

NORMA TÉCNICA PARA EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL PARA LA OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL (SEIN)

Resolución Directoral N° 055-2007-DGE

*Actualizado al 08 de Noviembre de 2010

Lima, 26 de noviembre de 2007

CONSIDERANDO:

Que, mediante los Decretos Supremos N° 039-2001, publicado el 18 de julio de 2001 y N° 003-2005-EM, publicado el 3 de febrero de 2005, se efectuaron diversas modificaciones al artículo 92 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM, referidos a criterios, procedimientos y responsabilidades para la coordinación de la operación en tiempo real del Sistema;

Que, mediante la Resolución Directoral N° 014-2005-EM/DGE, publicada el 3 de marzo de 2005, se aprobó la Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados, en cuya Tercera Disposición Transitoria se establece que el Coordinador presentará a la Dirección la propuesta para la adecuación de los centros de control de los Integrantes del Sistema a lo dispuesto en el numeral 1.5.2, que establece exigencias para la adecuación y control de calidad de las transferencias de información en tiempo real entre Integrantes del Sistema y el Coordinador y entre los Integrantes entre sí;

Que, de conformidad con lo dispuesto en la Resolución Ministerial N° 162-2001-EM/SG, se ha prepublicado en la Página Web del Ministerio de Energía y Minas el proyecto de Norma Técnica para el Intercambio de Información en Tiempo Real para la Operación del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN);

De conformidad con la atribución a que se refiere el inciso u) del Artículo 64 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, aprobado por Decreto Supremo N° 031-2007-EM;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la Norma Técnica para el Intercambio de Información en Tiempo Real para la Operación del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), cuyo texto consta de cinco (5) Títulos, dos Disposiciones Complementarias y cuatro (4) Anexos.

Artículo 2.- La presente Resolución entrará en vigencia al día siguiente de su publicación.

CONTENIDO

I. OBJETIVO

II. BASE LEGAL

III. ALCANCES

1 INTRODUCCIÓN

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Responsabilidades de los integrantes de la RIS

2 PROCEDIMIENTO DE INGRESO DE UNA NUEVA INSTALACIÓN A LA RIS

- 2.1 Solicitud de señales, medidas y estados del SEIN
- 2.2 Solicitud de conexión a la RIS
- 2.3 Configuración de la conexión con la RIS
- 2.4 Pruebas iniciales de la conexión con el Coordinador

3 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE LA RIS

- 3.1 Convención para la denominación de los registros ICCP
- 3.2 Consideraciones en caso de modificaciones en la configuración o infraestructura de la RIS y/o errores en las transferencias de datos
- 3.3 Información requerida por los Integrantes de la RIS

4 REQUERIMIENTOS DE CONFIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD

- 4.1 Requerimientos Generales
- 4.2 Consideraciones para el caso de fallas
- 4.3 Mecanismos de Redundancia
- 4.4 Calidad objetivo de las transferencias ICCP
- 4.5 Evaluación del Índice de Disponibilidad de las transferencias ICCP (CICCPS)
- 4.6 Interpretación de los códigos de calidad ICCP
- 4.7 Actualización de la información
- 4.8 Estampado de tiempo
- 4.9 Reglas para la configuración de la disponibilidad de los registros

5 DEL ANÁLISIS POSTERIOR DEL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

- 5.1 Fiscalización y Sanciones

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

ANEXO-A FORMULARIO DE SOLICITUD DE CONEXIÓN A LA RIS

ANEXO-B INFORMACIÓN PARA LA CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR ICCP

ANEXO-C PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LAS TRANSFERENCIAS ICCP AL COES-SINAC (NTCOTR)

ANEXO-D ESTABLECIMIENTO DE UNA CONEXIÓN ICCP DE PRUEBA

NORMA TÉCNICA PARA EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL PARA LA OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL (SEIN)

I. OBJETIVO

La presente Norma tiene como objeto establecer las responsabilidades técnicas y procedimientos relacionados con la operación de la Red ICCP del SEIN (RIS) para el intercambio de información entre el Coordinador y los Integrantes del SEIN.

II. BASE LEGAL

- Ley N° 25832, Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica.
- Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas.
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM, Artículo 92.
- Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados, aprobada por Resolución Directoral N° 014-2005-EM-DGE.

III. ALCANCES

Son alcances de la presente Norma:

- a) Establecer los criterios y procedimientos que se debe seguir para cumplir con las exigencias para la adecuación de los centros de control de los Integrantes del Sistema a las exigencias referidas al numeral 1.5.2 de la Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados.
- b) Establecer las especificaciones técnicas mínimas del protocolo de comunicaciones entre el Centro de Control del Coordinador y los Centros de Control de los Integrantes del SEIN.
- c) Establecer los requisitos mínimos de calidad y condiciones para el intercambio de información en tiempo real que se requiera entre el Coordinador y los Integrantes del SEIN.

1 INTRODUCCIÓN

La "Red ICCP del SEIN" (RIS) es una red de intercambio de datos operativos en tiempo real entre el Coordinador y las empresas Integrantes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), para efectos de la presente Norma en adelante denominados "Integrantes de la RIS".

