

Guía de Verificación de Servicios Complementarios Esquemas de Desconexión de Carga EDAC Subfrecuencia

Versión 1

Junio 2020

**Guía de Verificación Servicios Complementarios
Esquemas de Desconexión de Carga EDAC Subfrecuencia**

Rev.	Fecha	Comentario	Realizó	Revisó / Aprobó
1	01.06.2020	Documento Base	Eduardo González Raicit Guevara Nelson Jiménez Cristian Reyes	Gretchen Zbinden Rodrigo Espinoza

CONTENIDO

1. DEFINICIÓN DEL SERVICIO COMPLEMENTARIO	4
2. OBJETIVO DE LOS ENSAYOS	4
3. REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA	4
4. REVISIONES PREVIAS A LOS ENSAYOS	5
5. ENSAYOS A EJECUTAR	5
5.1. Prueba de Medición de la Calidad de Energía	7
5.2. Pruebas de Inyección de Tensiones con Distorsión Armónica	7
5.3. Inspección de los Ajustes Asociados a los Relés de Frecuencia	8
5.4. Pruebas de Inyección Secundaria	8
5.4.1. Escalones Operados por Frecuencia Absoluta y Gradiente de Frecuencia	8
5.4.2. Escalones Operados sólo por Frecuencia Absoluta	9
6. INFORME TÉCNICO	12
7. ANEXO A: INFORMACIÓN TÉCNICA DE INSTALACIONES	13
8. ANEXO B: REQUISITOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE EDAC BF	14

1. DEFINICIÓN DEL SERVICIO COMPLEMENTARIO

El SC de EDAC por Subfrecuencia, corresponde al esquema de control que emite órdenes de desenganche sobre distintos interruptores que alimentan consumos, previa operación de un relé de subfrecuencia con medida local.

Para realizar la prestación de este servicio, de acuerdo con lo indicado en la NTSyCS, el equipamiento deberá cumplir al menos con las siguientes especificaciones técnicas:

- La operación del esquema en su conjunto, incluyendo la apertura de interruptores, no deberá superar los 200 ms.
- Los equipos de medición de frecuencia deben contar con registros oscilográficos de fallas y registros de eventos sincronizados mediante GPS.
- Cuando se requiera, equipos deberán tener la capacidad de calcular y actuar por gradiente de frecuencia.

2. OBJETIVO DE LOS ENSAYOS

El titular de toda instalación que participe en el servicio de EDAC por subfrecuencia deberá realizar ensayos y/o mediciones a efectos de demostrar que la instalación dispone de los equipos y medios requeridos por el Coordinador para efectuar un adecuado monitoreo de la disponibilidad y desempeño del SC, de acuerdo con lo establecido en la presente norma.

La verificación de la prestación del recurso técnico de instalaciones de clientes para la prestación del SC de EDAC por subfrecuencia tiene por objeto la realización de ensayos y/o mediciones a efectos de verificar que dichas instalaciones:

- a) Disponen de los equipamientos y automatismos suficientes para participar en el EDAC por subfrecuencia, conforme al diseño y requerimiento del SC.
- b) Los relés de subfrecuencia para el EDAC verifican las prestaciones técnicas mínimas establecidas en el Artículo 5-12 de la NTSyCS.
- c) Disponen de relés de subfrecuencia adecuados para implementar el EDAC por subfrecuencia, conforme al diseño y requerimiento del SC.

Los requerimientos de la prestación de este servicio son los indicados en el Informe de SSCC vigente y el Anexo Técnico, Verificación de instalaciones para la Prestación de SSCC.

3. REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA

Como mínimo el equipamiento utilizado en la verificación deberá ser capaz de:

- a) Almacenar los valores capturados en unidades de medida (por ejemplo, P, Q, V, F, mA) sin ser afectados por escalas, filtrado u otras adaptaciones.

- b) Registrar las variables medidas con una frecuencia de muestreo tal que garantice la legibilidad y análisis del proceso observado. En general el tiempo entre muestras deberá ser menor que tres veces la menor constante de tiempo del sistema físico bajo ensayo.
- c) Poseer una resolución mayor o igual a 16 bits.
- d) Presentar un error máximo a fondo de escala de 0.5%.
- e) Presentar certificados de calibración vigentes de los equipos de medición de variables de proceso involucradas en la verificación del EDAC.

