



132

ANEXO A
Versión Final de la Metodología a aprobar



METODOLOGÍA PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIONES

(MRCP.1) OBJETIVO

(MRCP.1.1) Definir el procedimiento de detalle que debe seguirse para el registro, modificación y actualización de la información de los sistemas de protecciones de las instalaciones de cada Agente del Mercado conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN) y para dar seguimiento a las acciones producto del desempeño de estos sistemas ante eventos, de tal forma que contribuya a una operación confiable del SIN.

133

(MRCP.2) NORMAS GENERALES Y TÉCNICAS RELACIONADAS CON LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

(MRCP.2.1) Los Agentes deben presentar a CND el Diagrama Unifilar de la nueva conexión con las nomenclaturas propuestas en cumplimiento del numeral (NGD.4.26) del Reglamento de Operación, quien podrá solicitar el cambio y/o corrección de éstas, en atención al presente procedimiento. Las nomenclaturas propuestas no podrán ser utilizadas si no han sido aprobadas por el CND. De no contarse con una nomenclatura apropiada para un equipo y/o al existir una confusión en la nomenclatura a emplear, será el CND quien defina la nomenclatura apropiada para el o los equipos y considerará el caso para su inclusión en el Reglamento de Operación.

(MRCP.2.2) Los Agentes deben presentar a ETESA, los estudios de coordinación de protección que permitan verificar la viabilidad técnica de la Solicitud de Acceso y que demuestren que no se afecta de manera adversa al Sistema de Transmisión, numeral (NIS.3.3) del Reglamento de Operación.

(MRCP.2.3) Para efectos de la autorización para el funcionamiento operativo de la conexión por parte del CND, definido en el artículo 50 del Reglamento de Transmisión, se debe cumplir con las pruebas de coordinación de protecciones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Operación, numeral (NIS.4.2).

(MRCP.2.4) Antes de la primera energización y/o sincronización de cualquier unidad generadora subestación o línea y como requisito para la entrada en operación, de conformidad con el numeral (NIS.4.3) del Reglamento de Operación, el interesado deberá presentar además al CND la información de ajustes de protecciones y dispositivos de control y los diagramas unifilares de protecciones.

(MRCP.2.5) Los niveles de falla a ser utilizados para la selección de los ajustes de las protecciones serán el resultado del estudio de corto circuito realizado por el Agente, coordinado con ETESA y el Agente por el cual se vincula al SIN, de acuerdo con el numeral (NIS.5.2) del Reglamento de Operación.

(MRCP.2.6) De acuerdo a lo establecido en el numeral (MOM.3.49) del Reglamento de Operación, en caso de producirse un cambio (topología de la red, cambio de protecciones, etc.), ya sea en el sistema de las Generadoras, Distribuidoras o Grandes Clientes o en el sistema de transmisión, que pueda afectar la coordinación apropiada de los



dispositivos de protección entre los Agentes del Mercado, la empresa responsable tendrá la obligación de notificar a los otros Agentes del Mercado con antelación de treinta (30) días calendario, con el propósito de coordinar una solución. Tales cambios no se realizarán sin la aprobación del CND.

