

Observaciones a Informes de Auditorías a SS/EE Primarias

S/E Mahns

Autor	Departamento de Control de la Operación		
Fecha	29 de noviembre de 2024		
Código	COR-DCO-AUDIT-CGE-V2 Mahns 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	4
2. DOCUMENTACIÓN	4
3. OBSERVACIONES	5
3.1 OBSERVACIONES GENERALES	5
3.2 OBSERVACIONES ESPECÍFICAS.....	7
3.2.1 PAÑO C1 – S/E MAHNS.....	7
3.2.1.1 Equipo INGEPAC DA-PT.....	7
3.2.1.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones	7
3.2.2 PAÑO C4 – S/E MAHNS.....	7
3.2.2.1 Equipo INGEPAC DA-PT.....	7
3.2.2.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones	8
3.2.3 PAÑO CT1 – S/E MAHNS.....	8
3.2.3.1 Equipo INGEPAC DA-PT.....	8
3.2.3.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones	9
3.2.4 PAÑO C5 – S/E MAHNS.....	10
3.2.4.1 Equipo SEL 451	10
3.2.4.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones	10
3.2.5 PAÑO C6 – S/E MAHNS.....	10
3.2.5.1 Equipo SEL 451	10
3.2.5.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones	11
3.2.6 PAÑO C7 – S/E MAHNS.....	11
3.2.6.1 Equipo SEL 451	11
3.2.6.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones	12
3.2.7 PAÑO CS – S/E MAHNS	12
3.2.7.1 Equipo GE MULTILIN 350.....	12
3.2.7.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones	12
3.2.8 PAÑO CT2 – S/E MAHNS.....	13
3.2.8.1 Relé INGEPAC EF-TD Sistema 1.....	13
3.2.8.2 Relé SEL 351S.....	14
3.2.8.3 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones	14
3.2.9 PAÑO BT2 – S/E MAHNS.....	15

3.2.9.1	Relé INGEPAC EF-TD Sistema 1	15
3.2.9.2	Relé INGEPAC EF-ZT Sistema 2	15
3.2.9.3	Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones	16

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 Mahns**. Los documentos pertinentes se identifican en el apartado 2.

2. DOCUMENTACIÓN

- [1] Documento: CGE TRANSMISIÓN-RELE-MAY24-PPP-346 SE MAHNS, de fecha 09 de mayo de 2024.
- [2] Documento: COR-DCO-AUDIT-CGE-V1_Mahns_Iter1, de fecha 09 de abril de 2024.
- [3] Documento: Tabla de Hallazgos - MAHNS, de fecha 09 de mayo 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.
 - 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 [3].
- 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) El Resumen Ejecutivo de este informe (punto 2) debe actualizar la tabla de hallazgos, de acuerdo con lo observado en la presente minuta.
- g) En 4, Características de la Instalación, primer párrafo, reemplazar “dos transformadores **de** media tensión” por “dos transformadores **a** media tensión”.
- h) En 4.2, Características esquema de protección, último párrafo, Nota, reemplazar “búshines” por “bushings”.

- i) En 4.2, Características esquema de protección, se solicita reportar que en los documentos “AT-LT-32803” y “AT-LT-32804” (hojas N°1 y N°2 del DUF”) se observa la existencia de 2 paños C5: uno conectado a la Barra N°1, Disponible, y otro conectado a la Barra N°2, denominado Alimentador Nogueira.
- j) En 8.14, Conclusión General del Estudio, primer párrafo, tercera viñeta, se solicita modificar su redacción, pues 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.
- k) En 9, Conclusión, sexto párrafo, reemplazar “**os** interruptores 52C4, 52CS y 52CT1 fueron verificados” por “**los** interruptores 52C4, 52CS y 52CT1 fueron verificados”.
- l) En 9, Conclusión, séptimo párrafo, séptima viñeta, se solicita explicar la referencia a los paños C2 y C3, no considerados en el alcance de esta auditoría.
- m) En 9, Conclusión, séptimo párrafo, undécima viñeta, tercera sub-viñeta, se solicita modificar su redacción, pues 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.
- n) La Tabla de Hallazgos (documento [3]) debe incorporar todos los hallazgos y comentarios, de acuerdo con lo observado en la presente minuta.
- o) En lo formal, se sugiere revisar algunos errores de tipeo y de tildes observados en todos los documentos.