En los casos en los que los sistemas de control sean de tecnología digital, se podrán utilizar los registros tomados directamente del sistema de control, siempre y cuando se verifique que la frecuencia de muestreo y la resolución con que se almacenan los valores, cumplen lo establecido en este documento.

4. REVISIONES PREVIAS A LOS ENSAYOS

- a) Se debe verificar visualmente que, en cada uno de los circuitos involucrados, el cableado e identificación de equipos estén conforme a plano.
 - i. Circuitos de medición y/o adquisición.
 - ii. Circuitos de control y disparo de interruptores.
 - iii. Esquemas de comunicación.
- b) Se debe verificar en planta si se dispone de los recursos necesarios para establecer la comunicación con los relés involucrados.
 - i. PC y Software.
 - ii. Cables de conexión.
 - iii. Equipo o maleta de prueba.
 - iv. Personal con conocimiento para la operación de estos equipos.

5. ENSAYOS A EJECUTAR

En la siguiente tabla se resumen los ensayos a ejecutar, a efectos de facilitar el proceso de verificación de los automatismos y equipos de las instalaciones de Clientes, requeridos para la participación en esquemas de subfrecuencia.

En la columna “Ensayo/Inspección” se describen las inspecciones y pruebas de campo, mientras que en la columna “Evaluación” se sintetiza la respuesta esperada para aquellos recursos técnicos aptos para participar en el esquema.

Tabla 1. Ensayos/Inspecciones a Realizar

Ensayo/Inspección		Evaluación
A	Prueba de medición de calidad de energía.	Verificar la calidad de las variables que alimentan a las protecciones de Subfrecuencia.
B	Pruebas de inyección de tensiones con distorsión armónica.	Verificar que el relé es capaz de medir y registrar correctamente la señal inyectada.
C	Inspección de ajustes de las protecciones de frecuencia del EDAC.	Verificar ajustes de los relés de subfrecuencia según los valores declarados por el coordinado y el estudio de "Estudio de Desconexión de Carga y de Generación".
D	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayos a través de inyección secundaria. • Evaluación del tiempo de medición de los relés de frecuencia, para los niveles absolutos de frecuencia y tasas de variación de la misma. • Ensayo de la/s protección/es de señal de subfrecuencia instalada para el EDAC. • Evaluación del tiempo de Apertura de interruptores asociados a cada escalón o etapa del EDAC. • Evaluación del tiempo total de actuación de cada uno de los escalones o etapas del EDAC-BF 	<ul style="list-style-type: none"> • Para cada uno de los ensayos se deberá verificar lo siguiente: • Los tiempos de medición están por debajo de los máximos admitidos por la NTSyCS para el EDAC por subfrecuencia correspondiente. • La operación correcta y precisa de las protecciones. • Verificar que el tiempo máximo de apertura del interruptor de acuerdo a lo declarado por el Coordinado y a los manuales del interruptor. • Verificar el tiempo máximo de operación del EDAC de acuerdo con lo exigido en la NTSyCS.
E	Ensayos recomendados por el fabricante.	

Los resultados de estos ensayos deben dar cuenta de:

- a) El tiempo de muestreo de la frecuencia absoluta y por gradiente de frecuencia del SI en forma local se realiza cumpliendo lo indicado en el Título 5-3 de la NTSyCS.
- b) Cuando la frecuencia desciende por debajo del umbral de disparo, se envía en forma instantánea la señal de apertura a los interruptores que desconectan los consumos y cargas que participan del EDAC.
- c) Los niveles de frecuencia absoluta y gradiente de frecuencia de disparo se corresponden con las etapas de activación del EDAC por subfrecuencia definido en el Estudio EDAC vigente.
- d) Tiempo de apertura de Interruptores, en caso de que no se pueda hacer bajo prueba efectiva de apertura, deben anexarse antecedentes de fabricante o pruebas de mantenimiento de los interruptores, donde pueda respaldarse un tiempo de apertura teórico o ensayado anteriormente.
- e) El tiempo total de actuación de cada escalón o etapa del EDAC BF es menor al máximo tiempo requerido por la NTSyCS.
- f) Los algoritmos de cálculo y filtrado de señal permiten una operación confiable de estos equipos, ante perturbaciones en el SI que no ameriten la operación del esquema.
- g) En cuanto a la Inspección del ajuste de las protecciones de frecuencia del EDAC: A partir de los antecedentes técnicos entregados por el Coordinado se deberá verificar el correcto ajuste de los escalones del EDAC en los relés dedicados para la prestación de este servicio.