134

- (MRCP.2.7) Para que el CND preste debidamente el servicio de operación integrada a través del SCADA, numerales (NII.1.8) y (NII.1.9) del Reglamento de Operación, los Agentes deben suministrar los siguientes parámetros: Activar y desactivar recierres de líneas y protecciones previamente acordadas con la Empresa de Transmisión.
- (MRCP.2.8) El CND para garantizar la confiabilidad del SIN, puede requerir que los Agentes modifiquen o expandan los requerimientos de los dispositivos de protección. Reglamento de Operación, numeral (NIS.5.3).
- (MRCP.2.9) Los Agentes deben coordinar a través de libranzas los trabajos que involucren la afectación de los equipos de protecciones hasta el lado de baja de los transformadores de 230 y 115 KV, Reglamento de Operación numeral (MOM.3.1).
- (MRCP.2.10) En cumplimiento del numeral (MOM.2.3) del Reglamento de Operación después de ocurrida toda maniobra de emergencia en el SIN, los Agentes involucrados deben informar al CND, el desempeño de los esquemas de protecciones que operaron en el evento.
- (MRCP.2.11) Con referencia a las alarmas y señales asociadas a los estados de los equipos las mismas deberán ser reportadas con estampado de tiempo SOE (Sequence of Event), que permita conocer el instante exacto del cambio de estado en campo. Esta información es requerida para analizar la secuencia de actuación durante eventos y maniobras de recuperación del SIN. Para lograr el objetivo las instalaciones o equipos de los Agentes (UTR, SCADA, protecciones, etc) deben ser sincronizadas por relojes satelitales (GPS), según el numeral (NII.1.5) del Reglamento de Operación.
- (MRCP.3) **PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN A TRAVÉS DE LA WEB DEL CND PARA AGENTES EXISTENTES**
- (MRCP.3.1) El Agente deberá ingresar con las credenciales otorgadas por el CND, a la sección definida en el portal web del CND para la actualización de la información del sistema de protección.
- (MRCP.3.2) En la interfaz del Sistema de Protecciones del CND, se podrá actualizar la siguiente información cuando existan cambios en los esquemas de protección y/o información faltante, según aplique:

Resumen de Protecciones
Descargas de los ajustes de las protecciones, tanto primarias como secundarias o de respaldo
Estudio de Coordinación de protecciones

AP



Diagrama unifilar de protecciones
Planos de Conexionado AC y DC, trifilares y de disparos y bloqueos
Manuales de las protecciones
Pruebas de comisionado de la protección asociadas a la puesta en servicio, debidamente documentadas y firmadas por el personal idóneo que representan a las partes involucradas en las pruebas.
Las pruebas de puesta en servicio deben estar documentadas con sus correspondientes números de libranzas
Plan de Mantenimiento
Firmware de las protecciones digitales
Actualizaciones de firmwares, en caso de que se haya requerido

- (MRCP.3.3) La información deberá suministrarse en los formatos establecidos por el CND para cada uno de los tipos de información.
- (MRCP.3.4) La actualización de esta información en la web y en los formatos establecidos por el CND es responsabilidad del Agente.
- (MRCP.3.5) El CND establecerá los formatos a ser utilizados para aplicar en esta metodología y formarán parte de la misma. Las adecuaciones futuras de estos formatos serán realizadas por el CND e incorporadas a esta metodología. Tales adecuaciones no requerirán de un proceso de modificación de esta Metodología.
- (MRCP.4) **PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO INICIAL DE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN A TRAVÉS DE LA WEB DEL CND PARA NUEVOS AGENTES**
- (MRCP.4.1) El nuevo Agente deberá solicitar al CND mediante nota su intención de registrar la información de su sistema de protección e indicar las generales que el CND solicite.
- (MRCP.4.2) El CND le suministrará las credenciales temporales necesarias para el registro de la información inicial, en un periodo de tres (3) días hábiles a partir de haber recibido la solicitud.
- (MRCP.4.3) El Agente deberá ingresar a la sección del portal web del CND definida para registro de la información del sistema de protección, con las credenciales otorgadas por el CND y presentar en los formatos establecidos por el CND, los estudios de coordinación de Protección que permitan verificar la viabilidad técnica de la Solicitud de Conexión, una vez el Agente tenga su diseño junto a los estudios eléctricos correspondientes, así como los equipos definidos a utilizar en el proyecto.