3.2 OBSERVACIONES ESPECÍFICAS

3.2.1 PAÑO C1 – S/E MAHNS

3.2.1.1 Equipo INGEPAC DA-PT

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.1, Tabla 1, 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 6.1.4, Ajustes, Tabla 19, Ajuste equipo y Ajuste ECAP, función 79, se solicita revisar el ajuste “Nº de reconexiones: 2”, pues según la Imagen 21, el parámetro Número enganches está ajustado en 1, y el ECAP específica “Nº de Reconexiones” ajustado en 1, respectivamente.
- c) En 6.1.5, Lógica, se solicita explicar el hallazgo descrito en el Resumen Ejecutivo, Tabla 1, (“Funciones de sobrecorriente de tiempo definido residual y SEF, poseen un bloqueo de disparo, el cual impide el correcto funcionamiento”).
- d) En 7.2.1, Tabla 50, funciones 51 y 79, se solicita explicar por qué se considera que los “Valores de tiempo obtenidos superan **levemente** la tolerancia...”, si en el Anexo 1 se observan algunos errores que triplican y hasta quintuplican dicha tolerancia.
- e) En 7.2.1, Anexo 1, se solicita explicar qué relación tienen los valores de $t_{mín}$ y $t_{máx}$ que muestra la Imagen 2, respecto de las tolerancias que se observan en la Imagen 1 y de la calificación de los errores que se hace en el punto 2.2.1.

3.2.1.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones

- a) En 8.8, Imagen 103, paño C1, reemplazar “51N” por “50N”.
- b) En 8.13.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 100, se solicita mostrar por separado los tiempos de operación de los paños C1 y C4, y sus respectivos pasos de coordinación.

3.2.2 PAÑO C4 – S/E MAHNS

3.2.2.1 Equipo INGEPAC DA-PT

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.2, Tabla 2, ítems Documentación Técnica y Comparación de ajustes de Protección, la recomendación indica, en ambos casos, “Se debe actualizar ECAP para el paño C4”. Se solicita aclarar por qué no se recomienda adecuar los ajustes del equipo a las especificaciones del ECAP (por ejemplo, habilitar la función SEF), o bien, modificar algunos ajustes del ECAP y otros del equipo.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.2, Tabla 2, 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 6.2.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen **23**” por “En la imagen **24**”.

- d) En 6.2.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la imagen **25**” por “En la imagen **26**”.
- e) En 6.2.4, Ajustes, Tabla 21, Ajuste equipo y Ajuste ECAP, función 79, se solicita revisar el ajuste “Nº de reconexiones: 2”, pues según la Imagen 26, el parámetro Número enganches está ajustado en 1, y el ECAP especifica “Nº de Reconexiones” ajustado en 1, respectivamente.
- f) En 7.2.2, Tabla 51, funciones 51 y 79, se solicita explicar por qué se considera que los “Valores de tiempo obtenidos superan **levemente** la tolerancia...”, si en el Anexo 2 se observan algunos errores que superan en muchas veces dicha tolerancia.
- g) En 7.2.2, Anexo 2, carátula, reemplazar “PAÑO **C2**” por “PAÑO **C4**”.
- h) En 7.2.2, Anexo 2, se solicita explicar qué relación tiene el valor de $t_{mín}$ que muestra la Imagen 2, respecto de las tolerancias que se observan en la Imagen 1 y de la calificación de los errores que se hace en el punto 2.2.1.
- i) En 7.2.2, Anexo 2, Imagen 2, se solicita agregar la columna $t_{máx}$.
- j) En 7.2.2, Anexo 2, 2.2.2, se solicita corregir el error de la fase A.
- k) En 7.3.2, se solicita presentar registros que muestren el cambio de estado del interruptor 52C4 ejecutado desde el equipo de protección.

