

Observaciones a Informes de Auditorías a SS/EE Primarias

S/E Pan de Azúcar

Autor	Departamento de Control de la Operación		
Fecha	3 de diciembre de 2024		
Código	COR-DCO-AUDIT-CGE-V2 Pan de Azucar Iter2	Versión	2
Emitido por	Departamento de Control de la Operación		
Revisado por	Andrés Huidobro M.		
Aprobado por	Javiera Ketterer H.		
Actividad	Informes de Auditoría Técnica Oficio SEC Ord. N°18904 ACC 2342736		

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ALCANCE	3
2. DOCUMENTACIÓN	3
3. OBSERVACIONES	4
3.1 OBSERVACIONES GENERALES	4
3.2 OBSERVACIONES ESPECÍFICAS.....	6
3.2.1 PAÑO C1 – S/E PAN DE AZÚCAR	6
3.2.1.1 Equipo Cooper Kyle Form 4C.....	6
3.2.2 PAÑO C2 – S/E PAN DE AZÚCAR	6
3.2.2.1 Equipo Cooper Kyle Form 4C.....	6
3.2.3 PAÑO C3 – S/E PAN DE AZÚCAR	7
3.2.3.1 Relé SEL 351A.....	7
3.2.4 PAÑO C4 – S/E PAN DE AZÚCAR	7
3.2.4.1 Equipo Cooper Kyle Form 4C.....	7
3.2.5 PAÑO C5 – S/E PAN DE AZÚCAR	8
3.2.5.1 Relé SEL 351A.....	8
3.2.6 PAÑO C6 – S/E PAN DE AZÚCAR	9
3.2.6.1 Relé SEL 351S.....	9
3.2.7 PAÑO C7 – S/E PAN DE AZÚCAR	9
3.2.7.1 Relé SEL 751A.....	9
3.2.8 PAÑO C8 – S/E PAN DE AZÚCAR	10
3.2.8.1 Relé SEL 751A.....	10
3.2.9 PAÑO CT8 – S/E PAN DE AZÚCAR.....	11
3.2.9.1 Relé SEL387	11
3.2.9.2 Relé SEL 351A.....	12
3.2.10 PAÑO HT8 – S/E PAN DE AZÚCAR	13
3.2.10.1 Relé SEL 387	13
3.2.11 PAÑO CT11 – S/E PAN DE AZÚCAR	13
3.2.11.1 Relé SEL387	13
3.2.11.2 Relé SEL 751A.....	15
3.2.12 PAÑO HT11 – S/E PAN DE AZÚCAR	17
3.2.12.1 Relé SEL 387	17
3.2.12.2 Relé SEL 311C.....	17

1. ALCANCE

El Coordinado CGE Transmisión S.A. ("CGE") se encuentra, producto de la actividad del asunto, realizando auditorías técnicas a las instalaciones de media tensión de las SS/EE primarias de su propiedad, según instrucción de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

El presente documento contiene las observaciones al informe de auditoría asociado a **S/E Pan de Azúcar**. Los documentos pertinentes se identifican en el apartado 2.

2. DOCUMENTACIÓN

- [1] Documento: CGE TRANSMISIÓN-RELE-JUL24-PPP-307 SE PAN DE AZUCAR_V2, de fecha 15 de julio de 2024.
- [2] Documento: COR-DCO-AUDIT-CGE-V1_Pan_de_Azucar_Iter1, de fecha 24 de junio de 2024.
- [3] Documento: RESPUESTA A CORRECCIONES COR-DCO-AUDIT-CGE-V1_Pan_de_Azucar_Iter1, de fecha 15 de julio de 2024.
- [4] Documento: Tabla de Hallazgos - PAN DE AZÚCAR, de fecha 15 de julio de 2024.

3. OBSERVACIONES

3.1 OBSERVACIONES GENERALES

- a) Las nuevas versiones de los informes de auditoría deben ser remitidas junto a los documentos que se indican a continuación:
- Minuta de Respuestas a las Observaciones, la cual debe responder todas y cada una de las observaciones. Además, y según corresponda, las respuestas deben estar incorporadas en la nueva versión del informe de auditoría. En este caso, corresponde al documento [3].
 - Levantamiento de Hallazgos (tabla en formato Excel), la cual debe registrar todos los hallazgos de la auditoría, incorporando las pruebas pendientes de realizar. En este caso, corresponde al documento [4].
- b) Se solicita a la empresa auditada que elabore una tabla que contenga aquellos hallazgos que, a la fecha de emisión de la versión actual del informe de auditoría, ya hayan sido resueltos, indicando la fecha de regularización y una breve descripción de las acciones ejecutadas.

Esta observación va dirigida a la empresa auditada, y se justifica dado el tiempo transcurrido desde la fecha de ejecución de la auditoría, teniendo por objeto mejorar la focalización del plan de acción que debe definir CGE con el Coordinador.