A continuación, la información detallada que debe ser suministrada:

Resumen de Protecciones
Descargas de los ajustes de las protecciones, tanto primarias como secundarias o de respaldo
Estudio de Coordinación de protecciones



Diagrama unifilar de protecciones
Planos de Conexionado AC y DC, trifilares y de disparos y bloqueos
Manuales de las protecciones
Pruebas de Fábrica FAT y protocolos de pruebas para puesta en servicio, SAT, debidamente firmados por el personal idóneo que representan a las partes involucradas en las pruebas. Las pruebas de puesta en servicio deben estar documentadas con sus correspondientes números de libranzas.
Pruebas de comisionado de la protección asociadas a la puesta en servicio, debidamente documentadas y firmadas por el personal idóneo que representan a las partes involucradas en las pruebas.
Las pruebas de puesta en servicio deben estar documentadas con sus correspondientes números de libranzas
Plan de Mantenimiento
Firmware de las protecciones digitales
Actualizaciones de firmwares, en caso de que se haya requerido

- (MRCP.4.4) El CND debe verificar que los estudios de coordinación de protección garantizan la seguridad del Sistema Interconectado Nacional (SIN). De cumplir con los requisitos debe aprobarlos, de lo contrario enviarlos al Agente señalando los comentarios respectivos para que realice las modificaciones pertinentes al caso. El CND contará con 10 días hábiles para dar respuesta a la solicitud del Agente.
- (MRCP.4.5) El CND debe verificar las protecciones de acuerdo con el diagrama unifilar aprobado y de requerir modificaciones o ajustes a los esquemas de protecciones debe solicitarle al agente dichos cambios. En caso contrario el CND deberá proceder con la aprobación.
- (MRCP.4.6) Una vez el Agente obtenga la aprobación por el CND y de los otros requerimientos exigidos en las normas, podrá continuar con el proceso de conexión.
- (MRCP.5) **REPORTES DE LA INFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN**
- (MRCP.5.1) El CND debe generar, trimestralmente, reportes de la actualización de la información del sistema de Protección que contenga la siguiente información:
- Nuevos Agentes
 - Nueva información de protección ingresada
 - Modificaciones realizadas
 - Información Faltante
 - Libranzas de intervención de sistemas de protección
- (MRCP.5.2) El procedimiento de actualización de los reportes será sobre la base de los ítems de protecciones solicitados en los artículos MRCP.3.2 y MRCP.4.3, para el manejo eficiente de la información por parte del CND.



(MRCP.5.3) El CND deberá publicar trimestralmente en el portal web del CND, los reportes definidos en el artículo (MRCP.5.1).

(MRCP.6) **SEGUIMIENTO DEL REGISTRO DE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN DE AGENTES EXISTENTES**

(MRCP.6.1) Los Agentes existentes que muestren en los reportes trimestrales información faltante de acuerdo a los requisitos establecidos en las normas, deberán realizar el registro de esta información en la base de datos del sistema de protección.

(MRCP.6.2) Los Agentes deberán cumplir con lo establecido en los artículos del módulo (MRCP.3) procedimiento para registro de la información del sistema de protección a través de la web del CND.

(MRCP.6.3) Una vez los Agentes han registrado toda la información, lo notificarán vía correo electrónico al CND para su verificación y aprobación.

(MRCP.6.4) El CND deberá verificar toda la información del sistema de protección que el Agente registró en la Base de Datos. Si se encuentra alguna discrepancia con la información que tenga el CND, en el proceso de revisión se le notificará vía correo electrónico. El proceso se repite hasta que la información esté correcta.

(MRCP.6.5) El CND notificará vía correo electrónico al Agente, que la información registrada en la Base de Datos es correcta y que para cualquier actualización o modificación deberá seguir lo establecido en esta metodología.

(MRCP.7) **MODIFICACIONES DE PARÁMETROS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN**

(MRCP.7.1) El CND con el objetivo de garantizar la confiabilidad del SIN y basado en los reportes del comportamiento del Sistema de Protección ante eventos en el SIN y en los informes de seguridad operativa anual o semanal y/o cualquier otro estudio realizado, podrá solicitar a los Agentes que modifiquen o expandan los requerimientos de los dispositivos de protección.

(MRCP.7.2) El Agente deberá analizar y presentar su propuesta para realizar las modificaciones solicitadas por el CND. Deberá notificar al CND y a los Agentes involucrados con antelación de treinta (30) días calendario los cambios que resultaron del análisis solicitado para su revisión y aprobación. Igual una vez sean realizados en campo lo informará al CND para su verificación.