Este documento establece las responsabilidades técnicas y procedimientos relacionados a la operación de la RIS.

1.1 Definiciones

Administrador de la RIS. Responsable designado por el COES.

BER. Bit Error Rate. Ratio de error en la transferencia de una cadena de bits.

Código de calidad. Código que acompaña a una medida o estado, el cual indica si el dato es válido o si está afectado por alguna falla de origen. Está contenido en los tipos de datos ICCP que así lo indiquen.

Confiabilidad. Se entiende como la certidumbre sobre los valores y condiciones cualitativas de la información operativa que se intercambia en tiempo real.

Coordinador. Definido en la Norma Técnica de la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistema Interconectados.

Disponibilidad. Se entiende como el hecho de poder contar con un dato específico cada vez que éste sea requerido.

EIGRP. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol. Protocolo de seguridad usado por los ruteadores en una red.

Estampa de tiempo. Indicador del instante de tiempo en el cual se generó una medida (evento analógico con una predeterminada banda muerta) o un estado (evento digital).

GPS. Global Positioning System. Sistema de Posicionamiento Global.

Integrantes de la RIS. Empresas que intercambian información en tiempo real usando la RIS.

EMS. Energy Management System. Sistema de Administración de Energía.

ICCP. Inter Center Control Protocol. Protocolo entre los Centros de Control.

LOG. Registro de la actividad del software y tráfico de la información.

Datasets. Definición dada por el protocolo ICCP, que señala a un conjunto de registros ICCP.

NAT. Network Address Translation. Enmascaramiento de direcciones IP.

NTCOTR. Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados.

Precisión del estampado de tiempo. Es el tiempo transcurrido entre la ocurrencia de la variación de una medida o estado en un equipo del sistema de potencia monitoreado, y la asignación del estampado de tiempo en la RTU.

Protocolo ICCP. Estándar IEC60870-6 TASE.2, para el intercambio de información en tiempo real, entre centros de control de un sistema eléctrico.

Registro ICCP. Registro de la señal (medida o estado) en el sistema SCADA.

RIS. Red ICCP del SEIN.

RTU. Remote Terminal Unit. Unidad Terminal Remota.

SCADA. Supervisory, Control and Data Acquisition. Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos.

SEIN. Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.

1.2 Responsabilidades de los integrantes de la RIS

Cuando un Integrante del SEIN se integra a la RIS, el desarrollo de sus actividades será acorde con los objetivos de la presente Norma, por consiguiente asume las responsabilidades siguientes:

1.2.1 Cumplir con las políticas, estándares y lineamientos, así como con otros procedimientos que al respecto emita el COES.

1.2.2 Utilizar los recursos de la RIS solo para propósitos operativos. La información de tiempo real generada para la RIS solo debe ser usada a nivel nacional, el reenvío a otros países será por necesidad de interconexión entre países vecinos y debidamente coordinada con la entidad correspondiente, teniendo en consideración criterios de seguridad nacional.

1.2.3 Proteger la información de la cual depende la seguridad de la RIS. La información reenviada por el Coordinador a una empresa Integrante de la RIS, solamente debe ser utilizada por dicha empresa en sus instalaciones, esta a su vez no podrá reenviarla a otra empresa por seguridad de la RIS e integridad de la información.

1.2.4 Reportar vulnerabilidades, pérdida de seguridad o situaciones de no-conformidad, al Administrador.

1.2.5 Proteger la confidencialidad de todos los usuarios y las claves de acceso de la RIS.

1.2.6 Mantener copias de respaldo de su propia información de tiempo real.

1.2.7 Mantener la documentación que identifica a los usuarios que estén autorizados a acceder a la RIS.

1.2.8 Informar al Administrador de la RIS por lo menos con 48 horas de anticipación, sobre cualquier cambio en sus servidores ICCP o estación maestra de su sistema SCADA, que pueda afectar la conexión ICCP con el Coordinador.

1.2.9 Establecer líneas dedicadas para el Centro de Control Principal y Centro de Control de Respaldo del Coordinador, en atención al requerimiento de redundancia para la confiabilidad de la RIS, con un mínimo de 64 Kbps por empresa. Estos enlaces de comunicación o parte de ellos, no deben utilizar la red Internet como medio de envío de señales.

2 PROCEDIMIENTO DE INGRESO DE UNA NUEVA INSTALACIÓN A LA RIS

La empresa que es requerida para la remisión de información en tiempo real (numeral 2.2 de la NTCOTR), deberá seguir el siguiente procedimiento:

2.1 Solicitud de señales, medidas y estados del SEIN

2.1.1 Como parte del ingreso de una nueva instalación al SEIN, el Coordinador hará el requerimiento de la información de medidas y estados que se necesitan, para los fines de la coordinación de la operación en tiempo real.

2.1.2 El titular de la empresa responsable de la nueva instalación que solicita ingresar a la RIS y el Coordinador se reunirán para revisar el requerimiento de información mencionado en el ítem anterior, resultando de ello un acta de conformidad.

2.2 Solicitud de conexión a la RIS

La empresa que solicita conectarse a la RIS descargará de la página Web del COES, el "Formulario de Solicitud de Conexión a la RIS", para ingresar la información solicitada y posterior remisión al COES. (Ver el Formulario en el Anexo A).