3.2.2.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones

- a) En 8.9, Imagen 105, paño C4, se solicita eliminar la función SEF y reemplazar “51N” por “50N”.
- b) En 8.9.1, Ajustes Existentes, Tabla 84, se solicita eliminar la función SEF.
- c) En 8.9.2, Gráficos, Imagen 106, se solicita eliminar la función SEF.
- d) En 8.13.1, Ajustes Existentes, Tabla 99, se solicita eliminar la función SEF.
- e) En 8.13.2, Gráficos, Imagen 114, se solicita eliminar la función SEF del paño C4.
- f) En 8.13.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 100, se solicita mostrar por separado los tiempos de operación de los paños C1 y C4, y sus respectivos pasos de coordinación.

3.2.3 PAÑO CT1 – S/E MAHNS

3.2.3.1 Equipo INGEPAC DA-PT

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.7, Tabla 7, ítem Cumplimiento NTSyCS, se debe agregar la verificación del Art. 5-40, literal b), de la NTSyCS, a través de la evaluación de los tiempos de despeje de fallas en la barra MT de la S/E.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.7, Tabla 7, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), tercera viñeta, se solicita modificar su redacción, pues 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.

- c) 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.
- d) En 6.7.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la imagen **43**” por “En la Imagen **46**”.
- e) En 6.7.4, Tabla 31, función 50N, Ajuste equipo y Ajuste ECAP, reemplazar “Time: 20000 **cyc** (20 s)” por “Time: 20000 **ms** (20 s)”.
- f) En 7.3.7, se solicita presentar registros que muestren el cambio de estado del interruptor 52C4 ejecutado desde el equipo de protección.

3.2.3.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones

- a) En 8.7, Imagen 100, paño CT1, reemplazar “51N” por “50N”.
- b) En 8.7.1, Ajustes Existentes, Tabla 78, reemplazar “SEL-351” por “INGEPAC DA PT”.
- c) En 8.7.2, Gráficos, primer párrafo, reemplazar “Barra de 15kV” por “Barra de 15kV N°1”.
- d) En 8.7.2, Gráficos, Imagen 101, se solicita mostrar las corrientes de fase del lado de 66 kV para cada falla calculada en la barra de 15 kV, y agregar etiquetas que muestren todos los tiempos de operación (como respaldo de los valores indicados en la Tabla 79).
- e) En 8.7.2, Gráficos, Imagen 102, se solicita mostrar las corrientes de fase del lado de 66 kV para cada falla calculada en la barra de 15 kV.
- f) En 8.7.2, Gráficos, Imágenes 101 y 102, se solicita marcar los tiempos de operación del paño BT1 de acuerdo con las corrientes de fase “vistas” desde el lado de 66 kV.
- g) En 8.7.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 79, se solicita modificar los tiempos de operación del paño BT1 de acuerdo con la observación anterior, y recalcular los tiempos de paso.
- h) En 8.7.4.1 y 8.7.5, se solicita adecuar las observaciones y conclusiones de acuerdo con la observación anterior.
- i) En 8.7.5, Conclusiones, último párrafo, se solicita modificar su redacción, pues 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.

3.2.4 PAÑO C5 – S/E MAHNS

3.2.4.1 Equipo SEL 451

- a) 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.
- b) En 6.3.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen **26**” por “En la imagen **28**”.
- c) En 6.3.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la imagen **28**” por “En la imagen **30**”.
- d) En 6.3.4, Ajustes, Tabla 23, Ajuste equipo y Ajuste ECAP, función 79, se solicita revisar el ajuste “Nº de reconexiones: 2”, pues según la Imagen 30, el parámetro N3PSHOT está ajustado en 1, y el ECAP especifica “Nº de Reconexiones” ajustado en 1, respectivamente.
- e) En 7.1.3, Tabla 42, Inyección Balanceada, se solicita corregir el valor medido de la fase C, según lo mostrado en la Imagen 73.
- f) En 7.2.3, Anexo 3, 2.6, se solicita explicar por qué el tiempo de reconexión se mide desde la desactivación de la señal de disparo (“TRIP Deasserted”), y no desde otra señal más directamente asociada al cambio de estado del interruptor o a la activación del disparo del relé.

3.2.4.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones

- a) En 8.4, Imagen 94, paño C5, reemplazar “51N” por “50N”.
- b) En 8.11.4.2 y en 8.11.5, considerando que se concluye en la necesidad de elaborar un nuevo ECAP, se solicita identificar en forma separada para cada alimentador, las fallas que presentan tiempo de paso insuficiente respecto del paño CS.

