

Observaciones a Informes de Auditorías a SS/EE Primarias

S/E Lo Miranda

Autor	Departamento de Control de la Operación		
Fecha	3 de diciembre de 2024		
Código	COR-DCO-AUDIT-CGE-V2 Lo Miranda Iter2	Versión	2
Emitido por	Departamento de Control de la Operación		
Revisado por	Erick Lara G. – 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 LO MIRANDA.....	6
3.2.1.1 Equipo COOPER FORM 6	6
3.2.2 PAÑO C2 – S/E LO MIRANDA.....	6
3.2.2.1 Equipo COOPER FORM 6	6
3.2.3 PAÑO C3 – S/E LO MIRANDA.....	7
3.2.3.1 Equipo COOPER FORM 6	7
3.2.4 PAÑO C4 – S/E LO MIRANDA.....	8
3.2.4.1 Equipo COOPER FORM 6	8
3.2.5 PAÑO CT1 – S/E LO MIRANDA	9
3.2.5.1 Relés GE- IAC51 / GE-IAC53.....	9
3.2.6 PAÑO BT1 – S/E LO MIRANDA.....	12
3.2.6.1 Relé GE DDP	12
3.2.7 PAÑO CT2 – S/E LO MIRANDA	13
3.2.7.1 Relé SEL 387	13
3.2.7.2 Relé SEL 351A.....	15
3.2.8 PAÑO BT2 – S/E LO MIRANDA.....	16
3.2.8.1 Relé SEL 387	16
3.2.8.2 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 Lo Miranda**. Los documentos pertinentes se identifican en el apartado 2.

2. DOCUMENTACIÓN

- [1] Documento: CGE TRANSMISIÓN-RELE-JUL24-PPP-291 SE LO MIRANDA, de fecha 15 de julio de 2024.
- [2] Documento: COR-DCO-AUDIT-CGE-V1_Lo_Miranda_Iter1, de fecha 24 de junio de 2024.
- [3] Documento: COR-DCO-AUDIT-CGE-V1_Lo_Miranda_Iter1 Respuestas, de fecha 15 de julio de 2024.
- [4] Documento: Tabla de Hallazgos - Lo Miranda, 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 el punto 3, Participantes y Recursos, Tabla 7, reemplazar “BT2/ET2” por “BT2/CT2”.
- g) En el punto 4, Características de la Instalación, primer párrafo, reemplazar “a través de las líneas en 66 kV del mismo nombre” por “a través de la línea 2x66 kV Punta de Cortés – Lo Miranda”.
- h) En el punto 4, Características de la Instalación, último párrafo, se solicita explicar por qué no se incluye en la auditoría al relé GE BDD 15, asociado a los paños CT1 y BT1.

- i) En el punto 4, Características de la Instalación, último párrafo, se solicita explicar por qué no se incluye en la auditoría a los paños CE-1 y CE-2, considerando que un eventual desempeño deficiente de sus protecciones podría afectar el suministro de los consumos de los alimentadores conectados a las barras de 15 kV.
- j) En el punto 4.2, Características esquema de protección, Tabla 8, paño CT1, se solicita revisar la relación indicada para los TTCC (1800/5), pues no coincide con la indicada en la Tabla 64 del punto 8.3.1 (800/5).
- k) En el punto 4.2, Características esquema de protección, Tabla 8, paño CT2, se solicita revisar la relación indicada para los TTCC asociados al relé SEL 387 (1800/5), pues no coincide con la indicada en el punto 7.1.6.1 y en la Tabla 76 del punto 8.7.1 (1600/5).
- l) En el punto 4.2, Características esquema de protección, Tabla 8, paño BT2, se solicita agregar las funciones de distancia asociadas al relé SEL 311C.
- m) En el punto 4.3, PMGD conectadas, primer párrafo, primera viñeta, reemplazar “alimentador Dpñihue” por “alimentador Doñihue”.
- n) En el punto 5, Desarrollo de la Actividad, se solicita describir la metodología utilizada con los relés electromecánicos.
- o) En el punto 7.1, Prueba de Balance, se solicita agregar una imagen que muestre la tolerancia del equipo de inyección primaria SMC RAPTOR.
- p) En el punto 8.1.3, Condición de evaluación, se solicita aclarar la frase “El interruptor seccionador de barra de la S/E Lo Miranda opera abierto”, dado que no existen interruptores seccionadores de barra, y que en 66 kV y 15 kV existen desconectores seccionadores de barra (89B4 y 89CS, respectivamente).
- q) En el punto 8.1.3, Condición de evaluación, se solicita precisar si la topología considerada para el cálculo de las fallas considera los 2 circuitos de 66 kV desde S/E Punta de Cortés llegando a la barra de S/E Lo Miranda, o uno de ellos pasando directamente hacia S/E Loreto (89B4 abierto), pues la Imagen 62 del punto 8.1.4 no lo aclara, e influye en el nivel de cortocircuito de la S/E Lo Miranda.
- r) En el punto 8.1.10, Conclusión General, primer párrafo, primera viñeta, se solicita aclarar respecto de qué paño(s) existe el riesgo de descoordinación en “Celda: CT1 y CT2”.
- s) En el punto 8.1.10, Conclusión General, primer párrafo, cuarta viñeta, 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.
- t) En el punto 9, Conclusión, último párrafo, se solicita agregar una viñeta acerca del cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), respecto de la protección de las barras de 15 kV.
- u) En lo formal, se sugiere revisar algunos errores de tipeo y de tildes observados en el documento [1].