2.3 Configuración de la conexión con la RIS

2.3.1 Una vez que el Administrador de la RIS ha aprobado el contenido del Formulario de Solicitud de Conexión a la RIS, éste procederá a remitir al solicitante la información de configuración del servidor ICCP y de las interfaces de comunicación que se usarán para la transferencia de los datos en tiempo real. (Ver el Formulario en el Anexo B).

2.3.2 La empresa solicitante procederá a remitir los códigos ICCP de las señales, medidas y estados solicitados en el numeral 2.1. La codificación se hará de acuerdo a lo indicado en el numeral 3.1 del presente documento.

2.4 Pruebas iniciales de la conexión con el Coordinador

2.4.1 El Administrador de la RIS procederá a comprobar las condiciones técnicas (según se indica en el Anexo A) y la operatividad de los enlaces de comunicación de la empresa solicitante.

2.4.2 Luego de verificar la operación satisfactoria de los enlaces de comunicación, el Administrador de la RIS procederá a ejecutar las pruebas Funcional y de Disponibilidad, según el protocolo adjunto en el Anexo C. El protocolo antes mencionado será remitido vía correo electrónico u otro medio alternativo, a la persona de contacto (indicado en el ítem 2 del formulario adjunto en el Anexo A).

2.4.3 Cumplidas satisfactoriamente las pruebas Funcional y de Disponibilidad, el Administrador de la RIS procederá a emitir la conformidad para la puesta en operación de la transferencia de señales ICCP en tiempo real de la(s) nueva(s) instalación(es).

Se trata de mantener una plataforma ICCP estable y debidamente probada, respecto de la cual los integrantes de la RIS puedan adecuar su propia plataforma ICCP. Los posibles cambios en la plataforma del Coordinador, serán siempre por una necesidad técnica justificada, y producto de un análisis previo que considere su impacto en los sistemas SCADA de los Integrantes de la RIS que remiten su información.

El OSINERGMIN, para efectos del cumplimiento de sus funciones establecidas en el Título Noveno de la NTCOTR, podrá ingresar a la RIS cumpliendo los requerimientos del Coordinador.

3 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE LA RIS

Los Integrantes de la RIS actúan como proveedores de datos del Coordinador, a través de sus centros de control. Las comunicaciones se efectuarán siempre entre la empresa propietaria de los equipos monitoreados y el Coordinador, aun cuando la empresa propietaria remita sus señales a través de una tercera empresa.

El uso del protocolo ICCP comprenderá como mínimo la habilitación de sus bloques 1 y 2, correspondientes a medidas y estados. Los Integrantes de la RIS podrán implementar bloques adicionales de acuerdo a los requerimientos del Coordinador.

3.1 Convención para la denominación de los registros ICCP

Un registro ICCP para intercambio de información, está normalmente (aunque no es mandatorio que así lo sea) definido con una sintaxis estándar.

Los Integrantes de la RIS deben proporcionar los códigos ICCP de la información solicitada en el numeral 2.1, según lo definido en el documento "Recomendaciones para la Codificación de los Registros ICCP en la RIS". Este documento será publicado en la página Web del COES¹

La codificación a que se hace referencia, será implementada dentro del plazo de la primera etapa establecida en el numeral 4.4 de la presente norma.

3.2 Consideraciones en caso de modificaciones en la configuración o infraestructura de la RIS y/o errores en las transferencias de datos

El procedimiento descrito en el numeral 2.4 de la presente Norma, se aplicará cuando se incorpore un nuevo equipamiento. No obstante, dicho procedimiento se ejecutará nuevamente en los siguientes casos:

3.2.1 Cuando sean modificados o cambiados alguno de los siguientes equipos: servidor ICCP (hardware o software) o estación maestra de sistema SCADA (software). Cuando el cambio sea del enlace de comunicación principal, las pruebas serán solo para el enlace de comunicación.

3.2.2 Cuando se agregue un nuevo grupo de registros ICCP, se procederá de acuerdo a lo indicado en el Anexo D.

3.2.3 Cuando reiteradamente un grupo de señales presente un comportamiento no confiable (error en el valor de la medida o estado, estampado de tiempo o en el código de calidad), no habiéndose presentado fallos o contingencias temporales que lo originen. Se considera como reiteración, la ocurrencia de dos (2) o más errores no coincidentes en el tiempo. Las pruebas se efectuarán solamente para las señales defectuosas, cuando la empresa en un plazo máximo de 60 horas de ocurrido el

¹ Se publicará durante la semana siguiente a la aprobación de la Norma.

evento, informe al Coordinador las causas de la falla y la identificación precisa del grupo de señales afectado.

Al igual que en el numeral 2, en todos los casos la conformidad de las pruebas antes descritas, será dada por el Administrador de la RIS.

3.3 Información requerida por los Integrantes de la RIS

El ICCP del Coordinador actúa como un concentrador de toda la información que transfiere los Integrantes de la RIS.