- c) Se solicita a la empresa auditada mantener un registro con la identificación de los PMGD conectados a los alimentadores de esta S/E, con la siguiente clasificación:
- PMGD considerados en el estudio de ajustes de protecciones que se ha utilizado en esta auditoría.
 - PMGD, no considerados en el estudio de ajustes de protecciones que se ha utilizado en esta auditoría, pero conectados con anterioridad a la fecha de ejecución de la auditoría.
 - PMGD conectados con posterioridad a la fecha de ejecución de la auditoría.

Si bien no es necesario incluir este registro en el informe de auditoría, será requerido por el Coordinador para la definición del plan de acción que debe establecer con CGE.

- d) Se solicita incluir un apartado en el informe, donde se señale, para cada paño auditado, si las protecciones cumplen con la NTSyCS y sus anexos técnicos, y en caso de algún incumplimiento, se identifique el artículo que contiene la exigencia no conforme.
- e) Los anexos del documento [1] deben presentarse junto con el archivo principal, o, en su defecto, si se les deposita en alguna plataforma virtual (“nube”), esta debe ser de acceso libre.
- f) En 4, Características de la Instalación, primer párrafo, se solicita precisar la frase “Dicha barra es propiedad de TRANSELEC, y es alimentada de las líneas El Peñón 1 y 2, Vicuña y San Joaquín”, pues la barra de 110 kV de TRANSELEC se alimenta principalmente desde los transformadores 220/110 kV de la misma S/E.
- g) En 4, Características de la Instalación, último párrafo, se solicita aclarar si el paño de transferencia (“ER1”, según la Imagen 1), cuenta con protecciones propias. En caso afirmativo, explicar por qué no forman parte de las instalaciones auditadas.

- h) En 4.2, Características esquema de protección, Tabla 12, reemplazar “COOPER **FROM** 4C” por “COOPER **FORM** 4C” (3 veces).
- i) En 6, Revisión de Configuración, primer párrafo, reemplazar “COOPER **FROM** 4C” por “COOPER **FORM** 4C”.
- j) En 7.1, Pruebas de Balance, Imagen 87, leyenda, reemplazar “inyección secundaria SCM RAPTOR” por “inyección primaria SMC RAPTOR”.
- k) En 7.1, Pruebas de Balance, se solicita agregar una imagen con las especificaciones de precisión del equipo de inyección secundaria COOPER KYLE MET.
- l) En 7.2, Pruebas Funcionales, último párrafo, se declara, sin justificación, un criterio de tolerancia adicional a lo que especifica cada fabricante (“ $\pm 50\text{mA}$ de corriente y $\pm 20\text{ms}$ de tiempo”), y con un propósito discutible (“se suman al porcentaje de error relativo generando que la desviación aumente y arroje como correcta las verificaciones”). Se solicita realizar los análisis de esta sección sin considerar este criterio.
- m) En 7.3, Disparos Efectivos, primer párrafo, se solicita corregir la lista de interruptores indicada.
- n) En 8.1.4, Condición de evaluación, reemplazar “Pan de azúcar – El Peñón” por “Pan de Azúcar – El Peñón”.
- o) En 9, Conclusión, último párrafo, última viñeta, se solicita cambiar la referencia al Art. 95 del Anexo Técnico: Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, por el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019)¹, respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV de esta S/E.
- p) En lo formal, se solicita revisar algunos errores de tipeo y de tildes observados en el documento [1].

¹ Artículo aplicable a la S/E Pan de Azúcar, de acuerdo con el Art. 118 del anexo técnico antes mencionado, asociado a la NTSyCS vigente (septiembre 2020).

3.2 OBSERVACIONES ESPECÍFICAS

3.2.1 PAÑO C1 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.1.1 Equipo Cooper Kyle Form 4C

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.1, Tabla 1, ítem Verificación de vías de disparo, reemplazar “mediante inyecciones secundarias” por “mediante inyecciones primarias”.
- b) En 6.1.4, Ajustes, Tablas 23 y 24, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “N° de reconexiones: 2” por “N° de reconexiones: 1” (consistente con ajuste “Operations to Lockout: 2”, de la Imagen 25).
- c) En 6.1.4, Ajustes, Tabla 24, encabezado, reemplazar “GRUPO NORMAL” por “GRUPO ALTERNATIVO”.
- d) En 7.1.1, Tabla 53, leyenda, reemplazar “Paño C11” por “Paño C1”.
- e) En 7.3.1, primer párrafo, se señala “se realizan 2 puntos de disparo por fase de la curva de sobrecorriente de tiempo inverso **de fase**”. Sin embargo, en la Tabla 80 se muestran valores correspondientes a la curva de sobrecorriente **residual**. Se solicita aclarar esta situación.
- f) En 8.8.2, Gráficos, Imagen 125, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 115.
- g) En 8.8.2, Gráficos, Imagen 125, se solicita mostrar las curvas y corrientes de falla por los paños CT8 y CT11 con colores diferentes, para facilitar su visualización.