3.2.5 PAÑO C6 – S/E MAHNS

3.2.5.1 Equipo SEL 451

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.4, Tabla 4, 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 6.4.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen **33**” por “En la imagen **32**”.
- c) En 6.4.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la imagen **32**” por “En la imagen **34**”.
- d) En 6.4.4, Ajustes, Tabla 25, Ajuste equipo y Ajuste ECAP, función 79, se solicita revisar el ajuste “Nº de reconexiones: 2”, pues según la Imagen 34, el parámetro N3PSHOT está ajustado en 1, y el ECAP especifica “Nº de Reconexiones” ajustado en 1, respectivamente.

- e) En 7.2.4, Anexo 4, 2.6, se solicita explicar por qué el tiempo de reconexión se mide desde la desactivación de la señal de disparo (“TRIP Deasserted”), y no desde otra señal más directamente asociada al cambio de estado del interruptor o a la activación del disparo del relé.

3.2.5.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones

- a) En 8.5, Imagen 96, paño C6, reemplazar “51N” por “50N”.
- b) En 8.5.1, Ajustes Existentes, Tabla 72, leyenda, reemplazar “Alimentador C6 – **Dichato**” por “Alimentador C6 – **Lirquén**”.
- c) En 8.11.1, Ajustes Existentes, Tabla 91, leyenda, reemplazar “Alimentador C6 – **Dichato**” por “Alimentador C6 – **Lirquén**”.
- d) En 8.11.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 93, se solicita mostrar por separado los tiempos de operación de los paños C6 y C7, y sus respectivos pasos de coordinación.
- e) En 8.11.4.2 y en 8.11.5, considerando que se concluye en la necesidad de elaborar un nuevo ECAP, se solicita identificar en forma separada para cada alimentador, las fallas que presentan tiempo de paso insuficiente respecto del paño CS.

3.2.6 PAÑO C7 – S/E MAHNS

3.2.6.1 Equipo SEL 451

- a) 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.
- b) En 6.5.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen **34**” por “En la imagen **36**”.
- c) En 6.5.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la imagen **36**” por “En la imagen **38**”.
- d) En 6.5.4, Ajustes, Tabla 27, Ajuste equipo y Ajuste ECAP, función 79, se solicita revisar el ajuste “Nº de reconexiones: 2”, pues según la Imagen 38, el parámetro N3PSHOT está ajustado en 1, y el ECAP especifica “Nº de Reconexiones” ajustado en 1, respectivamente.
- e) En 7.2.5, Anexo 5, 2.6, se solicita explicar por qué el tiempo de reconexión se mide desde la desactivación de la señal de disparo (“TRIP Deasserted”), y no desde otra señal más directamente asociada al cambio de estado del interruptor o a la activación del disparo del relé.
- f) En 7.2.5, Anexo 5, 2.6, Tabla 1, se solicita explicar cuál es la tolerancia considerada para la función 79, pues errores que superan el 5% se califican como correctos, mientras que en 2.3, para la función 51, se evalúa como incorrecta la presencia de errores superiores al 3%.

3.2.6.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones

- a) En 8.6, Imagen 98, paño C7, reemplazar “51N” por “50N”.
- b) En 8.11.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 93, se solicita mostrar por separado los tiempos de operación de los paños C6 y C7, y sus respectivos pasos de coordinación.
- c) En 8.11.4.2 y en 8.11.5, considerando que se concluye en la necesidad de elaborar un nuevo ECAP, se solicita identificar en forma separada para cada alimentador, las fallas que presentan tiempo de paso insuficiente respecto del paño CS.

3.2.7 PAÑO CS – S/E MAHNS

3.2.7.1 Equipo GE MULTILIN 350

- a) 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.
- b) En 6.6.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen **38**” por “En la Imagen **40**”.
- c) En 6.6.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la imagen **40**” por “En la Imagen **42**”.
- d) En 7.1.6, párrafo siguiente a Tabla 45, se solicita modificar la redacción (“las fases A, B y C a nivel secundario se encuentran correctamente alambradas”), pues en la Imagen 76 se aprecia una inversión de la secuencia de fases, sin perjuicio de que no afecte el desempeño de la protección. Adicionalmente, reemplazar “Se destaca que **e** objetivo” por “Se destaca que **el** objetivo”.
- e) En 7.1.6, último párrafo, reemplazar “balance del relé SEL 451” por “balance del relé GE MULTILIN 350”.