3.2 OBSERVACIONES ESPECÍFICAS

3.2.1 PAÑO C1 – S/E LO MIRANDA

3.2.1.1 Equipo COOPER FORM 6

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.1, Tabla 1, ítem Verificación de vías de disparo, se indica “verificada mediante inyecciones primarias”, lo cual no coincide con lo que se informa en 7.3.1. Se solicita aclarar esta situación y modificar lo que corresponda.
- b) En 6.1.1, Sincronización horaria, reemplazar “En la imagen 11, se puede observar” por “En la imagen 13, se puede observar”.
- c) En 6.1.4, Ajustes, Tabla 15, grupos normal y alternativo, función 79, Ajuste equipo, se solicita presentar el respaldo del ajuste “Nº de reconexiones: 2” (la Imagen 15 no lo muestra).
- d) En 6.1.4, Ajustes, Tabla 16, grupos normal y alternativo, función 79, se indica “Ajustado según ECAP”. Sin embargo, en la Tabla 15 se observan diferencias. Se solicita aclarar esta situación.
- e) En 7.1.1, Inyección Secundaria, Tabla 36, reemplazar “Balanceada” por “Monofásica”.
- f) En 7.1.1, Inyección Secundaria, último párrafo, se hace referencia a un enlace hacia el Anexo 1. Sin embargo, ese anexo no contiene las pruebas de balance. Se solicita eliminar dicho párrafo.
- g) En 7.2.1, segundo párrafo, reemplazar “imagen 74” por “Imagen 59”.
- h) En 7.2.1, Anexo 1, 2.1.1, 2.1.2 y 2.1.3, Imágenes 2, 3 y 4, se solicita corregir los ajustes que muestra cada recuadro, de acuerdo con lo que se informa en 6.1.4.
- i) En 7.2.1, Anexo 1, 2.2.1, 2.2.2 y 2.2.3, Tablas 1, 2 y 3, se solicita corregir las inconsistencias entre las columnas Veces I. pick-up y Magnitud.
- j) En 7.2.1, Anexo 1, 2.2.3, Tabla 3, se observan errores en torno a 60% para 1,5 veces pick up; sin embargo, se evalúa como “Correcto”. Se solicita aclarar esta situación.
- k) En 8.4.2, Gráficos, Imagen 69, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 68.
- l) En 8.4.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.4.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

3.2.2 PAÑO C2 – S/E LO MIRANDA

3.2.2.1 Equipo COOPER FORM 6

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.2, primer párrafo, reemplazar “Correntoso” por “Plazuela”.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.2, Tabla 2, ítem Verificación de vías de disparo, se indica “verificada mediante inyecciones primarias”, lo cual no coincide con lo que se informa en 7.3.2. Se solicita aclarar esta situación y modificar lo que corresponda.

- c) En 6.2.4, Ajustes, primer párrafo, se señala “El equipo de protección posee un grupo de ajustes habilitados”. Sin embargo, luego se presentan 2 grupos de ajustes (casi idénticos). Se solicita aclarar esta situación.
- d) En 6.2.4, Ajustes, Tabla 17, grupos normal y alternativo, función 79, Ajuste equipo, se solicita presentar el respaldo del ajuste “N° de reconexiones: 2” (la Imagen 18 no lo muestra).
- e) En 6.2.4, Ajustes, Tabla 17, grupo alternativo, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “Reset time: **30** seg” por “Reset time: **10** seg” (según Imagen 18).
- f) En 7.1.2, Inyección Secundaria, Tabla 37, reemplazar “Balanceada” por “Monofásica”.
- g) En 7.1.2, Inyección Secundaria, último párrafo, se hace referencia a un enlace hacia el Anexo 2. Sin embargo, ese anexo no contiene las pruebas de balance. Se solicita eliminar dicho párrafo (el cual además se refiere al “pañó E2”).
- h) En 7.2.2, segundo párrafo, reemplazar “imagen 64” por “Imagen 59”.
- i) En 7.2.2, último párrafo, reemplazar “pañó **E2**” por “pañó **C2**”.
- j) En 7.2.2, Anexo 2, 2.1.1 y 2.1.2, Imágenes 2 y 3, se solicita corregir los ajustes que muestra cada recuadro, de acuerdo con lo que se informa en 6.2.4.
- k) En 7.2.2, Anexo 2, 2.2.1 y 2.2.2, Tablas 1 y 2, se solicita corregir las inconsistencias entre las columnas Veces I. pick-up y Magnitud.
- l) En 8.5.1, Ajustes existentes, Tabla 70, se solicita agregar los ajustes de la función SEF.
- m) En 8.5.2, Gráficos, Imagen 71, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 71.
- n) En 8.5.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.5.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