3.2.2 PAÑO C2 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.2.1 Equipo Cooper Kyle Form 4C

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.2, Tabla 2, ítem Verificación de vías de disparo, reemplazar “mediante inyecciones secundarias” por “mediante inyecciones primarias”.
- b) En 6.2.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen 23” por “En la imagen 27”.
- c) En 6.2.4, Ajustes, Tablas 26 y 27, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “N° de reconexiones: 2” por “N° de reconexiones: 1” (consistente con ajuste “Operations to Lockout: 2”, de la Imagen 29).
- d) En 6.2.4, Ajustes, Tabla 27, encabezado, reemplazar “GRUPO NORMAL” por “GRUPO ALTERNATIVO”.
- e) En 7.1.2, Tabla 54, se solicita recalculer los errores mostrados, considerando que la referencia debe ser la corriente esperada, y no la corriente medida.
- f) En 7.3.2, primer párrafo, se señala “se realizan 2 puntos de disparo por fase de la curva de sobrecorriente de tiempo inverso **de fase**”. Sin embargo, en la Tabla 81 se muestran valores correspondientes a la curva de sobrecorriente **residual**. Se solicita aclarar esta situación.
- g) En 8.9.2, Gráficos, Imagen 127, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 119.

- h) En 8.9.2, Gráficos, Imagen 127, se solicita mostrar las curvas y corrientes de falla por los paños CT8 y CT11 con colores diferentes, para facilitar su visualización.

3.2.3 PAÑO C3 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.3.1 Relé SEL 351A

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.3, Tabla 3, ítem Verificación de vías de disparo, reemplazar “mediante inyecciones secundarias” por “mediante inyecciones primarias”.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.3, Tabla 3, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- c) En 6.3.4, Ajustes, segundo párrafo, se solicita modificar la redacción, pues el grupo alternativo tiene configuradas las mismas funciones del grupo normal, si bien el único ajuste diferente corresponde a la función de sobrecorriente de fase de tiempo inverso.
- d) En 6.3.4, Ajustes, Tablas 29 y 30, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “N° de reconexiones: 2” por “N° de reconexiones: 1” (consistente con ajuste “E79: 1”, de las Imágenes 33 y 34).
- e) En 6.3.4, Ajustes, Tabla 30, encabezado, reemplazar “GRUPO NORMAL” por “GRUPO ALTERNATIVO”.
- f) En 6.3.5, Lógica, primer párrafo, tercera y cuarta viñetas, reemplazar “tiempo innverso” por “tiempo inverso”.
- g) En 6.3.5, Lógica, primer párrafo, últimas 4 viñetas, reemplazar “equacion logica” por “ecuación lógica”.
- h) En 7.3.3, primer párrafo, se señala “se realizan 2 puntos de disparo por fase de la curva de sobrecorriente de tiempo inverso **de fase**”. Sin embargo, en la Tabla 82 se muestran valores correspondientes a la curva de sobrecorriente **residual**. Se solicita aclarar esta situación.
- i) En 8.10.2, Gráficos, Imagen 129, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 123.
- j) En 8.10.2, Gráficos, Imagen 129, se solicita mostrar las curvas y corrientes de falla por los paños CT8 y CT11 con colores diferentes, para facilitar su visualización.

3.2.4 PAÑO C4 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.4.1 Equipo Cooper Kyle Form 4C

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.4, Tabla 4, ítem Verificación de vías de disparo, reemplazar “mediante inyecciones secundarias” por “mediante inyecciones primarias”.
- b) En 6.4.4, Ajustes, Tablas 32 y 33, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “N° de reconexiones: 2” por “N° de reconexiones: 1” (consistente con ajuste “Operations to Lockout: 2”, de la Imagen 29).
- c) En 6.4.4, Ajustes, Tabla 33, encabezado, reemplazar “GRUPO NORMAL” por “GRUPO ALTERNATIVO”.

- d) En 7.1.4, Tabla 56, se solicita recalcular los errores mostrados, considerando que la referencia debe ser la corriente esperada, y no la corriente medida.
- e) En 7.3.4, primer párrafo, se señala “se realizan 2 puntos de disparo por fase de la curva de sobrecorriente de tiempo inverso **de fase**”. Sin embargo, en la Tabla 83 se muestran valores correspondientes a la curva de sobrecorriente **residual**. Se solicita aclarar esta situación.
- f) En 7.3.4, Tabla 83, se solicita corregir el tiempo nominal indicado para 2 veces pick up, de acuerdo con lo s observa en la Tabla 3 del Anexo 4.
- g) En 8.11.2, Gráficos, Imagen 131, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 127.
- h) En 8.11.2, Gráficos, Imagen 131, se solicita mostrar las curvas y corrientes de falla por los paños CT8 y CT11 con colores diferentes, para facilitar su visualización.