3.2.7.2 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones

- a) En 8.10, Imagen 107, paños CS y CT1, reemplazar “51N” por “50N”.
- b) En 8.10.1, Ajustes Existentes, Tabla 86, reemplazar “SEL-351” por “INGEPAC DA PT”.
- c) En 8.10.2, Gráficos, primer párrafo, reemplazar “fallas en la Barra de 15kV” por “fallas en la Barra de 15 kV N°2”, y “alimentador CS” por “acoplador de barras CS”.
- d) En 8.10.5, Conclusiones, primer y segundo párrafos, reemplazar “alimentador CS” por “acoplador de barras CS”.
- e) En 8.10.5, Conclusiones, se debe dar cuenta también del cumplimiento del Art. 5-40, literal b), de la NTSyCS, respecto de los tiempos de despeje de fallas en la Barra de 15 kV N°2 de la S/E.
- f) En 8.12.2, Gráficos, primer párrafo, reemplazar “fallas en la Barra de 15kV” por “fallas en la Barra de 15 kV N°1”, y “alimentador CS” por “acoplador de barras CS”.

- g) En 8.12.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 96, paño CT2, fallas 1FT-0 y 3F, los tiempos de operación indicados no coinciden con los que se observan en la Imagen 112. Se solicita corregir lo que corresponda.
- h) En 8.12.5, Conclusiones, primer y segundo párrafos, reemplazar “alimentador CS” por “acoplador de barras CS”.
- i) En 8.12.5, Conclusiones, se debe dar cuenta también del cumplimiento del Art. 5-40, literal b), de la NTSyCS, respecto de los tiempos de despeje de fallas en la Barra de 15 kV N°1 de la S/E.

3.2.8 PAÑO CT2 – S/E MAHNS

3.2.8.1 Relé INGEPAC EF-TD Sistema 1

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.8, primer párrafo, segunda viñeta, reemplazar “Paño BT2” por “Paños CT2 y BT2”.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.8, Tabla 8, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), cuarta viñeta, se solicita modificar su redacción, pues 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.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.8, Tabla 8, ítem Verificación de vías de disparo, se señala “Sin hallazgo”. No obstante, en 7.3.8.2 se informa que “no se realizó verificación de relé maestro 86T2”. Se solicita reportar el hallazgo correspondiente a esta prueba pendiente.
- d) 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.
- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.8, último párrafo, se solicita aclarar la frase “se debe con un esquema simple de protección diferencial de barra”.
- f) En 6.8.2.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen 48” por “En la Imagen 53”.
- g) En 6.8.2.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En las imágenes 50 y 51” por “En las Imágenes 55 y 56”.
- h) En 6.8.2.5, Lógica, se solicita precisar si existen disparos diferenciados para las funciones de sobrecorriente W1 y W2, y para la función diferencial.

3.2.8.2 Relé SEL 351S

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.8, Tabla 8, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), cuarta viñeta, se solicita modificar su redacción, pues 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.
- b) 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.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.8, último párrafo, se solicita aclarar la frase “se debe con un esquema simple de protección diferencial de barra”.
- d) En 6.8.3.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen **52**” por “En la Imagen **58**”.
- e) En 6.8.3.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la imagen **54**” por “En la Imagen **60**”.
- f) En 7.1.8.3, Anexo 10, carátula, reemplazar “RELÉ INGEPAC DA PT” por “RELÉ SEL 351S”.
- g) En 7.2.8.3, Anexo 10, 2.3, se solicita precisar el criterio de tolerancia aplicado, pues existe un tiempo de operación que presenta una desviación de 4,4% para 5,834 veces pick up, que se considera correcto.