Debido a que dichos Integrantes no intercambian información directamente entre ellos, el Coordinador, previa evaluación, proveerá en un plazo no mayor a 30 días calendarios los datos que son requeridos por un Integrante de la RIS, siempre que no exista conflictos en la plataforma ICCP de la empresa solicitante y se cumpla con lo establecido en la NTCOTR y en la presente Norma.

Cuando un Integrante de la RIS requiera la obtención de datos en tiempo real, el Coordinador proveerá los datos siempre que los registros existan en la base de datos de tiempo real del sistema SCADA del Coordinador.

El Coordinador evaluará la información requerida por los Integrantes de la RIS, las mismas que deberán corresponder a instalaciones colindantes con las que son de su propiedad. La información requerida será usada exclusivamente para fines operativos.

4 REQUERIMIENTOS DE CONFIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD

4.1 Requerimientos Generales

Una baja frecuencia de actualización de los datos pone en riesgo de falla a los sistemas de operación de tiempo real (tal como un EMS). En caso que el proveedor de datos presente problemas con la transferencia de datos, el Coordinador podrá solicitar una revisión.

Cuando en el nodo central de la RIS se observe que las capacidades de intercambio de datos este siendo degradada, de tal forma que comprometa la transferencia de los datos, el nodo de la RIS priorizará la información crítica para la operación del SEIN, dejando en segunda prioridad la retransmisión a otros nodos de la RIS. Paralelamente, el Administrador de la RIS llevará a cabo el análisis y acciones necesarias para la solución del problema. La prioridad para el reenvío de la información en la situación antes descrita, la tendrá aquella que el Coordinador encuentre como necesaria para fines operativos.

4.2 Consideraciones para el caso de fallas

Es crítico para la coordinación de la operación del SEIN, mantener una alta disponibilidad y tiempo de respuesta de los sistemas de intercambio de datos. De acuerdo a estas metas, se requiere que los Integrantes de la RIS cumplan con lo siguiente:

4.2.1 Los servidores ICCP deberán restablecer lazos de comunicaciones perdidas, que puedan ocurrir por fallas y/o por la re-configuración de un servidor

ICCP o estación maestra. Ante un evento de esta naturaleza, los servidores ICCP deberán reintentar enlazarse indefinidamente, alternando su acceso entre la red principal y la redundante, hasta que los enlaces de comunicación queden reestablecidos.

4.2.2 Los sistemas ICCP proveerán una indicación detectable por sus respectivos EMS de cualquier interrupción de la transferencia de datos. En estos casos, el código de calidad de los registros afectados deberá quedar marcado como "Incierto".

4.2.3 Los registros ICCP deberán tener la calidad de "Incierto" cuando ninguna señal de un integrante de la RIS se actualice en un intervalo de tiempo de tres minutos como mínimo. La asignación del indicador de calidad "Incierto", se hará en el sistema SCADA del Coordinador.

4.2.4 Al ocurrir una falla durante la creación de los "datasets", los servidores ICCP la deberán detectar, identificar y registrar en el LOG específico, con el fin de determinar la naturaleza del problema. Esta información estará disponible en ambos lados, es decir, en el nodo cliente y servidor.

4.2.5 Una de las capacidades de los servidores ICCP, será la de eliminar fácilmente los registros obsoletos. Esta acción no debe crear problemas a otros "datasets".

4.3 Mecanismos de Redundancia

Para lograr los niveles aceptables de disponibilidad, los Integrantes de la RIS deberán implementar mecanismos de redundancia que permitan la disponibilidad permanente de las señales, aun cuando se realice mantenimiento en algún equipo que forma parte en el flujo de información. Los componentes que se deben considerar para implementar los mecanismos de redundancia son: Sistemas SCADA, equipos de comunicaciones, redes (routers, switches, líneas dedicadas, entre otros), servidores ICCP y servidores de bases de datos.

4.4 Calidad objetivo de las transferencias ICCP

El primero de los dos parámetros de evaluación de las transferencias de información vía protocolo ICCP, es la disponibilidad de la información puesta en el servidor ICCP del Coordinador. Dado que alcanzar la disponibilidad objetivo requiere de un tiempo prudencial para la adecuación de la infraestructura de los sistemas de adquisición, control y de comunicaciones de los Integrantes de la RIS, se definen las siguientes etapas:

4.4.1 Primera Etapa. Constituye la etapa de adecuación durante la cual no se aplicará ningún índice de disponibilidad mínimo. Su duración será de treinta y cuatro (34) meses.²

4.4.2 Segunda Etapa. En esta etapa los datos deberán ser recibidos en promedio como válidos, es decir, tener una disponibilidad de 98,5% del tiempo. Esto equivale aproximadamente a una permisividad de error anual acumulado de 131 horas y 24 minutos al año, por nodo (empresa). Durante los 12 primeros meses de

² Numeral modificado por el Artículo 1 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre de 2010.

esta etapa, el estampado de tiempo podrá hacerse en la estación SCADA de la empresa que remite la información, cuando no sea factible hacerlo desde las RTU. A partir del 13avo mes, las empresas deberán remitir las señales al COES con estampado de tiempo desde las RTU. La duración de esta etapa será de 2 años, a partir de la finalización de la Primera etapa.³

4.4.3 Etapa objetivo. En esta etapa los datos deberán ser en promedio recibidos como válidos, es decir, tener una disponibilidad de 99,9% del tiempo. Esto equivale aproximadamente a una permisividad de error anual acumulado de 8 horas y 46 minutos al año, por nodo (empresa). Se considera que este nivel de disponibilidad requerirá enlaces y nodos ICCP redundantes. La duración de esta etapa es indefinida, a partir de la finalización de la Segunda etapa.⁴

El protocolo a ser aplicado en condiciones de pruebas iniciales de aceptación de una nueva instalación o grupo de señales, se indica en el Anexo C.