3.2.5 PAÑO C5 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.5.1 Relé SEL 351A

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, ítem Verificación de vías de disparo, reemplazar “mediante inyecciones secundarias” por “mediante inyecciones primarias”.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- c) En 6.5.4, Ajustes, Tabla 35, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “N° de reconexiones: 2” por “N° de reconexiones: 1” (consistente con ajuste “E79: 1”, de la Imagen 43).
- d) En 6.5.5, Lógica, primer párrafo, tercera viñeta, reemplazar “tiempo innverso” por “tiempo inverso”.
- e) En 6.5.5, Lógica, primer párrafo, última viñeta, reemplazar “equacion logica” por “ecuación lógica”.
- f) En 7.1.5, Imagen 93, se solicita explicar por qué los ángulos de las corrientes de fase no guardan relación con los de las corrientes inyectadas que se observan en el Anexo 5, 2.1 y 2.2.
- g) En 7.3.5, primer párrafo, se señala “se realizan 2 puntos de disparo por fase de la curva de sobrecorriente de tiempo inverso **de fase**”. Sin embargo, en la Tabla 84 se muestran valores correspondientes a la curva de sobrecorriente **residual**. Se solicita aclarar esta situación.
- h) En 8.12.1, Ajustes existentes, Tabla 130, función 79, reemplazar “12s” por “30s”.
- i) En 8.12.2, Gráficos, Imagen 133, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 131.
- j) En 8.12.2, Gráficos, Imagen 133, se solicita mostrar las curvas y corrientes de falla por los paños CT8 y CT11 con colores diferentes, para facilitar su visualización.

3.2.6 PAÑO C6 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.6.1 Relé SEL 351S

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, Tabla 6, ítem Verificación de vías de disparo, reemplazar “mediante inyecciones secundarias” por “mediante inyecciones primarias”.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, Tabla 6, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- c) En 6.6.4, Ajustes, Tabla 37, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “N° de reconexiones: 2” por “N° de reconexiones: 1” (consistente con ajuste “E79: 1”, de la Imagen 47).
- d) En 6.6.5, Lógica, primer párrafo, tercera viñeta, reemplazar “tiempo innverso” por “tiempo inverso”.
- e) En 6.6.5, Lógica, primer párrafo, penúltima y última viñeta, reemplazar “equacion logica” por “ecuación lógica”.
- f) En 7.3.6, primer párrafo, se señala “se realizan 2 puntos de disparo por fase de la curva de sobrecorriente de tiempo inverso **de fase**”. Sin embargo, en la Tabla 85 se muestran valores correspondientes a la curva de sobrecorriente **residual**. Se solicita aclarar esta situación.
- g) En 8.13.1, Ajustes existentes, Tabla 134, función 79, reemplazar “60s” por “30s”.
- h) En 8.13.2, Gráficos, Imagen 135, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 135.
- i) En 8.13.2, Gráficos, Imagen 135, se solicita mostrar las curvas y corrientes de falla por los paños CT8 y CT11 con colores diferentes, para facilitar su visualización.

3.2.7 PAÑO C7 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.7.1 Relé SEL 751A

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.7, Tabla 7, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- b) En 6.7.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la imagen 47” por “En la Imagen 51”.
- c) En 6.7.4, Ajustes, Tabla 39, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “N° de reconexiones: 2” por “N° de reconexiones: 1” (consistente con ajuste “E79: 1”, de la Imagen 51).
- d) En 6.7.5, Lógica, primer párrafo, tercera y cuarta viñetas, reemplazar “tiempo innverso” por “tiempo inverso”.
- e) En 6.7.5, Lógica, primer párrafo, última viñeta, reemplazar “equacion logica” por “ecuación lógica”.
- f) En 7.1.7, Tabla 59, se solicita recalculer los errores mostrados, considerando que la referencia debe ser la corriente esperada, y no la corriente medida.

- g) En 7.2.7, Inyección Secundaria, primer párrafo, se indica que la limitación del equipo inyector es 32 A. Por otra parte, en el Anexo 7, 2.5, se señala que este equipo “alcanza los 64 [A]”. Se solicita aclarar esta situación y modificar lo que corresponda.
- h) En 8.6.1, Ajustes existentes, Tabla 106, función residual, se solicita agregar el ajuste del sumador de tiempo que se indica en 6.7.4, y considerarlo en el análisis de las secciones siguientes.
- i) En 8.6.1, Ajustes existentes, Tabla 106, función 79, reemplazar “60s” por “30s”.
- j) En 8.6.2, Gráficos, Imagen 121, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 107.
- k) En 8.6.2, Gráficos, Imagen 121, se solicita mostrar las curvas y corrientes de falla por los paños CT8 y CT11 con colores diferentes, para facilitar su visualización.