Sin perjuicio de lo anterior, los ensayos especificados en esta sección son complementarios y no remplazan a las pruebas que el fabricante de cada relé especifique en su manual de puesta en servicio.

5.1. Prueba de Medición de la Calidad de Energía

En caso de la incorporación de una nueva instalación al esquema de desconexión de carga, se deberá conectar a la entrada del relé un equipo de calidad de energía, por un periodo de tiempo mínimo de 24 horas.

- a) Si la medición es correcta, es decir, si los niveles de armónicos cumplen con lo establecido en el artículo 5-68 de la NTSyCS, se debe proceder a la ejecución de los ensayos mediante inyección secundaria.
- b) Si la medición es deficiente, en el caso de que sea posible, se desconectará el circuito secundario de medición de tensión en los bornes de los TP asociados, para así realizar la medición directamente en bornes secundarios de dichos TP.
- c) Si persiste la mala calidad de la señal, se informará que el inconveniente proviene del sistema y se recomendará realizar un estudio de calidad de producto eléctrico.
- d) Si la señal es de buena calidad, se concluye que el inconveniente se presenta en el cableado o equipos asociados al circuito secundario de medición de tensión. Teniendo en cuenta lo anterior, se medirá en diferentes puntos para poder aislar el equipo o tramo de circuito que genera el inconveniente.

5.2. Pruebas de Inyección de Tensiones con Distorsión Armónica

Previo a los ensayos, se deberá comprobar las salidas de cada relé mediante un escalón en frecuencia.

Para las pruebas de inyección de tensiones con distorsión armónica, se tendrán que utilizar dos tipos de señales, con niveles de THDV de 7% y 15% respectivamente, las componentes armónicas a considerar en cada caso se describen en las siguientes figuras

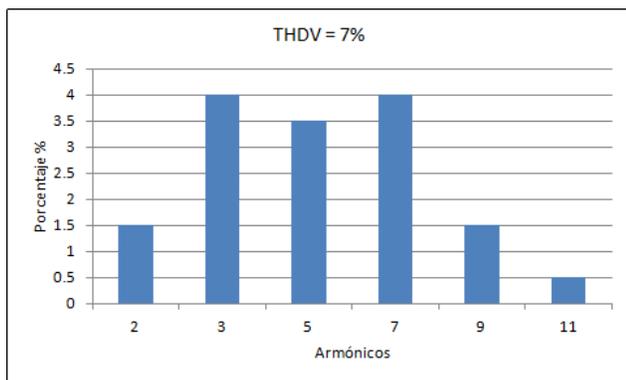


Figura 1. Armónicos para señal con THDV = 7%

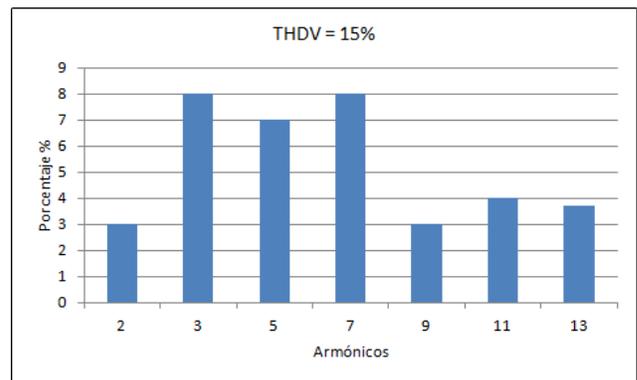


Figura 2. Armónicos para señal con THDV = 15%

Se deberá verificar las salidas del relé ante las señales inyectadas, registrar resultados de la evaluación.

5.3. Inspección de los Ajustes Asociados a los Relés de Frecuencia

A partir de los antecedentes técnicos entregados por el Coordinado, se deberá comprobar que los ajustes parametrizados en los equipos dedicados para la prestación del EDAC por subfrecuencia, coincidan con lo solicitado en el “Estudio de Desconexión de Carga y de Generación”.

Se deberá presentar los ajustes y resultados de la inspección.

De existir alguna desviación, el Coordinado deberá normalizar los ajustes antes del inicio de los ensayos.