4.5 Evaluación del Índice de Disponibilidad de las transferencias ICCP (CICCPS)

El Coordinador evaluará las transferencias de información vía protocolo ICCP, ésta se efectuará a la llegada de las señales al servidor ICCP del Coordinador y de acuerdo con la siguiente formulación:

³ Numeral modificado por el Artículo 2 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre de 2010.

⁴ Numeral modificado por el Artículo 2 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre de 2010.

$$CICCPS = \frac{TTSV}{TTN} \times 100 \quad [\%]$$

$$CICCPE = \frac{\sum_{i=0}^{N_{\text{med}}} CICCPS_i + \sum_{j=0}^{N_{\text{est}}} CICCPS_j + \sum_{k=0}^{N_{\text{alarm}}} CICCPS_k}{N_{\text{med}} + N_{\text{est}} + N_{\text{alarm}}} \cdot \left(\frac{TTN}{TTN + TFSE} \right)$$

Donde:

CICCPS: Índice porcentual de disponibilidad de transferencia ICCP, para una señal.

CICCPE: Índice porcentual de disponibilidad de transferencia ICCP, para una empresa.

TTSV: Tiempo total durante el cual la señal se transfirió como válida.

TTN: Tiempo durante el cual el enlace de comunicación estuvo operativo. Se transfirió información buena o mala. Se debe cumplir que: $TTN \geq TTSV$.

TFSE: Tiempo durante el cual el enlace de comunicaciones estuvo fuera de servicio y cuya responsabilidad es atribuible a la empresa que remite la información.

(Ejemplo: Para un mes de 30 días, se tiene: $TTN + TFSE + \delta = 720$ horas; donde, "δ" es un posible tiempo atribuible a falla del sistema o del enlace del Coordinador, el cual se descontaría para todo efecto de evaluación).

N_{medi}, *N_{est}* y *N_{alarm}*: Representan en cada caso, el número de señales Medidas ("medi"), Estados ("est") y Alarmas ("alarm"), de acuerdo a lo requerido por el Coordinador.

El Coordinador efectuará los cálculos de índices de disponibilidad mensual acumulados, para fines de control de la evolución de dicho índice.

El índice de disponibilidad por empresa se evaluará anualmente. Los registros ICCP con códigos de calidad o estampado de tiempo no válidos son tratados como indisponibles, de acuerdo a la fórmula antes indicada.

4.6 Interpretación de los códigos de calidad ICCP

Los códigos de calidad de los datos deberán ser concordantes con el estándar ICCP.

Los datos podrán ser, señales calculadas y/o estimadas solamente durante la primera etapa que se indica en el numeral 4.4.1.

4.7 Actualización de la información

La antigüedad de los datos se refiere al tiempo transcurrido entre el instante de su generación en la RTU y el instante en que llega al servidor ICCP del Coordinador. La antigüedad de los datos enviados al COES deberá estar de acuerdo con lo indicado en el numeral 4.9.

La frecuencia de actualización de la información contenida en los servidores ICCP de los Integrantes de la RIS, que es remitida al Coordinador, deben ser la misma de sus respectivos sistemas SCADA. Es decir, no deben existir tiempos de retardo de la actualización de los ICCP respecto a los SCADA.

El control del ancho de banda requerido para el flujo de información hacia el SCADA del Coordinador, se supervisará en la configuración del ICCP del Coordinador.

4.8 Estampado de tiempo

La precisión del estampado de tiempo se refiere al tiempo transcurrido entre el instante de la actualización de un valor medido o estado (en la RTU) y la asignación de la fecha, hora, minuto y segundo, que finalmente se remiten al SCADA del Coordinador como el estampado de tiempo del registro ICCP.

Todos los datos enviados por los Integrantes de la RIS deberán contar con el estampado de tiempo al segundo o al milisegundo según sea el caso. La precisión de todos los estampados de tiempo deberá estar de acuerdo a lo indicado en el numeral 4.9.⁵

El estampado de tiempo deberá generarse en sincronismo con referencia satelital de tiempo en los puntos de medición.

4.9 Reglas para la configuración de la disponibilidad de los registros

Las señales de medidas y estados que sean remitidas con indicador de calidad "válida" (VALID según el estándar ICCP), para ser finalmente contabilizadas como tales con la fórmula del numeral 4.5, deberán cumplir con los siguientes parámetros y tolerancias:⁶

4.9.1 Para medidas en general

- La banda muerta de actualización debe estar dentro del 1% del valor nominal.
- El tiempo para la transferencia de la actualización de una señal desde la correspondiente RTU hasta su llegada al SCADA del Coordinador, no debe ser mayor a los 5 segundos.
- El estampado de tiempo debe tener un error de ± 50 milisegundos respecto de la base de tiempo establecida por el reloj patrón que defina el Coordinador.⁷
- Los datos deben ser transferidos usando estampado de tiempo con resolución de milisegundos.