3.2.8 PAÑO C8 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.8.1 Relé SEL 751A

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.8, Tabla 8, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- b) En 6.8.4, Ajustes, Tabla 41, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “N° de reconexiones: 2” por “N° de reconexiones: 1” (consistente con ajuste “E79: 1”, de la Imagen 55).
- c) En 6.8.5, Lógica, primer párrafo, tercera y cuarta viñetas, reemplazar “tiempo innverso” por “tiempo inverso”.
- d) En 6.8.5, Lógica, primer párrafo, última viñeta, reemplazar “equacion logica” por “ecuación lógica”.
- e) En 7.1.8, Tabla 60, se solicita recalcular los errores mostrados, considerando que la referencia debe ser la corriente esperada, y no la corriente medida.
- f) En 7.2.8, Inyección Secundaria, primer párrafo, se indica que la limitación del equipo inyector es 32 A. Por otra parte, en el Anexo 8, 2.5, se señala que este equipo “alcanza los 64 [A]”. Se solicita aclarar esta situación y modificar lo que corresponda.
- g) En 7.2.8, Anexo 5, 1.5 y 1.6, se solicita presentar registros que muestren los resultados de la verificación de la función 79.
- j) En 8.7.1, Ajustes existentes, Tabla 110, función 79, reemplazar “60s” por “30s”.
- l) En 8.7.2, Gráficos, Imagen 123, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 111.
- m) En 8.7.2, Gráficos, Imagen 123, se solicita mostrar las curvas y corrientes de falla por los paños CT8 y CT11 con colores diferentes, para facilitar su visualización.

3.2.9 PAÑO CT8 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.9.1 Relé SEL387

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.9, Tabla 9, ítem Cumplimiento NTSyCS, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.9, Tabla 9, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.9, Tabla 9, ítem Verificación de curvas de protecciones, se solicita informar respecto de la verificación de la función 87T.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.9, Tabla 9, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- e) En 6.9.1.4, Ajustes, párrafo siguiente a Tabla 43, reemplazar “función de sobrecorriente de tiempo definido residual para el grupo normal de los paños HT8 y CT8” por “función de sobrecorriente residual de tiempo inverso para el devanado 1”.
- f) En 6.9.1.5, Lógica, primer párrafo, quinta y séptima viñetas, reemplazar “tiempo innverso” por “tiempo inverso”.
- g) En 6.9.1.5, Lógica, primer párrafo, últimas 3 viñetas, reemplazar “equacion logica” por “ecuación lógica”.
- h) En 7.1.9.1, Anexo 9, 2.2, Inyección Desbalanceada, se presentan los antecedentes de una inyección balanceada. Se solicita corregir.
- i) En 7.2.9.1, primer párrafo, reemplazar “función de sobrecorriente de tiempo definido residual para el grupo normal de los paños HT8 y CT8” por “función de sobrecorriente residual de tiempo inverso para el devanado 1”.
- j) En 7.2.9.1, Inyección Secundaria, primer párrafo, se indica que la limitación del equipo inyector es 32 A. Por otra parte, en el Anexo 9, 2.10, se observa que, para la prueba de la función 50P W1 se inyectó hasta 63,53 A. Se solicita explicar esta situación.
- k) En 7.2.9.1, Inyección Secundaria, segundo párrafo, segunda viñeta, reemplazar “OMICROM” por “OMICRON”.
- l) En 7.2.9.1, Anexo 9, 2.4, se solicita explicar a qué corresponde la variable Imed, la cual presenta valores nulos en todas las tablas de resultados.
- m) En 7.2.9.1, Anexo 9, 2.4, falla L1 – L2 – L3, se solicita explicar por qué las corrientes de cada fase del lado de falla están en oposición de fase, y desfasadas en 30°, respecto de las pruebas de balance descritas en 2.1 y 2.2.

- n) En 7.2.9.1, Anexo 9, 2.4, se solicita explicar por qué las fallas monofásicas, lado W1, presentan en el lado Primario corriente en las 3 fases, en relación (1, $-\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$), similar a la de una falla bifásica en el lado Secundario. Cabe destacar que, ante una falla 1FT externa por el lado delta del transformador, no hay circulación de corriente por este (secuencia cero abierta, en serie con secuencias positiva y negativa).
- o) En 7.3.9, Tabla 88, se muestra el cierre y la apertura de los interruptores 52HT8 y 52CT8 a partir de una única imagen que representaría a las Bobinas 1 y 2. Se solicita aclarar cómo se verificó, al mismo tiempo, las 2 bobinas de ambos interruptores.
- p) En 7.3.9, se solicita aclarar si se verificaron los disparos TR2 y TR3 de este relé, sobre los interruptores 52HT8 y 52CT8, respectivamente.
- q) En 8.5.1, Ajustes existentes, Tabla 102, relé SEL 387, función 50N, reemplazar “119,60 Aprim” por “120 Aprim”.
- r) En 8.5.2, Gráficos, Imágenes 118 y 119, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 103.
- s) En 8.5.5, Conclusiones, cuarto párrafo, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico: Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.