3.2.3 PAÑO C3 – S/E LO MIRANDA

3.2.3.1 Equipo COOPER FORM 6

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.3, primer párrafo, reemplazar “Colo Colo” por “Faenadora”.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.3, Tabla 3, ítems Documentación Técnica y Comparación de ajustes de Protección, se informa que el ECAP no se encuentra actualizado. Sin embargo, en 6.3.4 se señala que los ajustes del equipo coinciden con los del ECAP. Se solicita aclarar esta situación.
- c) En 6.3.1, Sincronización horaria, Imagen 19, leyenda, reemplazar “tomada el 17/11/2022” por “tomada el 12/07/2023”.
- d) En 6.3.4, Ajustes, Tabla 19, grupo normal, función SEF, Ajuste equipo, reemplazar “Pick Up: 0.012 A Sec” por “Pick Up: 0.02 A Sec” (según Imagen 21).

- e) En 6.3.4, Ajustes, Tabla 19, grupo normal, función 79, Ajuste equipo, reemplazar “Tiempo de reconexión: 5 seg” por “Tiempo de reconexión: 2 seg” (según Imagen 21¹).
- f) En 6.3.4, Ajustes, Tabla 19, grupo normal, función 79, Ajuste equipo, se solicita presentar el respaldo del ajuste “N° de reconexiones: 2” (la Imagen 21 no lo muestra).
- g) En 7.1.3, Inyección Secundaria, Tabla 38, reemplazar “Balanceada” por “Monofásica”.
- h) En 7.1.3, Inyección Secundaria, último párrafo, se hace referencia a un enlace hacia el Anexo 3. Sin embargo, ese anexo no contiene las pruebas de balance. Se solicita eliminar dicho párrafo.
- i) En 7.2.3, segundo párrafo, reemplazar “imagen 63” por “Imagen 59”.
- j) En 7.2.3, Anexo 3, 2.1.1 y 2.1.2, Imágenes 2 y 3, se solicita corregir los ajustes que muestra cada recuadro, de acuerdo con lo que se informa en 6.3.4.
- k) En 7.2.3, Anexo 3, 2.2.1 y 2.2.2, Tablas 1 y 2, se solicita corregir las inconsistencias entre las columnas Veces I. pick-up y Magnitud.
- l) En 7.3.3, primer párrafo, se señala que “se ajusta la corriente al 105% del pickup (1.05 veces I pick up) y 200% (2.0 veces I pick up)”. Sin embargo, en la Tabla 56 se presentan valores para 2,0 y 2,5 veces pick up. Se solicita aclarar esta situación.
- m) En 7.3.3, Tabla 56, se solicita corregir la inconsistencia entre las columnas Veces I. pick-up y Magnitud para 2,5 veces pick up.
- n) En 8.8.1, Ajustes existentes, Tabla 79, se solicita agregar los ajustes de la función SEF.
- o) En 8.8.2, Gráficos, Imagen 78, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 80.
- p) En 8.8.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.8.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

3.2.4 PAÑO C4 – S/E LO MIRANDA

3.2.4.1 Equipo COOPER FORM 6

- a) En 6.4.1, Sincronización horaria, Imagen 22, leyenda, reemplazar “tomada el 12/071/2023” por “tomada el 12/07/2023”.
- b) En 6.4.4, Ajustes, Tabla 21, grupo normal, función 51, Ajuste equipo, se solicita separar el ajuste indicado como “Time dial: 0.6+0.2”, en “Time dial: 0.6” y “Adder: 0.2 s”.
- c) En 6.4.4, Ajustes, Tabla 21, grupo normal, función 79, Ajuste equipo, se solicita presentar el respaldo del ajuste “N° de reconexiones: 2” (la Imagen 24 no lo muestra).

¹ No obstante, se debe aclarar lo que muestra la Imagen 21, pues en el Anexo 3, 2.2.4, se verifica que el tiempo ajustado es 5 s.