⁵ Párrafo modificado por el Artículo 4 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010.

⁶ Párrafo modificado por el Artículo 5 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010.

⁷ Párrafo modificado por el Artículo 6 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010.

4.9.2 Instalaciones no críticas precalificadas por el Coordinador

- La banda muerta de actualización debe estar dentro del 7% del valor nominal.⁸
- El tiempo para la transferencia de la actualización de una señal desde la correspondiente RTU hasta su llegada al SCADA del Coordinador, no debe ser mayor a los 10 segundos.⁹
- El estampado de tiempo debe tener un error de ± 1 segundo respecto de la base de tiempo establecida por el reloj patrón que defina el Coordinador.
- Los datos deben ser transferidos usando estampado de tiempo con resolución de segundos.

4.9.3 Medidas hidrológicas

- El tiempo para la transferencia de la actualización de una señal desde la correspondiente RTU hasta su llegada al SCADA del Coordinador, no debe ser mayor a los 15 minutos.
- El estampado de tiempo debe tener un error de ± 10 segundos respecto de la base de tiempo establecida por el reloj patrón que defina el Coordinador.

4.9.4 Para señales de estados

- El tiempo para la transferencia de la actualización de una señal desde la correspondiente RTU hasta su llegada al SCADA del Coordinador, no debe ser mayor a los 5 segundos.¹⁰
- El estampado de tiempo debe tener un error de ± 5 milisegundos respecto de la base de tiempo establecida por el reloj patrón que defina el Coordinador.
- Los datos deben ser transferidos usando estampado de tiempo con resolución de milisegundos.¹¹

Se considera instalación no crítica, a aquella instalación que, por sus características, no podría afectar la operación del SEIN, de modo tal que conduzca a un estado de alerta o emergencia respecto del estado de operación normal.¹²

Se considera como instalación crítica, a las instalaciones de nivel de tensión superior a 100 kV, a las instalaciones de generación y a aquellas instalaciones que, a criterio del COES, pueden afectar significativamente la seguridad o calidad de la operación del SEIN. El titular de la instalación considerada crítica, está obligado a suministrar la información necesaria para la coordinación en tiempo real.¹³

⁸ Párrafo modificado por el Artículo 7 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010.

⁹ Párrafo modificado por el Artículo 7 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010.

¹⁰ Párrafo modificado por el Artículo 8 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010.

¹¹ Párrafo modificado por el Artículo 8 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010.

¹² Párrafo modificado por el Artículo 8 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010.

¹³ Párrafo modificado por el Artículo 8 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010.

5 DEL ANÁLISIS POSTERIOR DEL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

5.1 Fiscalización y Sanciones

El OSINERGMIN fiscalizará que el desempeño de la RIS se realice considerando lo establecido en la presente Norma, para lo cual elaborará los procedimientos pertinentes para establecer las sanciones por incumplimientos a la Norma en que incurran los Integrantes de la RIS, el COES y el Coordinador.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

Primera.- El COES informará en su página WEB el cumplimiento, por parte de cada Integrante de la RIS, de las obligaciones establecidas en la presente Norma, así como el desempeño de la RIS, señalando principalmente los Índices de Disponibilidad de Transferencia ICCP.

Segunda.- El COES informará semestralmente al OSINERGMIN los aspectos relevantes que sustenten el desarrollo y cumplimiento de la presente Norma, en particular de las etapas consideradas para la Calidad Objetivo de las transferencias ICCP referidas en el numeral 4.4 de la presente Norma, entre otras.

ANEXO A

FORMULARIO DE SOLICITUD DE CONEXIÓN A LA RIS

Proceder como se indica a continuación:

1. El futuro Integrante de la RIS debe completar y enviar el formulario "Solicitud de Conexión a la RIS", antes de empezar a operar en el SEIN (Ver el formulario abajo).
2. El Administrador de la RIS revisará el formulario. Si el formulario requiere ser aclarado o a ampliado, el Administrador lo hará de conocimiento de la empresa solicitante.
3. La empresa solicitante proveerá el cronograma del proyecto de conexión a la RIS.

Formulario de Solicitud de Conexión a la RIS	
Sección A - Información de contacto	
1. Remitente	
2. Nombre del Contacto Técnico	
3. Correo Electrónico	
4. Teléfono y/o Celular	
5. Portador de Servicios de Datos (Telecomunicaciones)	
6. Correo Electrónico	
Sección B - Información de la Aplicación	
7. Fecha de conexión de Red	
8. Fecha de Activación	
9. Protocolo(s) usado(s)	
10. Ancho de Banda - Normal:	Pico:
Sección C - Aplicación	
11. ¿El Servidor o cliente esta conectado a la red Local Corporativa? Sí/No	
12. ¿El Servidor o cliente esta conectado a Internet? Sí/No	
13. Implementación y Pruebas respectivas	