3.2.9.2 Relé SEL 351A

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.9, Tabla 9, ítem Cumplimiento NTSyCS, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.9, Tabla 9, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.9, Tabla 9, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- d) En 6.9.2.5, Lógica, primer párrafo, últimas 3 viñetas, reemplazar “equacion logica” por “ecuación lógica”.
- e) En 6.9.2.5, Lógica, primer párrafo, penúltima y última viñetas, y sin perjuicio de la observación anterior, se solicita su eliminación, pues no corresponden a la matriz de disparo que muestra la Imagen 65.
- f) En 7.1.9.2, Tabla 62, Inyección Desbalanceada, Fase C, se solicita recalcular el error porcentual.
- g) En 7.3.9, segundo párrafo, reemplazar “transformador CT8” por “transformador T8”.
- h) En 7.3.9, Tabla 89, se muestra el cierre y la apertura del interruptor 52CT8 a partir de una única imagen que representaría a las Bobinas 1 y 2. Se solicita aclarar cómo se verificó, al mismo tiempo, ambas bobinas del interruptor 52CT8.

- i) En 8.5.1, Ajustes existentes, Tabla 102, relé SEL 387, función 50N, reemplazar “119,60 Aprim” por “120 Aprim”.
- j) En 8.5.2, Gráficos, Imágenes 118 y 119, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 103.
- k) En 8.5.5, Conclusiones, cuarto párrafo, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico: Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.

3.2.10 PAÑO HT8 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.10.1 Relé SEL 387

- a) Tratándose del mismo equipo a analizar, y dado que no se expusieron observaciones que solo se relacionaran con el paño CT8, las observaciones presentadas en el punto 3.2.9.1 de este documento, hasta el literal p), son absolutamente aplicables al paño HT8, y no tiene sentido repetirlas. En consecuencia, en lo que sigue se observa solo la parte correspondiente al punto 8.4 del documento [1].
- b) En 8.4.2, Gráficos, Imagen 116, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 100.
- c) En 8.4.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 100, reemplazar “Bushing 110kV” por “Bushing 110 kV – T8”.
- d) En 8.4.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 100, reemplazar “Bushing 13,2kV” por “Bushing 13,2 kV – T8”.
- e) En 8.4.3, Coordinación de Protecciones, Nota (*), se solicita aclarar si el cálculo de fallas en los bushings de 13,2 kV de T8 se realizó con T8 y T11 en paralelo (52CS cerrado), con el fin de evaluar una eventual interacción con las protecciones del paño HT11.
- f) En 8.4.5, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no tiene relación con la sensibilidad de las protecciones.

3.2.11 PAÑO CT11 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.11.1 Relé SEL387

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Cumplimiento NTSyCS, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto del tiempo de despeje de fallas en la barra MT.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Cumplimiento NTSyCS, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.

- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DlgSILENT), CT11, se solicita eliminar las referencias a un tiempo de paso insuficiente, porque el problema descrito corresponde a una falta de sensibilidad.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DlgSILENT), se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.
- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Verificación de curvas de protecciones, se solicita informar respecto de la verificación de la función 87T.
- f) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- g) En 2, Resumen Ejecutivo, último párrafo, se solicita modificar la redacción, pues el problema descrito previamente corresponde a una falta de sensibilidad, no de selectividad.
- h) En 6.10.2.5, Lógica, primer párrafo, quinta y séptima viñetas, reemplazar “tiempo innverso” por “tiempo inverso”.
- i) En 6.10.2.5, Lógica, primer párrafo, última viñeta, reemplazar “equacion logica” por “ecuación lógica”.
- j) En 7.1.10.2, Tabla 65, se solicita recalcular los errores mostrados, considerando que la referencia debe ser la corriente esperada, y no la corriente medida.
- k) En 7.2.10.2, Inyección Secundaria, primer párrafo, se indica que la limitación del equipo inyector es 32 A. Por otra parte, en el Anexo 12, 2.10, se observa que, para la prueba de la función 50P W1 se inyectó hasta 59,88 A. Se solicita explicar esta situación.
- l) En 7.2.10.2, Inyección Secundaria, segundo párrafo, segunda viñeta, reemplazar “OMICROM” por “OMICRON”.
- m) En 7.2.10.2, Anexo 10, 2.4, se solicita explicar a qué corresponde la variable Imed, la cual presenta valores nulos en todas las tablas de resultados.
- n) En 7.2.10.2, Anexo 10, 2.4, falla L1 – L2 – L3, se solicita explicar por qué las corrientes de cada fase del lado de falla están en oposición de fase, y desfasadas en 30°, respecto de las pruebas de balance descritas en 2.1 y 2.2.
- o) En 7.2.10.2, Anexo 10, 2.4, se solicita explicar por qué las fallas monofásicas, lado W1, presentan en el lado Primario corriente en las 3 fases, en relación (1, -½, -½), similar a la de una falla bifásica en el lado Secundario. Cabe destacar que, ante una falla 1FT externa por el lado delta del transformador, no hay circulación de corriente por este (secuencia cero abierta, en serie con secuencias positiva y negativa).
- p) En 7.2.10.2, Anexo 10, 2.5, se solicita precisar cuál es la tolerancia para el tiempo de operación de la función diferencial, pues se observan desviaciones que superan 1,5 ciclos (150%), y en la Imagen 1 no se indica.