- d) En 7.1.4, Inyección Secundaria, Tabla 39, reemplazar “Balanceada” por “Monofásica”.
- e) En 7.1.4, Inyección Secundaria, último párrafo, se hace referencia a un enlace hacia el Anexo 4. Sin embargo, ese anexo no contiene las pruebas de balance (y, además, se refiere al “relé **SEL 351R** asociado al paño **E4**”). Se solicita eliminar dicho párrafo.
- f) En 7.2.4, segundo párrafo, reemplazar “imagen 63” por “Imagen 59”.
- g) En 7.2.4, Tabla 48, reemplazar “SEL 351R” por “COOPER FORM 6”.
- h) En 7.2.4, Anexo 4, 2.1.1 y 2.1.2, Imágenes 2 y 3, se solicita corregir los ajustes que muestra cada recuadro, de acuerdo con lo que se informa en 6.4.4.
- i) En 7.2.4, Anexo 4, 2.2.1 y 2.2.2, Tablas 1 y 2, se solicita corregir las inconsistencias entre las columnas Veces I. pick-up y Magnitud.
- j) En 7.2.4, Anexo 4, 2.2.3, Tabla 3, se solicita explicar por qué la prueba de la función SEF se realizó con una con un corriente de 20 A, en lugar de su valor de pick up (12 A), lo cual impide además verificar la sensibilidad de esta función.
- k) En 7.3.4, primer párrafo, se señala que “se ajusta la corriente al 105% del pickup (1.05 veces I pick up) y 200% (2.0 veces I pick up)”. Sin embargo, en la Tabla 57 se presentan valores para 2,0 y 2,5 veces pick up. Se solicita aclarar esta situación.
- l) En 7.3.4, Tabla 57, se solicita corregir la inconsistencia entre las columnas Veces I. pick-up y Magnitud para 2,5 veces pick up.
- m) En 8.9.1, Ajustes existentes, Tabla 82, se solicita corregir los ajustes de la función de sobrecorriente de fase: falta el sumador de tiempo, y no existe función instantánea. Esta corrección debe considerarse además en el análisis de las secciones siguientes.
- n) En 8.9.1, Ajustes existentes, Tabla 82, se solicita agregar los ajustes de la función SEF.
- o) En 8.9.2, Gráficos, Imagen 80, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 83.
- p) En 8.9.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.9.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

3.2.5 PAÑO CT1 – S/E LO MIRANDA

3.2.5.1 Relés GE- IAC51 / GE-IAC53

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, el ítem Documentación Técnica incluye aspectos que corresponden al ítem Cumplimiento NTSyCS, el cual no aparece en esta tabla. Se solicita corregir.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, ítem “Documentación Técnica”, Recomendación, se solicita modificar su formulación, pues dada la tecnología de los equipos, no es factible la integración de funcionalidades que permitan el cumplimiento de la NTSyCS.

- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, 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 las barras seccionadas de 15 kV.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, ítem Verificación de curvas de protecciones, primera viñeta, la descripción de la conclusión no coincide con lo señalado en 7.2.5.1 ni en el Anexo 5, para el Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53. Se solicita corregir.
- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, ítem Verificación de vías de disparo, segunda viñeta, la metodología descrita (“forzando las **binarias de salida** de cierre y disparo de la protección”) no corresponde a lo que se indica en 7.3 para el Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53. Se solicita corregir.
- f) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción, considerando las limitaciones tecnológicas de los equipos.
- g) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, último párrafo, se solicita modificar su redacción (“los ajustes proporcionan una adecuada protección, con la sensibilidad y selectividad necesarias”), pues previamente se ha reportado un tiempo de paso insuficiente.
- h) En 5.5, Imagen 9, leyenda, reemplazar “Relé IAC51, **IAC5**, GE DDP” por “Relés IAC51, **IAC53**, GE DDP”.
- i) En 6.5.1, Sincronización horaria, reemplazar “no posee capacidad de registro de sincronización horaria” por “no posee capacidad de sincronización horaria”.
- j) En 6.5.3, Oscilografías, reemplazar “no cuenta con la capacidad de descargar oscilografías de fallas u operaciones previas” por “no cuenta con la capacidad de producir registros oscilográficos de fallas”.
- k) En 6.5.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “inversa de fase (derecha) y residual (izquierda)” por “inversa de fase (izquierda) y residual (derecha)”.
- l) En 6.5.4, Ajustes, párrafo siguiente a Tabla 23, se solicita modificar su redacción, pues es contradictoria (“**no existen diferencias**, por lo que **cumple con el artículo 8-22 y 24-10.7 de la NTSyCS**, por lo que **se recomienda actualizar** el ECAP para que considere todos los ajustes encontrados en terreno y **subir dicha documentación a plataforma Infotécnica**”).
- m) En 6.5.4, Ajustes, Tabla 24, función 51N, el comentario no se ajusta a lo que se observa en la Tabla 23. Se solicita aclarar esta situación, y modificar lo que corresponda.
- n) En 7.1.5.1, se solicita modificar su redacción, pues las pruebas de balance no tienen sentido en relés monofásicos.
- o) En 7.2.5.1, se solicita agregar una numeración propia al Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53 (debería ser 7.2.5.2).
- p) En “7.2.5.1”, Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53, segundo párrafo, se menciona un “rango de tolerancia que especifica el fabricante del equipo de protección (imagen 64)”. Sin embargo, dicho rango no ha sido informado y la Imagen 64 corresponde a gráficos del punto 8.2.2. Se solicita corregir el texto.
- q) En “7.2.5.1”, Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53, último párrafo, reemplazar “relé GE DDP paño BT1” por “relés GE IAC51-IAC53 del paño CT1”.