5.4. Pruebas de Inyección Secundaria

Mediante inyección secundaria se procederá a la determinación de los valores de actuación del relé (pick-up y tiempos de actuación). La tensión normal de prueba será la correspondiente a la del relé bajo ensayo. Los ensayos comprenderán tres grandes grupos:

- Inyección de rampas de valores definidos y sin armónicos.
- Inyección de tensión a valores nominales con distorsión armónica.
- Generación de archivos COMTRADE a partir de registros oscilográficos de fallas reales, o en su defecto, a partir de fallas simuladas, que permitan evaluar la actuación de estos equipos ante condiciones sistémicas de interés.

5.4.1. Escalones Operados por Frecuencia Absoluta y Gradiente de Frecuencia

a) Mediante la inyección de tensiones de amplitud constante, equilibradas y sin armónicos, se determinará:

- Pick-up de frecuencia absoluta y pick-up de gradiente de frecuencia:
Partiendo de una frecuencia superior y una pendiente menor al arranque de la protección, se aplicarán rampas en el gradiente de la frecuencia con pasos de $-0,025\text{Hz/seg}$ hasta encontrar el pick-up.

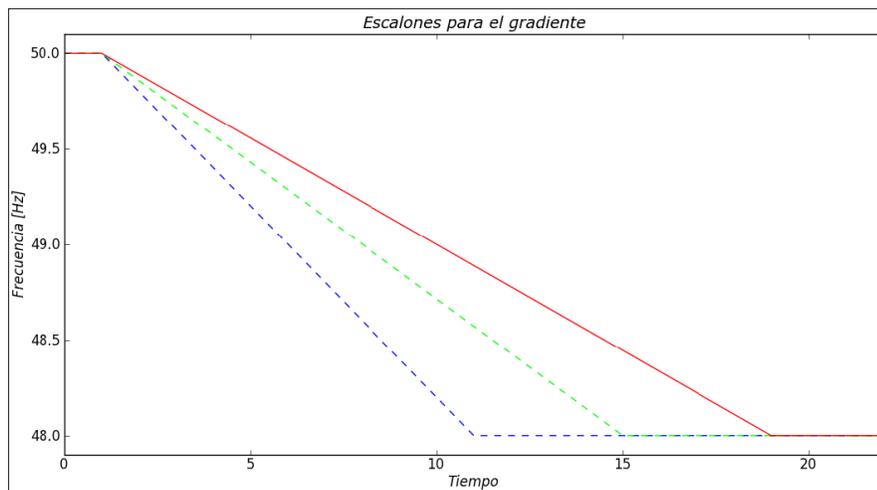


Figura 3. Rampas para evaluar el gradiente de frecuencia

- Tiempos de actuación:

Para determinar el tiempo de actuación, considerando los valores de pick-up de frecuencia absoluta y de pickup de gradiente de frecuencia determinados anteriormente, se inyectará al relé señales con las siguientes características:

Frecuencia: pick-up – 0,5 Hz

Gradiente de frecuencia: pick-up – 0,4 Hz/s

- b)** Se repetirán las determinaciones del literal a), para tensiones del 90% y 110% de la tensión nominal de trabajo.

- c)** Pruebas mediante archivos COMTRADE.

Los archivos COMTRADE a utilizar pueden ser registros disponibles de actuaciones previas o generados en base a simulaciones, a fin de lograr las evoluciones de interés.

- Evolución de la frecuencia que alcance valores mínimos cercanos al pickup (no actuación).
- Evolución de la frecuencia que alcance valores mínimos inferiores al pickup (actuación), tanto en valores absolutos de frecuencia como en gradientes de frecuencia 49 hasta 48 Hz.

Para otros esquemas de desprendimiento de carga por subfrecuencia, que operen por activación de frecuencia absoluta y gradiente de frecuencia, se deberán generar archivos COMTRADE similares, considerando los respectivos ajustes de las etapas a evaluar.

5.4.2. Escalones Operados sólo por Frecuencia Absoluta

- a)** Mediante la inyección de tensiones de amplitud constante, equilibradas y sin armónicos, se determinará:

- Pick-up de frecuencia absoluta:

Se varía la frecuencia inyectada considerando un tiempo superior al retardo de cada escalón de la protección (por ejemplo, 1s), con el objeto de permitir la actuación de la misma. Las rampas tendrán un paso de 0,1Hz, partiendo de un valor superior al ajuste hasta encontrar el pick-up.