- q) En 7.3.10, Tabla 90, se muestra el cierre y la apertura de los interruptores 52HT11 y 52CT11 a partir de una única imagen que representaría a las Bobinas 1 y 2. Se solicita aclarar cómo se verificó, al mismo tiempo, las 2 bobinas de ambos interruptores.
- r) En 7.3.10, se solicita aclarar si se verificaron los disparos TR2 y TR3 de este relé, sobre los interruptores 52HT11 y 52CT11, respectivamente.
- s) En 8.3.1, se solicita agregar una tabla con los ajustes de las funciones de distancia del relé SEL 311C asociado al paño HT11.
- t) En 8.3.2, Gráficos, Imágenes 113 y 114, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 98.
- u) En 8.3.5, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues la falta de sensibilidad para la falla 1FT-50 no implica un paso de coordinación inferior a 300 ms, tal como se observa en la Tabla 98.
- v) En 8.3.5, Conclusiones, cuarto párrafo, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico: Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.

3.2.11.2 Relé SEL 751A

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Cumplimiento NTSyCS, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto del tiempo de despeje de fallas en la barra MT.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Cumplimiento NTSyCS, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), CT11, se solicita eliminar las referencias a un tiempo de paso insuficiente, porque el problema descrito corresponde a una falta de sensibilidad.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.
- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- f) En 2, Resumen Ejecutivo, último párrafo, se solicita modificar la redacción, pues el problema descrito previamente corresponde a una falta de sensibilidad, no de selectividad.
- g) En 6.10.3.4, Ajustes, párrafo siguiente a Tabla 51, reemplazar “se **incumple** con el artículo 8-22” por “se **cumple** con el artículo 8-22”.

- h) En 7.1.10.3, primer párrafo, reemplazar “1500/5” por “1600/5”.
- i) En 7.1.10.3, Tabla 66, se solicita recalcular los errores mostrados, considerando que la referencia debe ser la corriente esperada, y no la corriente medida.
- j) En 7.2.10.3, primer párrafo, reemplazar “se **incumple** con el artículo 8-22” por “se **cumple** con el artículo 8-22”.
- k) En 7.2.10.3, Anexo 13, 2.4, se observa que para una corriente de 1,05 veces pick up no se produce disparo alguno. Considerando que el valor de corriente que sigue (con disparo) es 1,223 veces pick up, se solicita aclarar si se determinó la sensibilidad real de la función 51N, es decir, el valor de corriente a partir del cual se produce disparo. Cabe destacar que esta situación es de particular interés, si se considera la falta de sensibilidad para la falla 1FT-50 que se informa en 8.3.
- l) En 7.2.10.3, Anexo 13, 2.5, se observa que para una corriente de 1,05 veces pick up no se produce disparo alguno. Considerando que el valor de corriente que sigue (con disparo) es 1,393 veces pick up, se solicita aclarar si se determinó la sensibilidad real de la función 50N, es decir, el valor de corriente a partir del cual se produce disparo. Cabe destacar que esta situación es de particular interés, si se considera la falta de sensibilidad para la falla 1FT-50 que se informa en 8.3.
- m) En 7.2.10.3, último párrafo, reemplazar “GE F60” por “SEL 751A”.
- n) En 7.3.10, tercer párrafo, reemplazar “transformador CT11” por “transformador T11”.
- o) En 7.3.10, Tabla 92, se muestra el cierre y la apertura del interruptor 52CT11 a partir de una única imagen que representaría a las Bobinas 1 y 2. Se solicita aclarar cómo se verificó, al mismo tiempo, ambas bobinas del interruptor 52CT11.
- p) En 8.3.1, se solicita agregar una tabla con los ajustes de las funciones de distancia del relé SEL 311C asociado al paño HT11.
- q) En 8.3.2, Gráficos, Imágenes 113 y 114, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 98.
- r) En 8.3.5, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues la falta de sensibilidad para la falla 1FT-50 no implica un paso de coordinación inferior a 300 ms, tal como se observa en la Tabla 98.
- s) En 8.3.5, Conclusiones, cuarto párrafo, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico: Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, respecto de la protección de la barra seccionada de 13,2 kV.