- r) En “7.2.5.1”, Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53, Anexo 5, punto 1, título, reemplazar “DESARROLLO DE PRUEBAS FUNCIONALES” por “TOLERANCIA DE TIEMPOS DE ACTUACIÓN”.
- s) En “7.2.5.1”, Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53, Anexo 5, punto 1, se solicita agregar las “tolerancias de los tiempos de actuación” que se anuncian, pero no se muestran.
- t) En “7.2.5.1”, Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53, Anexo 5, puntos 2.1 y 2.2, se solicita corregir su texto, imágenes y tablas, pues no corresponden a los equipos verificados.
- u) En 7.3.1, Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53, se solicita corregir su numeración (debe decir 7.3.6). esto afecta además a la numeración de las secciones siguientes.
- v) En 7.3.1, Paño CT1 – Relé GE IAC51-IAC53, primer párrafo, se señala que “se ejecutan comandos de apertura y cierre a través del **switch de control del equipo de protección**”. Sin embargo, en la Tabla 59 las fotografías muestran el switch de comando manual del interruptor. Se solicita aclarar esta situación.
- w) En 8.3.1, Ajustes Existentes, Tabla 63, reemplazar “200/5” por “400/5”.
- x) En 8.3.1, Ajustes Existentes, Tabla 63, se solicita agregar el ajuste de tiempo de las funciones 50P y 50G, de acuerdo con lo indicado en el Anexo 6. Estos ajustes deben ser considerados, además, en los análisis que siguen en el punto 8.3.
- y) En 8.3.1, Ajustes Existentes, Tabla 64, se solicita confirmar la relación indicada para los TTCC del paño CT1 (800/5), pues no coincide con la indicada en el punto 4.2 (1800/5).
- z) En 8.3.2, Gráficos, Imágenes 66 y 67, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 65.
- aa) En 8.3.2, Gráficos, Imágenes 66 y 67, se solicita revisar la diferencia que se observa en la corriente de falla 3F, respecto de las de fallas 2F y 2FT del lado de 66 kV (líneas verticales rojas), pues deberían ser similares, lo que modificaría los tiempos de operación y de paso que se observan en la Tabla 65.
- bb) En 8.3.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.3.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- cc) En 8.3.6, Observación N°2, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.3.4.2). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- dd) En “8.3.7”, Conclusiones, cuarto párrafo, 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 las barras seccionadas de 15 kV.

3.2.6 PAÑO BT1 – S/E LO MIRANDA

3.2.6.1 Relé GE DDP

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, el ítem Documentación Técnica incluye aspectos que corresponden al ítem Cumplimiento NTSyCS, el cual no aparece en esta tabla. Se solicita corregir.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, ítem “Documentación Técnica”, Recomendación, se solicita modificar su formulación, pues dada la tecnología de los equipos, no es factible la integración de funcionalidades que permitan el cumplimiento de la NTSyCS.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción, considerando las limitaciones tecnológicas de los equipos.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, último párrafo, se solicita modificar su redacción (“los ajustes proporcionan una adecuada protección, con la sensibilidad y selectividad necesarias”), pues previamente se ha reportado un tiempo de paso insuficiente.
- e) En 6.6.1, Sincronización horaria, y en 6.6.2, Eventos, se solicita modificar la redacción, pues este relé no es electromecánico.
- f) En 6.6.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la Imagen 257 y 28, se muestran” por “En las Imágenes 27 y 28 se muestran”, y “sobrecorriente de tiempo inverso instantáneo de fase y residual” por “sobrecorriente de tiempo definido de fase y residual”.
- g) En 6.6.4, Ajustes, se solicita agregar una imagen que muestre el tipo de curva de tiempo de las funciones 51P y 51N.
- h) En 6.6.4, Ajustes, se solicita agregar una imagen que muestre los ajustes de tiempo de las funciones 50P y 50N.
- i) En 6.6.4, Ajustes, Tabla 25, función 50P, reemplazar “tiempo inverso instantáneo de fase” por “de fase de tiempo definido”. Además, se solicita agregar su ajuste de tiempo.
- j) En 6.6.4, Ajustes, Tabla 25, función 50N, reemplazar “tiempo inverso instantáneo residual” por “residual de tiempo definido”. Además, se solicita agregar su ajuste de tiempo.
- k) En 6.6.4, Ajustes, párrafo siguiente a Tabla 25, se solicita revisar la frase “las funciones 50P, no están consideradas en el ECAP” pues no corresponde a lo que se observa en dicha tabla.
- l) En 6.6.5, Lógica, y en 6.6.7, Comtrades, se solicita modificar la redacción, pues este relé no es electromecánico.
- m) En 7.2.5.1, Anexo 6, 1.4, se solicita explicar por qué se considera correcta una desviación del orden de 114% en 3 de las 4 pruebas realizadas.
- n) En 8.2.1, Ajustes Existentes, Tabla 61, reemplazar “200/5” por “400/5”.
- o) En 8.2.1, Ajustes Existentes, Tabla 61, se solicita agregar el ajuste de tiempo de las funciones 50P y 50G, de acuerdo con lo indicado en el Anexo 6. Estos ajustes deben ser considerados, además, en los análisis que siguen en el punto 8.2.