(MRCP.7.3) Cuando el Agente requiera modificar su sistema de protección, deberá coordinar y notificar al CND y a los Agentes involucrados, con una antelación de treinta (30) días calendario, los cambios que va a realizar para su revisión y aprobación.

(MRCP.7.4) El CND realizará la verificación de las modificaciones solicitadas, si se encuentra alguna inconformidad la notificará vía correo electrónico. El proceso se repite hasta que la modificación esté correcta. El CND en un lapso no mayor de 10 días hábiles



deberá dar respuesta a la primera solicitud de modificación de parámetros realizada por el Agente.

- (MRCP.7.5) Estas modificaciones deberán ser coordinadas y realizadas a través de la libranza respectiva.
- (MRCP.7.6) Una vez aprobada la modificación, el Agente deberá realizar la actualización de su sistema de protecciones, cumpliendo lo establecido en el módulo (MRCP.3) Registro de la información del sistema de protección de Agentes existentes.
- (MRCP.7.7) Cuando se trate de modificaciones producto de alguna emergencia y/o operación incorrecta, el Agente notificará al CND y a los Agentes involucrados las acciones y trabajos que requiere realizar, los cuales se realizarán cumpliendo el procedimiento de ejecución de libranza de emergencia establecido en el Reglamento de Operación.
- (MRCP.8) **CONTROL DEL REGISTRO DE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN**
- (MRCP.8.1) Se realizará pruebas de verificación de información del sistema de protección, en sitio o a través de intercambio de información de manera electrónica con el Agente, para garantizar que lo registrado en el sistema de información relacionado de protecciones de las Plantas de Generación y Subestaciones del SIN esté correcto y actualizado. Estas pruebas se deberán realizar en coordinación con los Agentes y de acuerdo a la programación anual realizada por el CND e informada oportunamente a los Agentes.
- (MRCP.8.2) El CND realizará las verificaciones de la información del sistema de protección en conjunto con los Agentes, al igual que los seguimientos a los planes de mantenimiento, los cuales podrán ser en sitio, indicando oportunamente a los Agentes la fecha para realizar las visitas. Los planes de mantenimiento deberán ser entregados anualmente a más tardar el 30 de noviembre, en formulario suministrado por el CND.
- (MRCP.8.3) Los trabajos a considerar dentro de los planes de mantenimiento de protecciones, a realizar por los Agentes, serían verificación de ajustes, pruebas de inyección secundaria, revisión de conexiones, pruebas de disparo de interruptores por protecciones, pruebas de esquemas, pruebas de inyección primaria cuando sean requeridas, y otras que sean consideradas por los Agentes.
- (MRCP.8.4) El CND preparará un informe de los resultados de las verificaciones de la información de protecciones, al igual que lo visto en la realización del plan de mantenimiento y se lo enviará a los Agentes con los respectivos hallazgos y recomendaciones.
- (MRCP.8.5) El Agente deberá realizar lo indicado en los hallazgos y recomendaciones presentadas en el informe, de acuerdo con lo establecido en los módulos (MRCP.6) y (MRCP.7) de esta metodología.
- (MRCP.9) **REPORTES DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN ANTE EVENTOS EN EL SIN.**

138



139

- (MRCP.9.1) Cada vez que ocurra un evento en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), donde se observen irregularidades en el desempeño de las protecciones, el CND con la información suministrada por los Agentes involucrados en el evento, generará los informes o reportes de actuación de los esquemas de protección.
- (MRCP.9.2) Los Agentes involucrados en el evento según la MIE.6, deben suministrar al CND, toda la información referente a la actuación y desempeño de sus sistemas de protección, detallando ajustes, marcaciones, oscilografías, registros de eventos y conclusiones respecto a su actuación, entre otras informaciones.
- (MRCP.9.3) El CND debe verificar que la información suministrada por los Agentes esté correcta en lo referente al evento, fecha, hora y lugar, la cual debe cumplir con lo indicado en MRCP.2.11.
- (MRCP.9.4) El CND debe verificar la actuación de los equipos de protección contra la información relacionada al evento que entreguen los Agentes involucrados.
- (MRCP.9.5) Si se detectan anomalías en las protecciones, el CND las notificará vía correo electrónico a los Agentes responsables; y estos tendrán que realizar los ajustes correspondientes de acuerdo con lo establecido en (MRCP.7).