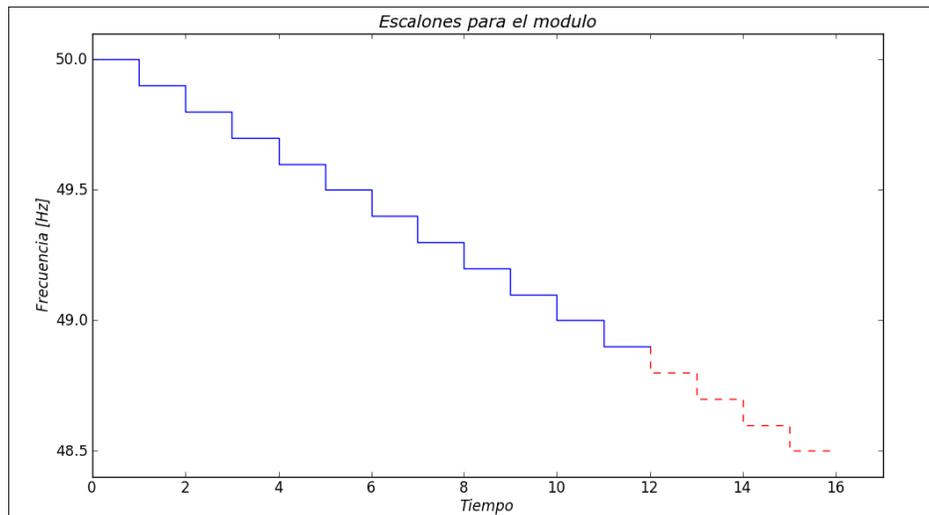


Figura 4. Rampas para evaluar el módulo de frecuencia

- Tiempos de actuación:

Para determinar el tiempo de actuación, considerando el valor de pick-up de frecuencia absoluta determinado anteriormente, se inyectará al relé una señal con las siguientes características:

Frecuencia: Pick-up absoluto – 0,5 Hz.

- b)** Mediante la inyección de tensiones de amplitud constante, equilibradas y con niveles elevados de THDV, se realizarán las mediciones del literal a).

- Condiciones de no actuación:

Frecuencia igual al pickup + un delta de 0,1 Hz (no actuación) se inyectará
 THDV = 7%
 THDV = 15%

- Condiciones de actuación:

Frecuencia igual al pickup - un delta de 0,1 Hz (actuación) se inyectará
 THDV = 7%
 THDV = 15%

- c)** Se repetirán las determinaciones del literal a), para tensiones del 90% y 110% de la tensión nominal de trabajo.

- d)** Pruebas mediante archivos COMTRADE.

Los archivos COMTRADE a utilizar pueden ser registros disponibles de actuaciones previas o generados en base a simulaciones a fin de lograr las evoluciones de interés.

- Evolución de la frecuencia que alcance valores mínimos cercanos al pickup (no actuación).
- Evolución de la frecuencia que alcance valores mínimos inferiores al pickup (actuación).

El Experto Técnico registrará los resultados del tiempo de Apertura de interruptores asociados a cada escalón o etapa del EDAC. En caso de que no se pueda hacer bajo prueba efectiva de apertura, deben

anexarse antecedentes de fabricante o informes de las pruebas del equipo más recientes, donde pueda respaldarse un tiempo de apertura teórico.

6. INFORME TÉCNICO

En la fecha definida en el calendario de entrega de informes, el experto técnico enviará al Coordinador y a la Empresa Generadora el acta de la prueba y un informe técnico para la prueba del SSCC de EDAC por subfrecuencia, que respalde los datos informados como resultados de las pruebas, consistirá en un documento que describa los registros de operación, supuestos, metodologías, alcances de la aplicación de estas metodologías, que contendrá la memoria de cálculo, análisis, registros de las mediciones consignadas en el acta de la prueba y las conclusiones obtenidas. Posterior a la entrega por parte del experto técnico, el informe y el acta serán revisados y analizados para su posterior publicación en el sitio web del Coordinador.