- p) En 8.2.2, Gráficos, Imagen 64, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 62.
- q) En 8.2.3, Coordinación de Protecciones, Tabla 62, falla 3F en bushing de 15 kV, se solicita revisar su tiempo de operación, considerando la observación 3.2.5, literal aa).
- r) En 8.2.3, Coordinación de Protecciones, Nota 2, se solicita revisar su redacción, pues no se ha informado la existencia de una protección 87T para T1.
- s) En 8.2.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.2.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- t) En “8.2.6”, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no está relacionado con la sensibilidad de las protecciones.

3.2.7 PAÑO CT2 – S/E LO MIRANDA

3.2.7.1 Relé SEL 387

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, Tabla 6, 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 las barras seccionadas de 15 kV.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, Tabla 6, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), Recomendación, 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 las barras seccionadas de 15 kV.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, Tabla 6, ítem Verificación de vías de disparo, se solicita explicitar lo señalado en “7.3.4”, Paños BT2/CT2 – Relé SEL 387: la prueba de disparo efectivo para el paño CT2-BT2 queda como pendiente.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, último párrafo, se solicita modificar su redacción (“los ajustes proporcionan una adecuada protección, con la sensibilidad y selectividad necesarias”), pues previamente se ha reportado un tiempo de paso insuficiente.
- e) En 6.7.1.1, Sincronización horaria, se solicita aclarar la frase “el equipo posee una **hora correcta**, por lo que **no cuenta** con sincronización externa vía GPS, **cumpliendo** con el artículo 3-24 de la NTSyCS”.
- f) En 6.7.1.3, Oscilografías, primer párrafo, reemplazar “paños BT2 y **ET2**” por “paños BT2 y **CT2**”.
- g) En 6.7.1.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la Imagen31 e Imagen 32: Ajustes extraídos del equipo Devanado 1 y Devanado 2, se muestran” por “En las Imágenes 31 y 32 se muestran”.
- h) En 6.7.1.4, Ajustes, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, precisando todas las funciones habilitadas: diferencial, sobrecorriente instantánea de fase devanado 1, etc.