A



140

FORMATOS A APLICAR



142

Plantilla - INVENTARIO DE RELEVADORES



Nombre del proyecto
Subestación

INVENTARIO DE RELEVADORES

plantilla con ejemplo

1 - RELEVADORES INSTALADOS									
EQUIPO A PROTEGER	L1 730-6C	L1 730-6C							
NOMENCLATURA DEL EQUIPO	730-6C P1	730-6C P1							
TIPO DE RELEVADOR NORMA IEC	21 67N	21 67N							
FABRICANTE Y MODELO	GE D70	GE D70							
NUMERO DE SERIE	A8802200025	200196253							
AÑO DE INSTALACION	2010	2010							
RELACION DE CT UTILIZADA	1700 5	1700 5							
RELACION DE PT UTILIZADA	2000 1	2000 1							
RANGO DE OPERACION DEL CT									
RANGO DE OPERACION DEL PT									

AP



143

Plantilla - MATRIZ DE DISPARO



MATRIZ DE DISPARO

Código de disparos

PROTECCION	MODELO	INTERRUPTORES QUE ACTUAN						
PROTECCIONES DE OLIVARIOS								
PROTECCIONES DE LINEA								
230 AC FP	D60	23A22	23A22					
230 AC PS	SE1 421	23A22	23A22					
PROTECCIONES DE TRANSFORMADOR								
PROTECCIONES DE BARRA								
OTRAS PROTECCIONES								

A

Plantilla - AJUSTES



144



PARAMETRIZACION DE LOS RELES

Ejemplos con ejemplos

FUNCION	TIPO DE PROTECCION	DESCRIPCION	PARAMETRO	AJUSTE	UNIDAD
87L	DIFERENCIAL DE LINEA	INTENSIDAD UMbral	Pickup Phase Differential Element	0.10	PU
		INTENSIDAD UMbral	Pickup Zero seq Differential Element	0.10	PU
21 PP D63 PS SEL421	DISTANCIA	ZONA 1	Z1	4.5	CHMS
		ZONA 2	Z2	7.4	CHMS
		ZONA 3	Z3	14	CHMS
87N PP	SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL DE NEUTRO	PICKUP	PICKUP	0.18	PU
		CURVA	CURVE	LN-IEEE-41	SH UNIDAD
		DIAL TIEMPO	TIMEDIAL MULTIPLIER	0.2	SH UNIDAD
87N PS	SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL DE NEUTRO	PICKUP	PICKUP	0.12	A(wc)
		CURVA	CURVE	SEL-41	SH UNIDAD
		DIAL TIEMPO	TIMEDIAL MULTIPLIER	1	SH UNIDAD



Plantilla - SEÑALES SCADA

Indicar si las Señales de Medición al SCADA CND, vienen de:								Las Protecciones tienen oscilografía	
CT Medición	Relación	CT Protección	Relación	PT Medición	Relación	PT Protección	Relación	Sí	No

A



Plantilla - Programa de Mantenimiento de Protecciones

DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES	CATEGORÍA	EQUIPO	PROTECCIÓN	MANTENIMIENTO	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		
					D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
Pruebas y Ajustes de Protecciones de Generación																													
Pruebas y Ajustes de Protecciones de Líneas																													
Pruebas y Ajustes de Protecciones de Transformadores de Potencia																													
Pruebas y Ajustes de Protecciones de Motores																													
Pruebas y Ajustes de Protecciones de Transformadores de Tensión																													
Pruebas y Ajustes de Protecciones de Bancos de Capacitores																													
Pruebas y Ajustes de Protecciones de Bancos de Reactores																													
Pruebas y Ajustes de Protecciones de Bancos de Inductores																													
Pruebas y Ajustes de Protecciones de Bancos de Capacitores de Protección de Líneas de Transmisión																													

A