3.2.8.3 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones

- a) En 8.3, Imagen 91, paño CT2, reemplazar “51N” por “50N”.
- b) En 8.3.1, Ajustes Existentes, Tabla 66, se solicita separar los ajustes de ambos relés, considerando que, según los puntos 6.8.2.4 y 6.8.3.4, la función 51 tiene ajustadas curvas de tiempo diferentes en ambos equipos. Esta diferencia debe ser considerada en el análisis que sigue en 8.3.
- c) En 8.3.1, Ajustes Existentes, se solicita agregar los ajustes de las funciones de distancia del paño BT2.
- d) En 8.3.2.1, Gráficos Función Sobrecorriente, primer párrafo, reemplazar “Barra de 15kV” por “Barra de 15kV N°2”.
- e) En 8.3.2.1, Gráficos Función Sobrecorriente, Imagen 92, se solicita mostrar las corrientes de fase del lado de 66 kV para cada falla calculada en la barra de 15 kV, y agregar etiquetas que muestren todos los tiempos de operación (como respaldo de los valores indicados en la Tabla 67).
- f) En 8.3.2.1, Gráficos Función Sobrecorriente, Imagen 93, se solicita mostrar las corrientes de fase del lado de 66 kV para cada falla calculada en la barra de 15 kV.
- g) En 8.3.2.1, Gráficos Función Sobrecorriente, Imágenes 92 y 93, se solicita marcar los tiempos de operación del paño BT2 de acuerdo con las corrientes de fase “vistas” desde el lado de 66 kV.
- h) En 8.3.2.2, Gráficos Función Distancia, se solicita agregar un número de imagen a los diagramas R-X presentados.

- i) En 8.3.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 67, se solicita modificar los tiempos de operación del paño BT2 de acuerdo con la observación anterior (literal g)), y recalcular los tiempos de paso.
- j) En 8.3.4 y 8.3.5, se solicita adecuar las observaciones y conclusiones de acuerdo con la observación anterior.
- k) En 8.3.5, Conclusiones, último párrafo, se solicita modificar su redacción, pues 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.

3.2.9 PAÑO BT2 – S/E MAHNS

3.2.9.1 Relé INGEPAC EF-TD Sistema 1

- a) Tratándose del mismo documento a analizar, y dado que no se expusieron observaciones que solo se relacionaran con el paño CT2, las observaciones presentadas en el punto 3.2.8.1 de este documento son absolutamente aplicables al paño BT2, y no tiene sentido repetirlas.

3.2.9.2 Relé INGEPAC EF-ZT Sistema 2

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.8, Tabla 8, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), segunda viñeta, se solicita modificar la redacción, pues el Artículo 5-40, literal e), de la NTSyCS no tiene relación con la sensibilidad de los sistemas de protecciones.
- b) 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.
- c) En 6.8.1.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen **44**” por “En la Imagen **48**”.
- d) En 6.8.1.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En las imágenes **46 y 47**” por “En las Imágenes **50 y 51**”.
- e) En 6.8.1.5, Lógica, se menciona una función “Sobrecorriente de tiempo **definido** residual” (50N U1, IOC Neutro). Por otra parte, en 6.8.1.4 se indica que esta función es de “sobrecorriente tiempo **inverso** residual” (51N, TOC Neutro). Se solicita aclarar esta situación y corregir lo que corresponda.
- f) En 7.1.8.1, Imagen 78 y Tabla 47, se solicita agregar los resultados de las pruebas de inyección de tensión secundaria que indica el Anexo 8.
- g) En 7.1.8.1, último párrafo, reemplazar “relé INGEPAC TD” por “relé INGEPAC EF ZT”.
- h) En 7.2.8.1, Tabla 57, funciones 51, 51N y 50, se indica prueba “Correcta”. No obstante, en el Anexo 8 se señala que el resultado de estas pruebas fue incorrecto. Se solicita aclarar esta situación y modificar lo que corresponda.
- i) En 7.3.8.1, recuadro “Entradas binarias”, reemplazar “DISPARO HT1” por “DISPARO BT2”.

3.2.9.3 Análisis de los Tiempos de Operación Teóricos de Protecciones

- a) En 8.2, Imagen 89, paño BT2, se solicita agregar la función 50.
- b) En 8.2.2.2, Gráficos Función Distancia, se solicita agregar un número de imagen a los diagramas R-X presentados.
- c) En 8.2.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 63, se solicita revisar los tiempos de operación indicados, de acuerdo con la observación 3.2.8.3, literal i).
- d) En 8.2.5, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar la redacción, pues el Artículo 5-40, literal e), de la NTSyCS no tiene relación con la sensibilidad de los sistemas de protecciones.