3.2.12 PAÑO HT11 – S/E PAN DE AZÚCAR

3.2.12.1 Relé SEL 387

- a) Tratándose del mismo equipo a analizar, y dado que no se expusieron observaciones que solo se relacionaran con el paño CT11, las observaciones presentadas en el punto 3.2.11.1 de este documento, hasta el literal r), son absolutamente aplicables al paño HT11, y no tiene sentido repetirlas. En consecuencia, en lo que sigue se observa solo la parte correspondiente al punto 8.2 del documento [1].
- b) En 8.2.1, Ajustes existentes, Tabla 94, reemplazar “Distancia Quad Mho (21Q)” por “Distancia Residual Quad (21NQ)”.
- c) En 8.2.2.1, Gráficos – Función de sobrecorriente, Imagen 111, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 95.
- d) En 8.2.2.2, Gráficos – Función de distancia – Bushing de 110kV T11, se solicita asignar un número de imagen a los diagramas R-X mostrados, para facilitar su referenciación.
- e) En 8.2.2.3, Gráficos – Función de distancia – Bushing de 13,2kV T11, se solicita asignar un número de imagen a los diagramas R-X mostrados, para facilitar su referenciación.
- f) En 8.2.2.3, Gráficos – Función de distancia – Bushing de 13,2kV T11, falla 2F, se observa que las 2 impedancias de la función de fase (marcas rojas), caen fuera de la característica mho, y, sin embargo, se indica que opera en Zona 2. Se solicita explicar esta situación.
- g) En 8.2.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 95, reemplazar “Bushing 110kV” por “Bushing 110 kV – T11”.
- h) En 8.2.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 95, reemplazar “Bushing 13,2kV” por “Bushing 13,2 kV – T11”.
- i) En 8.2.3, Coordinación de Protecciones, Nota (*), se solicita aclarar si el cálculo de fallas en los bushings de 13,2 kV de T11 se realizó con T8 y T11 en paralelo (52CS cerrado), con el fin de evaluar una eventual interacción con las protecciones del paño HT8.
- j) En 8.2.5, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no tiene relación con la sensibilidad de las protecciones.

3.2.12.2 Relé SEL 311C

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, último párrafo, se solicita modificar la redacción, pues el problema descrito previamente corresponde a una falta de sensibilidad, no de selectividad.
- c) En 6.10.1.5, Lógica, primer párrafo, séptima viñeta, reemplazar “equacion logica” por “ecuación lógica”.
- d) En 7.1.10.1, Tabla 64, leyenda, reemplazar “Paño HT1” por “Paño HT11”.

- e) En 7.2.10.1, Inyección Secundaria, primer párrafo, se indica que la limitación del equipo inyector es 32 A. Por otra parte, en el Anexo 11, 2.7, se observa que, para la prueba de la función 50P se inyectó hasta 63,53 A. Se solicita explicar esta situación.
- f) En 7.3.10, segundo párrafo, reemplazar “transformador HT11” por “transformador T11”.
- g) En 7.3.10, Tabla 91, se muestra el cierre y la apertura del interruptor 52HT11 a partir de una única imagen que representaría a las Bobinas 1 y 2. Se solicita aclarar cómo se verificó, al mismo tiempo, ambas bobinas del interruptor 52HT11.
- h) En 8.2.1, Ajustes existentes, Tabla 94, reemplazar “Distancia Quad Mho (21Q)” por “Distancia Residual Quad (21NQ)”.
- i) En 8.2.2.1, Gráficos – Función de sobrecorriente, Imagen 111, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 95.
- j) En 8.2.2.2, Gráficos – Función de distancia – Bushing de 110kV T11, se solicita asignar un número de imagen a los diagramas R-X mostrados, para facilitar su referenciación.
- k) En 8.2.2.3, Gráficos – Función de distancia – Bushing de 13,2kV T11, se solicita asignar un número de imagen a los diagramas R-X mostrados, para facilitar su referenciación.
- l) En 8.2.2.3, Gráficos – Función de distancia – Bushing de 13,2kV T11, falla 2F, se observa que las 2 impedancias de la función de fase (marcas rojas), caen fuera de la característica mho, y, sin embargo, se indica que opera en Zona 2. Se solicita explicar esta situación.
- m) En 8.2.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 95, reemplazar “Bushing 110kV” por “Bushing 110 kV – T11”.
- n) En 8.2.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 95, reemplazar “Bushing 13,2kV” por “Bushing 13,2 kV – T11”.
- o) En 8.2.3, Coordinación de Protecciones, Nota (*), se solicita aclarar si el cálculo de fallas en los bushings de 13,2 kV de T11 se realizó con T8 y T11 en paralelo (52CS cerrado), con el fin de evaluar una eventual interacción con las protecciones del paño HT8.
- p) En 8.2.5, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no tiene relación con la sensibilidad de las protecciones.