Sección D - Requerimientos Mínimos de Conformidad			
14. Requerimiento Técnicos mínimos del Enlace Principal	Sí	No	Otro
Ancho de Banda mínimo 64 Kbps por EMPRESA			
Soporte de NAT (Network Address Translation) del ruteador (dispositivo de Nivel 3 del OSI ¹⁴)			
Soporte de EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) del ruteador (dispositivo de Nivel 3 del OSI)			
Soporte de PPP (Point to Point Protocol) (dispositivo de Nivel 3 del OSI)			
No usa la Internet como infraestructura			
BER (Bit Error Rate) $\leq 1 E^{-6}$			
Disponibilidad del enlace $\geq 99,9$ % mensual			
Soporte y habilitación por dispositivo de ICMP (Internet Control Message Protocol - PING)			
15. Requerimientos Técnicos del Enlace Secundario (hacia CCC ¹⁵)	Sí	No	Otro
Soporta Pico del Ancho de Banda (Sección B)			
BER (Bit Error Rate) $\leq 1 E^{-6}$			
Disponibilidad del enlace $\geq 99,9$ % mensual			
Soporte y habilitación por dispositivo de ICMP (Internet Control Message Protocol - PING)			
Uso Interno del COES			
16. Prioridad asignada			
17. ¿Las direcciones IP son asignadas por el Administrador de Red o son dinámicas?			
18. Fecha recibida por el COES			

Definiciones

Sección A - Información del Contacto del solicitante.

1. Incorporar la identidad de la entidad que hace el requerimiento.
2. Incorporar el nombre de la persona quien será el contacto del requerimiento.
3. Incorporar la dirección postal de la persona de contacto.
4. Incorporar el número telefónico de la persona de contacto.
5. Incorporar el nombre de la empresa de telecomunicaciones portadora de servicios de datos (enlace principal).
6. Incorporar el correo electrónico de la persona de contacto.

Sección B - Información de la Aplicación.

7. Incorporar la fecha de conexión con el CCO-COES. Debe reflejar la fecha de las pruebas necesarias.
8. Incorporar la fecha de inicio de operación programada de la Aplicación.
9. Incorporar el Protocolo requerido para la Aplicación (ejemplo TCP/IP, OSI)
10. Incorporar la proyección del Ancho de Banda requerido para los casos, normal y pico.

¹⁴ Open System Interconnection

¹⁵ Centro de Control para Contingencias. (Contingency Control Center)

Sección C Información de la Aplicación y Seguridad de Red.

11. Indicar si el Servidor de Aplicación está conectada a la Red Corporativa.
12. Indicar si el Servidor de la Aplicación está conectado (directamente o indirectamente) a Internet.
13. Si la pregunta 12 es afirmativa, adjuntar la descripción del firewall (por ejemplo: router con filtros, firewall exclusivo, etc.) incluyendo una descripción general de las "reglas de acceso", "listas de acceso", etc. configuradas en los ruteadores. También adicionar un diagrama de su red interna mostrando la protección entre la red de la Aplicación y la red Corporativa. Para propósitos de seguridad, la configuración de la Red y del Firewall será brindada vía correo electrónico. Toda la información de la Red y del Firewall será considerada CONFIDENCIAL.

Sección D - Requerimientos Mínimos de Conformidad

14. De cumplimiento obligatorio.
15. De cumplimiento obligatorio.

ANEXO B

INFORMACIÓN PARA LA CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR ICCP

<Del Centro de Control del Coordinador>

IP:192.168.x.xx (primario)
IP:192.168.x.xx (secundario)
ARNAME (vcc) : COES_<xxx>
DOMINIO: COES_<xxx>
PSEL: <xx zz>
SSEL: <xx zz>
TSEL: <xx zz>
AP TITLE: <xx y zz>
AP QUALIFIER: <zz>

BILATERAL TABLE VER_0
COES ES EL INICIADOR
ICCP Version 6.0 ó 6.1

<empresa - enlace Primario>

IP:192.168.xx.xx (primario)
IP:192.168.xx.xx (secundario)
ARNAME (vcc): <sigla de empresa "xxx">
DOMINIO: <xxx>
PSEL: <mm nn>
SSEL: <mm nn>
TSEL: <mm nn>
AP TITLE: <mm p nn>
AP QUALIFIER: <nn>
BILATERAL TABLE VER_0
ICCP Version 6.0 ó 6.1

<empresa - enlace de respaldo>

Número1 COES	2124106
Número2 COES	2125087
Encapsulación	PPP
Switch	Basic Net 3
Autenticación	PPP CHAP
BW	128
IP Wan COES	10.0.20.2 255.255.255.0
IP Wan EMPRESA	10.0.20.1 255.255.255.0
Nombre COES	RCoes_CReal
Nombre <empresa>	
Número <empresa>	
Usuario <empresa>	<xxxxxx>
Clave	<xxxxxx>

ANEXO C

PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LAS TRANSFERENCIAS ICCP AL COES-SINAC (NTCOTR)

<nombre empresa>

1 CONFIGURACIÓN DEL PROTOCOLO ICCP

El protocolo y los principales parámetros que deben ser usados para el envío de la información en tiempo real, son los siguientes:

* Protocolo: Protocolo ICCP, IEC 60870-6 tase 2 versión 1996-8

Los parámetros principales para establecer la conexión vía el protocolo ICCP son:

Bloques: Bloques 1 y 2.