- i) En 6.7.1.4, Ajustes, Tabla 27, leyenda, reemplazar “SEL 387 Paños BT2 y **ET2**” por “SEL 387 Paños BT2 y **CT2**”.
- j) En 6.7.1.4, Ajustes, Tabla 27, título, reemplazar “SEL 387 GRUPO ALTERNATIVO” por “SEL 387 GRUPO NORMAL”.
- k) En 6.7.1.4, Ajustes, Tabla 27, función 50 W1, reemplazar “sobrecorriente de tiempo inverso instantáneo” por “instantánea de sobrecorriente de fase”.
- l) En 6.7.1.4, Ajustes, Tabla 27, función 51 W2, Ajuste equipo, reemplazar “Time Dial: 0” por “Time Dial: 1,25”.
- m) En 6.7.1.5, Lógica, Imagen 33, leyenda, reemplazar “Relé SEL 787” por “Relé SEL 387”.
- n) En 6.7.1.7, Comtrades, reemplazar “No se poseen archivos Comtrades” por “No se simulan archivos Comtrades”.
- o) En 7.1.6.1, título, reemplazar “PAÑO BT2-**ET2** Relé SEL 387” por “PAÑO BT2-**CT2** Relé SEL 387”.
- p) En 7.1.6.1, Tabla 41, Inyección Balanceada W1, se solicita corregir el valor medido de la fase C, y sus respectivos errores.
- q) En 7.1.6.1, último párrafo, reemplazar “pañó BT2 y **ET2**” por “pañó BT2 y **CT2**”.
- r) En 7.1.6.1, último párrafo, el enlace indicado conduce a un archivo que en su carátula dice “Anexo 8”, en lugar de Anexo 9, aunque su contenido corresponde al relé SEL 387. Se solicita corregir.
- s) En 7.2.6.3, segundo párrafo, reemplazar “imagen 65” por “imagen 60”.
- t) En 7.2.6.3, Tabla 53, se solicita agregar los resultados de la función 50P W1.
- u) En 7.2.6.3, último párrafo, reemplazar “pañó BT2 y **ET2**” por “pañó BT2 y **CT2**”.
- v) En 7.2.6.3, Anexo 9, 1.3, Estabilidad fallas externas, se solicita explicar por qué todas las tablas presentadas solo muestran ceros.
- w) En 7.2.6.3, Anexo 9, 1.3, Prueba de protección diferencial, se solicita corregir su numeración (debe decir 1.5). Esto afecta además a la numeración de las secciones siguientes.
- x) En 8.7.1, Ajustes existentes, se solicita agregar una tabla con los ajustes de las funciones de distancia del relé SEL 311C asociado al paño BT2.
- y) En 8.7.2, Gráficos, Imágenes 75 y 76, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 77.
- z) En 8.7.2, Gráficos, Imágenes 75 y 76, se solicita revisar la diferencia que se observa en la corriente de falla 3F, respecto de las de fallas 2F y 2FT del lado de 66 kV (líneas verticales rojas), pues deberían ser similares, lo que modificaría los tiempos de operación y de paso que se observan en la Tabla 77.
- aa) En 8.7.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.7.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

- bb) En 8.7.6, Observación N°2, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.7.4.2). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- cc) En “8.7.7”, Conclusiones, cuarto párrafo, 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 las barras seccionadas de 15 kV.

3.2.7.2 Relé SEL 351A

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, Tabla 6, 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 las barras seccionadas de 15 kV.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, Tabla 6, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), Recomendación, 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 las barras seccionadas de 15 kV.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, último párrafo, se solicita modificar su redacción (“los ajustes proporcionan una adecuada protección, con la sensibilidad y selectividad necesarias”), pues previamente se ha reportado un tiempo de paso insuficiente.
- d) En 6.7.3.1, Sincronización horaria, se solicita aclarar la frase “el equipo **no posee** una hora correcta, por lo que **no cuenta** con sincronización interna vía GPS **cumpliendo** con el artículo 3-24 de la NTSyCS”. Cabe destacar que la Imagen 39 muestra que la hora es correcta.
- e) En 6.7.3.4, Ajustes, Tabla 34, los comentarios (“ECAP no entregado por CGE”), no corresponden a lo que se describe previamente. Se solicita aclarar esta situación.
- f) En 6.7.3.1, Voltaje de Batería, se solicita corregir su numeración (debe decir 6.7.3.6). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- g) En “6.7.3.2”, Comtrades, reemplazar “No se poseen archivos Comtrades” por “No se simulan archivos Comtrades”.
- h) En 7.1.6.1, PAÑO CT2 Relé SEL 351A, se solicita corregir su numeración (debe decir 7.1.6.3).
- i) En “7.1.6.1”, PAÑO CT2 Relé SEL 351A, Anexo 7, se solicita corregir su Índice.
- j) En 7.2.6.2, Anexo 7, 1.4, se solicita revisar los factores mostrados en las tablas “Shot Test” y “Shot Test Results”, pues no cuadran con las corrientes inyectadas.
- k) En 7.2.6.2, segundo párrafo, reemplazar “imagen 66” por “imagen 58”.

- l) En 7.2.6.2, Anexo 7, 1.4, tabla de resultados, se observa que para una corriente de 346,5 mAsec² no se produce disparo alguno. Considerando que el valor de corriente que sigue (con disparo) es 946,5 mAsec (2,868 veces el pick up), se solicita aclarar si se determinó la sensibilidad real de la función 51G, es decir, el valor de corriente a partir del cual se produce disparo.
- m) En 8.7.1, Ajustes existentes, se solicita agregar una tabla con los ajustes de las funciones de distancia del relé SEL 311C asociado al paño BT2.
- n) En 8.7.2, Gráficos, Imágenes 75 y 76, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 77.
- o) En 8.7.2, Gráficos, Imágenes 75 y 76, se solicita revisar la diferencia que se observa en la corriente de falla 3F, respecto de las de fallas 2F y 2FT del lado de 66 kV (líneas verticales rojas), pues deberían ser similares, lo que modificaría los tiempos de operación y de paso que se observan en la Tabla 77.
- p) En 8.7.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.7.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- q) En 8.7.6, Observación N°2, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.7.4.2). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- r) En “8.7.7”, Conclusiones, cuarto párrafo, 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 las barras seccionadas de 15 kV.

