comparativas para evaluar el impacto del proyecto

El EFP debe mostrar en forma tabular los resultados y efectuar comparaciones contra el escenario base (sin proyecto), con el fin de visualizar el impacto del proyecto en el sistema (transferencias, tensiones, etc.).

3.3. Revisiones e iteraciones

3.3.1. Revisiones adicionales

Toda nueva versión del EFP que se remita de forma posterior a una revisión del Coordinador debe contar con una minuta de respuestas que atienda las observaciones realizadas en la última revisión y, si aplica, que indique la sección o página del estudio donde se puede verificar lo señalado en la minuta.

Dado que pueden existir también observaciones de empresas involucradas, es importante aclarar que todas las observaciones deben ser canalizadas a través del medio oficial establecido por el Coordinador en forma y plazo (Plataforma de Gestión de Proyectos) y así evitar la recepción, por otros medios, de versiones intermedias o paralelas de los estudios que redundan en una discontinuidad de la revisión.

3.3.2. Entregables

Los entregables esperados, asociados al EFP y sobre los cuales el Coordinador realiza su revisión, son los siguientes:

- Informe.
- Bases de Datos Power Factory DIgSILENT.
- Planillas con resultados de las simulaciones (opcional, pero objeto de eventual solicitud por parte del Coordinador, en caso de que el volumen de información a revisar lo amerite).
- Minuta de respuesta a observaciones a la versión anterior del EFP, según corresponda.

[3] Para cada caso base (sin considerar contingencias) se debe informar el margen de reactivos de las instalaciones que realizan control de tensión.

4 Utilización de opciones del simulador

4.1. Cambio automático de taps de transformadores y otras acciones automáticas

Se debe realizar el estudio desactivando para la simulación de los flujos de potencia cualquier configuración automática de los taps bajo carga en transformadores de poder o de otros sistemas de control. En efecto, aunque alguno de los transformadores de la zona bajo análisis efectivamente pudiera contar con dicha capacidad (modificación automática de sus taps), este cambio no es instantáneo y el objetivo del estudio consiste en verificar el impacto inmediato de las contingencias analizadas, sin perjuicio que también se deba mostrar la situación final que se alcanzaría tras esta operación automática.

En general, se debe proceder de forma similar en caso de existir automatismo en la zona de análisis que pudieran llevar el sistema, posterior a alguna de las contingencias evaluadas, desde estados estacionarios (o cuasi estacionarios) con condiciones normativas subestándar a condiciones estándar. Se debe mostrar el estado intermedio, es decir, previo a la operación del automatismo, para verificar cumplimiento normativo.

4.2. Variables de temperatura y radiación solar

Se deben tomar en consideración las condiciones de máxima temperatura y condición de radiación solar especificado en la Carta de Escenarios Mínimos emitida para elaborar el estudio.