Estableciendo Asociaciones ICCP: COES inicia la conexión.

Puerto TCP: Para el ICCP se usa el puerto TCP: 102.

2 DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Como documentación adicional, la empresa entregará al COES, la siguiente información acerca de la configuración de su SCADA:

* Descripción del proceso de etiquetado de tiempo de todas señales. Sí / No

* Valores de banda muerta del SCADA. Sí / No

3 REQUERIMIENTOS DE LAS TRANSFERENCIAS VIA PROTOCOLO ICCP AL COES - PRUEBAS FUNCIONALES

3.1 Verificación de las Señales (Valor/Estampado de tiempo/Calidad)

Se deben hacer pruebas de valor y calidad por cada señal.

* Señales configuradas soportan actualización por excepción

Cumple Sí / No

Comentario:

3.2 Estampado de Tiempo

La sincronización del "TimeTag" será con referencia del tiempo UTC a través del GPS.

Cumple Sí / No Comentario:

3.3 Valor/Signo de las señales

Los valores de estado:

10XXXXXX : cerrado
01XXXXXX : abierto
11XXXXXX : en tránsito
00XXXXXX : error

Los valores analógicos de flujo (medidas):

+ positivo cuando salen de la barra.
- negativo cuando ingresan a la barra

Cumple Sí / No Comentario:

3.4 Conexión automática

Ante una caída (se simula para las pruebas) del enlace ICCP, el/los servidores ICCP de la empresa deberá reconectar automáticamente y en un tiempo no mayor de 10 segundos.

Cumple Sí / No Comentario:

3.5 Conmutación a Servidor Secundario y Servidor de respaldo

El COES dispone en el Centro de Control principal 2 servidores ICCP: primario y secundario y 1 servidor ICCP de respaldo en el Centro de Control para Contingencias.

- Ante la caída del servidor ICCP primario del COES, los servidores ICCP de las empresas permitirán la conexión del servidor secundario del COES (solo uno en un determinado instante).

Cumple Sí / No Comentario:

- Ante la caída del Servidor Principal de la Empresa, los servidores ICCP del COES deben conectarse sin problemas al servidor secundario.

Cumple Sí / No Comentario:

- Ante la caída de la línea principal entre los centros de control, los servidores ICCP del COES y las empresas deben conectarse por la línea alterna al Centro de Control para Contingencias del COES.

Cumple Sí / No Comentario:

3.5 Estabilidad de la asociación

Se deben hacer pruebas de Paradas y Arranques (al menos 5 pruebas) del servicio ICCP en ambos lados, se deberá re-establecer la asociación en forma automática.

Cumple Sí / No Comentario:

4 REQUERIMIENTO DE PRUEBA DE DISPONIBILIDAD (DEFINICIÓN)

La aceptación de las transferencias se hará luego de haber completado un periodo de 21 días continuos de operación (504 horas, a partir del cumplimiento de las pruebas indicadas en el numeral 3), durante el cual debe registrarse una transferencia efectiva continua durante el 99,9% del periodo evaluado, medido en el servidor ICCP del COES.¹⁶

5 COMENTARIOS

<Los que correspondan>

6 RESULTADOS

<Los que correspondan>

Lugar de las Pruebas: Sede del COES-SINAC

Fecha de las pruebas funcionales: <...>

Fecha de término de la prueba de disponibilidad (periodo de 21 días): <...>

Lima, <...>

ANEXO D

ESTABLECIMIENTO DE UNA CONEXIÓN ICCP DE PRUEBA

Para el envío de un nuevo grupo de señales solicitadas por el Coordinador, en el caso que la empresa ya cuente con un enlace y con transferencia de señales ICCP en operación, se procederá de la siguiente manera:

1. La empresa cursará una comunicación simple vía correo electrónico (e-mail) u otro medio alternativo al Administrador de la RIS, notificando el envío de nuevas señales medidas o estados. Se adjuntará el acta acordada con el Coordinador y los códigos ICCP correspondientes a este nuevo grupo de señales.
2. Se creará dentro de la conexión ICCP existente, un nuevo grupo de transfersets para el alojamiento de las nuevas señales.

¹⁶ De conformidad con el Artículo 9 de la Resolución Directoral N° 057-2010-EM-DGE, publicada el 06 octubre 2010, para el Requerimiento de Prueba de Disponibilidad que señala el presente numeral, se aceptarán las transferencias luego de haber completado un periodo de 21 días continuos de operación, con una disponibilidad de 70%, medido en el ICCP del COES.

3. Se procederá con las pruebas de disponibilidad para el nuevo grupo de señales. Las pruebas funcionales ya no se requerirán puesto que el servidor ICCP y enlace de comunicaciones de la empresa solicitante, ya deben haber cumplido con dichas pruebas.

4. De lograrse un resultado positivo para el nuevo grupo de señales, el Administrador de la RIS comunicará vía correo electrónico (e-mail) u otro medio alternativo su conformidad.