El informe técnico deberá contener, como mínimo, los siguientes puntos y datos:

- a) Resumen Ejecutivo.
- b) Descripción de la instalación (es) ensayada (s).
- c) Objetivo de los ensayos.
- d) Antecedentes técnicos de la instalación.
 - Diagrama unilineal de la subestación, identificando los relés y alimentadores que participan en el esquema. Deberá adjuntar listado de la información contenida en los diagramas, según los formatos que especifique el Coordinador.
 - Antecedentes técnicos del relé de frecuencia, interruptor y demás equipamientos asociados al EDAC por subfrecuencia.
- e) Antecedentes de operación de la instalación, incluyendo los registros y descripción de los análisis y pruebas efectuadas.
- f) Justificaciones que describan las eventuales fuentes de inestabilidad en la operación de los relés de frecuencia.
- g) Antecedentes técnicos que respalden y expliquen el comportamiento esperado o desempeño registrado.
- h) Responsable o responsables del ensayo, cuya firma deberá constar al final del mismo y en las hojas de cálculo.
- i) Descripción técnica de los equipos principales.
- j) Descripción del ensayo.
- k) Normas aplicadas.
- l) Memoria técnica del procedimiento: condiciones del ensayo, metodología e instrumental empleado.
- m) Hojas de cálculo completas del ensayo.
- n) Tabla de resumen de valores de datos obtenidos.
- o) Anexos: certificados de calibración (contraste de instrumentos), protocolos de mediciones, esquemas de mediciones principales, y toda información adicional que se considere de utilidad para una mejor interpretación del informe.

7. ANEXO A: INFORMACIÓN TÉCNICA DE INSTALACIONES

Los titulares o solicitantes del Proceso de Verificación deberán entregar al Coordinador, en medio electrónico y en los formatos que éste establezca, la información técnica de cada una de sus instalaciones o equipos en los términos especificados a continuación:

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SSCC de Control de Contingencias:

- a)** Capacidad para prestar el SC de Control de Contingencias precisando la categoría EDAC por Subfrecuencia, Sí o No.
- b)** Identificación del retiro de energía: Nombre, empresa coordinada, tipo de clientes (libre o regulado), señalar si corresponde a una agrupación de consumidores finales y características generales.
- c)** Fecha de entrada en servicio o año proyectado de entrada en servicio, mes y año.
- d)** Puntos de conexión al Sistema Eléctrico.
- e)** Tensión nominal, en kV.
- f)** Señalar para cada retiro de energía o alimentador, el tiempo de apertura del Interruptor y monto en MW asociado a dicho escalón, en caso que corresponda.
- g)** Diagrama unilíneal de la subestación, identificando los relés y alimentadores que participan en el esquema. Deberá adjuntar listado de la información contenida en los diagramas, según los formatos que especifique el Coordinador.
- h)** Capacidad de Registro oscilográfico con sincronización de GPS y las señales requeridas cuando corresponda.
- i)** Las empresas distribuidoras o los terceros que representen una agrupación deben identificar e informar aquellos clientes no sometidos a regulación de precios que se conecten a nivel de distribución y que técnicamente no puedan ser desconectados de manera independiente de clientes sujetos a regulación de precios: Nombre, localización (alimentador), MW y características generales.
- j)** Variable o evento que provoca activación.
- k)** Caracterización del EDAC por subfrecuencia: porcentaje de desprendimiento de carga por cada escalón o etapa, umbrales de operación (frecuencia y tasa de caída de la frecuencia).
- l)** Características técnicas del equipamiento de supervisión (SITR) y monitoreo de los EDAC por subfrecuencia

8. ANEXO B: REQUISITOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE EDAC BF

Para todo proyecto de implementación de EDAC por Subfrecuencia, los requerimientos mínimos que se deben cumplir para su correcta puesta en operación son:

1. Aprobación, por parte del Departamento de Estudios para la Operación, de la propuesta de EDAC BF. Dicha propuesta debe contener los montos (MW) para cada escalón del esquema.
2. Una vez aprobado el esquema propuesto, deberá implementar el EDAC BF, ejecutar el protocolo propuesto en este documento y, finalmente, enviar los resultados de estas pruebas a los Departamentos de Departamento Control y Supervisión de Proyectos, y de Modelación y Aplicaciones EMS.
3. Cabe señalar, que una vez en operación el esquema, deberá enviar los registros oscilográficos extraídos desde las protecciones (relés) de subfrecuencia, en formato COMTRADE, al Módulo de Registro de Protecciones del Sistema de Monitoreo, en particular, la plataforma web SIREP.