3.2.8 PAÑO BT2 – S/E LO MIRANDA

3.2.8.1 Relé SEL 387

- a) Tratándose del mismo equipo a analizar, y dado que no se expusieron observaciones que solo se relacionaran con el paño CT2, las observaciones presentadas en el punto 3.2.7.1 de este documento, hasta el literal w), son absolutamente aplicables al paño BT2, y no tiene sentido repetirlas. Por lo tanto, a continuación, se presentan observaciones a la sección 8.6 del documento [1].
- b) En 8.6.1, Ajustes existentes, Tabla 73, Distancia Mho, se solicita agregar los ajustes de la función residual (Z1MG, Z2MG).
- c) En 8.6.1, Ajustes existentes, Tabla 73, se solicita aclarar si los ajustes denominados “Distancia Quad” corresponden a la función de fase o a la residual.
- d) En 8.6.3, Gráficos - Función Sobrecorriente, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.6.2.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

² El pick up de la función 51G está ajustado en 330 mAsec.

- e) En “8.6.3”, Gráficos - Función Sobrecorriente, Imagen 73, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 74.
- f) En “8.6.4”, Gráficos - Función Distancia – Bushing 66kV T2, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.6.2.2). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- g) En “8.6.4”, Gráficos - Función Distancia – Bushing 66kV T2, se solicita asignar un número de imagen a los diagramas R-X mostrados, para facilitar su referenciación.
- h) En “8.6.5”, Gráficos - Función Distancia – Bushing 15kV T2, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.6.2.3). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- i) En “8.6.5”, Gráficos - Función Distancia – Bushing 15kV T2, se solicita asignar un número de imagen a los diagramas R-X mostrados, para facilitar su referenciación.
- j) En “8.6.6”, Coordinación de Protecciones, Tabla 74, falla 3F en bushing de 15 kV, se solicita revisar su tiempo de operación, considerando la observación 3.2.7, literal n).
- k) En “8.6.8”, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.6.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- l) En “8.6.9”, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no está relacionado con la sensibilidad de las protecciones.

3.2.8.2 Relé SEL 311C

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, último párrafo, se solicita modificar su redacción (“los ajustes proporcionan una adecuada protección, con la sensibilidad y selectividad necesarias”), pues previamente se ha reportado un tiempo de paso insuficiente.
- b) En 6.7.2.4, Ajustes, Tabla 30, función 50P, reemplazar “Función de sobrecorriente tiempo inverso de fase instantáneo” por “Función instantánea de sobrecorriente de fase”.
- c) En 6.7.2.7, Comtrades, reemplazar “No se poseen archivos Comtrades” por “No se simulan archivos Comtrades”.
- d) En 7.1.6.2, Tabla 42, se solicita corregir el valor secundario indicado para la fase C.
- e) En 7.1.6.2, Tabla 43, se solicita corregir el valor medido indicado para la fase A.
- f) En 7.1.6.2, se solicita agregar tablas con los resultados de las pruebas de inyección balanceada que se muestran en el punto 1.1 del Anexo 8.
- g) En 7.2.6.1, segundo párrafo, reemplazar “imagen 75” por “imagen 61”.
- h) En 8.6.1, Ajustes existentes, Tabla 73, Distancia Mho, se solicita agregar los ajustes de la función residual (Z1MG, Z2MG).

- i) En 8.6.1, Ajustes existentes, Tabla 73, se solicita aclarar si los ajustes denominados “Distancia Quad” corresponden a la función de fase o a la residual.
- j) En 8.6.3, Gráficos - Función Sobrecorriente, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.6.2.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- k) En “8.6.3”, Gráficos - Función Sobrecorriente, Imagen 73, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 74.
- l) En “8.6.4”, Gráficos - Función Distancia – Bushing 66kV T2, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.6.2.2). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- m) En “8.6.4”, Gráficos - Función Distancia – Bushing 66kV T2, se solicita asignar un número de imagen a los diagramas R-X mostrados, para facilitar su referenciación.
- n) En “8.6.5”, Gráficos - Función Distancia – Bushing 15kV T2, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.6.2.3). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- o) En “8.6.5”, Gráficos - Función Distancia – Bushing 15kV T2, se solicita asignar un número de imagen a los diagramas R-X mostrados, para facilitar su referenciación.
- p) En “8.6.6”, Coordinación de Protecciones, Tabla 74, falla 3F en bushing de 15 kV, se solicita revisar su tiempo de operación, considerando la observación 3.2.7, literal n).
- q) En “8.6.8”, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.6.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- r) En “8.6.9”, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no está relacionado con la sensibilidad de las protecciones.