Es importante destacar que en el caso de las instalaciones de clientes, de acuerdo con el artículo 23, literal c, del Anexo Técnico Sistema de Monitoreo, se deberán monitorear todas las funciones de protección asociadas a los EDAC por subfrecuencia, subtensión o señal específica e incorporar los registros oscilográficos en formato COMTRADE al concentrador del Coordinador mediante la plataforma web del Sistema de Registro de Protecciones (SIREP) <https://sirep.coordinador.cl/>, para lo cual disponen un plazo inferior a 12 horas.

Los registros oscilográficos asociados a los EDAC deben estar en formato COMTRADE. El nombre de cada registro debe tener la estructura que se solicita en las especificaciones para la implementación del Módulo de Registro de Protecciones, el cual es colocado automáticamente por la aplicación SIREP, esta es:

FechaInicio,Hora,PañoNemo o BarraNemo,ProtecciónNemo

Donde:

Campo	Definición
FechaInicio	En formato AAAMMDD (AAAA: año, MM: mes, DD: día). Corresponde al año, mes y día del inicio del registro oscilográfico
Hora	En formato hhmmssmmm (hh: Hora, mm: Minuto, ss: Segundo, mmm: milisegundos) Corresponde a la hora, minutos y segundos en los cuales comienza el registro oscilográfico. La referencia horaria es UTC ± 00:00.
PañoNemo o BarraNemo	Código nemotécnico del Paño o la Barra, según corresponda, asociado al sistema de protección, de acuerdo con el campo "Nemotécnico de Paño" o "Nemotécnico de Barra" del sistema Infotecnica
ProtecciónNemo	Código nemotécnico de la protección de acuerdo con el campo "Nemotécnico del Sistema de Protecciones" del sistema Infotecnica

En relación con los nombres de los canales analógicos y digitales de los registros oscilográficos, estos deben cumplir con lo requerido en el documento "Nomenclatura de Canales asociados a los Registros Oscilográficos COMTRADE", disponibles en nuestra página web

<https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/plataformas-para-la-operacion/modulo-de-registro-de-protecciones-electricas/sirep/>

En caso de no poder configurar los nombres de los canales debido a que el sistema de protección lo impida, se solicita informar, por cada protección el significado de la función de cada canal.

La documentación asociada al SIREP está disponible en

<https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/plataformas-para-la-operacion/modulo-de-registro-de-protecciones-electricas/sirep/>

4. Además, deberá incluir en los archivos COMTRADE la información mínima requerida por el Departamento de Control de Operación para verificar el desempeño de los esquemas EDACxBF en la prestación de este servicio complementario.

A. Señales Análogas:

- Potencia activa trifásica [MW].
- Corriente [A] (fases 1, 2 y 3).
- Tensión fase-neutro [kV] (fases 1, 2 y 3).
- Frecuencia [Hz].
- Gradiente de frecuencia [Hz/s].

B. Señales Digitales:

- Pick up de la función de subfrecuencia o de tasa de caída de frecuencia (Nema 81) asociada a cada alimentador.
- Trip o desenganche asociado a la función de subfrecuencia o de tasa de caída de frecuencia asociada a cada alimentador.
- Estado del interruptor (cerrado y/o abierto) asociado a cada alimentador que forma parte del EDACxBF.

5. Finalmente, también deberá implementar el envío de todas las señales y alarmas requeridas en el SITR (SCADA), que están asociadas al EDAC, de acuerdo con el listado elaborado por el Departamento de Aplicaciones para la Operación. El cual debería contener las siguientes señales:

Descripción de la señal requerida	Unidad de medida	Tipo de Señal	Observaciones Coordinador
Esquema EDAC BF En Servicio / Fuera de Servicio	En Servicio/Fuera de Servicio	Alarma	
Potencia Activa demanda total	MW	Análogo	
Potencia Reactiva demanda total	MVar	Análogo	
Estado Habilitado/Deshabilitado de Escalón EDAC BF	Habilitado/Deshabilitado	Alarma	Señal requerida por cada Escalón asociado al EDAC BF
Potencia Activa asociada a Escalón EDAC BF	MW	Análogo	Señal requerida por cada Escalón asociado al EDAC BF
Potencia Reactiva asociada a Escalón EDAC BF	MVar	Análogo	Señal requerida por cada Escalón asociado al EDAC BF
Estado Abierto/Cerrado de Interruptor asociado a Escalón EDAC BF	Abierto/Cerrado	Alarma	Señal requerida por cada Escalón asociado al EDAC BF
Estado de Operación Escalón EDAC BF	Operado	Alarma	Señal requerida por cada Escalón asociado al EDAC BF