

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO “PUESTA EN SERVICIO DE EQUIPOS PARA TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA DE ALIMENTADORES DEL CANTÓN SANTA ROSA”

1. Objetivo.

Automatizar la transferencia de carga entre los alimentadores Bellavista La Avanzada y Quitumbe pertenecientes a las subestaciones Santa Rosa y La Avanzada respectivamente de CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

2. Descripción del Proyecto.

La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARCERNR) en su regulación 002-2020 de calidad, evalúa la calidad de la prestación del servicio de energía eléctrica por los índices de calidad de producto, calidad del servicio técnico y calidad del servicio comercial. Dentro de la evaluación por calidad de servicio técnico existen dos indicadores de Frecuencia de interrupciones a nivel global (FMIK) y por consumidor y Duración de interrupciones a nivel global (TTIK) y por consumidor.

De acuerdo la regulación 002-2020 los valores límites son los que se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1 Límites para indicadores de calidad del servicio

INDICADOR	ALIMENTADOR ALTA DENSIDAD	ALIMENTADOR BAJA DENSIDAD
FMIK	7	9,5
TTIK	10	16

El alimentador Quitumbe, perteneciente a la subestación La Avanzada es considerado de alta densidad y presenta los siguientes indicadores de calidad de servicio técnico:

Tabla 2 Valores de TTIK y FMIK del mes de marzo 2022 – año móvil.

Alimentadores	FMIK	TTIK
Quitumbe	7	4,11

A continuación, se presenta el diagrama unifilar del escenario normal de operación y los diferentes escenarios de falla de referencia considerados y la transferencia con el alimentador Bellavista La Avanzada de la subestación Santa Rosa, estos son los escenarios mínimos que debe considerar la solución del sistema de automatización.

Escenario normal de operación:

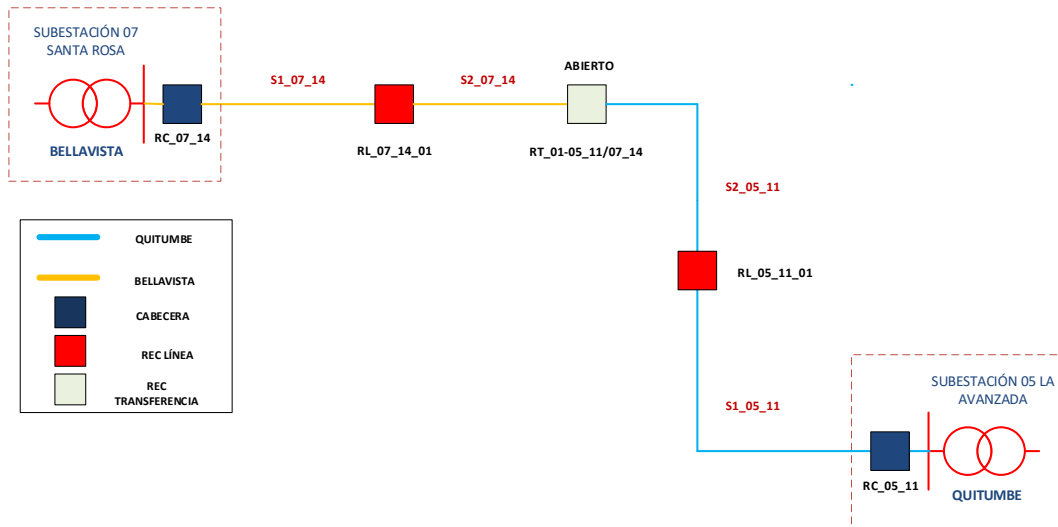


Figura 1. Escenario normal de operación

Como se puede observar en el escenario normal de operación la topología consta de dos alimentadores de media tensión. Estos son energizados desde dos subestaciones diferentes, con posibilidad de realizar transferencia de carga entre ellos.

El alimentador Quitumbe, perteneciente a la subestación La Avanzada, tiene un rector en cabecera (RC_05_11), un rector de línea (RL_05_11_01) y un rector de transferencia (RT_01-05_11/07_14) con el alimentador Bellavista La Avanzada de la subestación Santa Rosa.

El alimentador Bellavista La Avanzada, perteneciente a la subestación Santa Rosa, tiene un rector en cabecera (RC_07_14), un rector de línea (RL_07_14_01) y un rector de transferencia (RT_01-05_11/07_14) con el alimentador Quitumbe de la subestación La Avanzada.

El rector de transferencia RT_01-05_11/07_14 en el escenario de operación normal se encuentra normalmente abierto (NA).

Escenario Falla en S1_05_11:

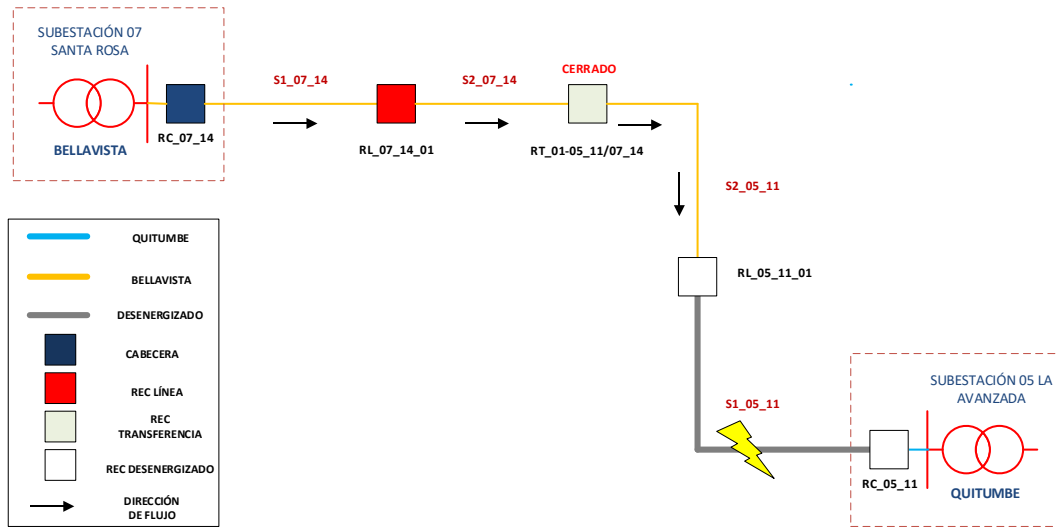


Figura 2. Escenario de falla S1_05_11

Al presentarse una falla en la sección S1_05_11 del alimentador Quitumbe, debe ser despejada por el reconector de cabecera del alimentador Quitumbe por actuación de las protecciones 50/51 de fase o neutro. La lógica de automatización enviará el comando de apertura del reconector RL_05_11_01 para aislar la zona S1_05_11 en falla. Posteriormente, la lógica decide que se transfiera la carga por el reconector RT_01-05_11/07_14, de ser necesario el reconector que toma la carga transferida cambiará su grupo de protección.

Escenario Falla en S2_05_11:

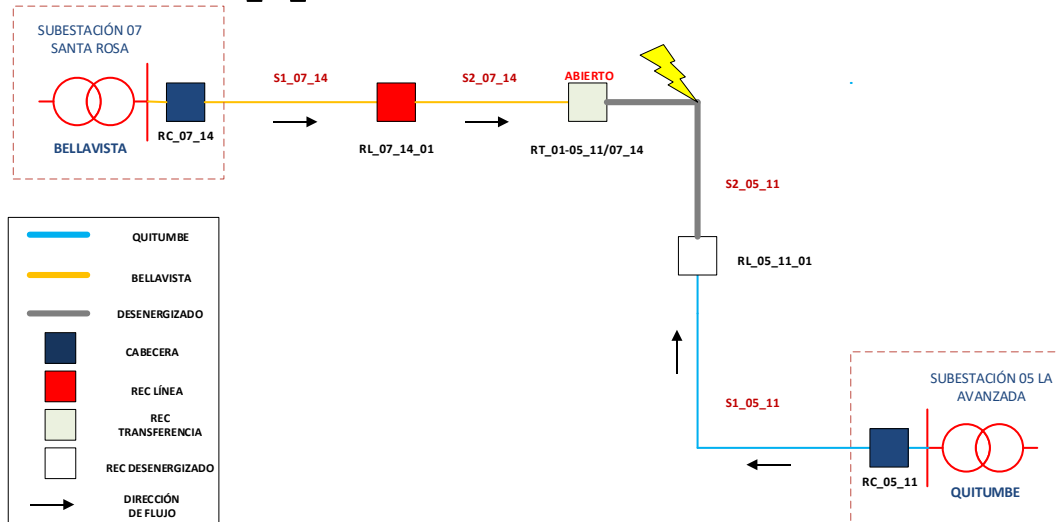


Figura 3. Escenario de falla S2_05_11

Al presentarse una falla en el tramo aguas abajo del reconector de línea RL_05_11_01 del alimentador Quitumbe, este debe operar por actuación de las protecciones 50/51 de fase o neutro. El reconector de cabecera RC_05_11 deberá permanecer cerrado ya que

la falla se encuentra aguas abajo del reconectador de línea RL_05_11_01. La lógica deberá considerar que para este escenario no es posible realizar transferencia de carga hasta despejar la falla.

Escenario Falla en S1_07_14:

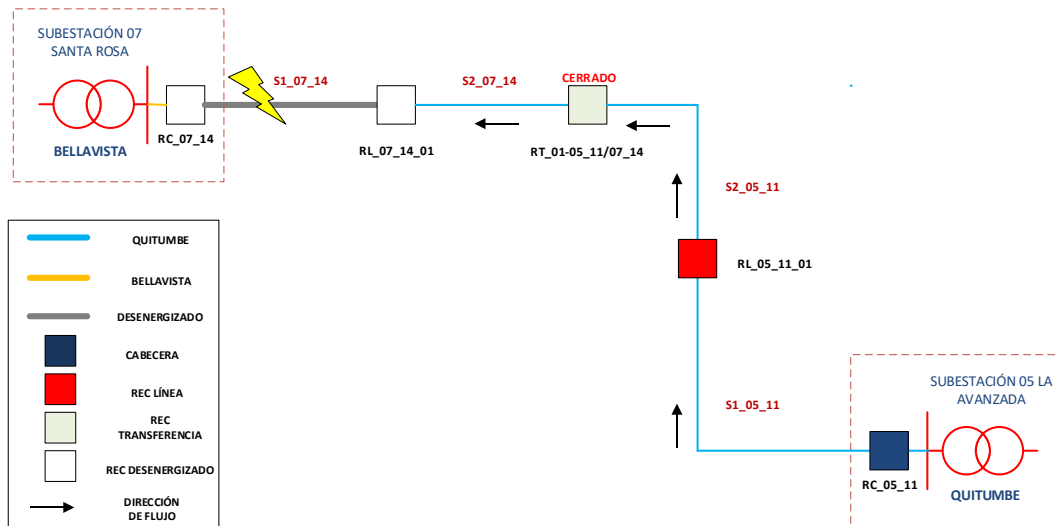


Figura 4. Escenario de falla S1_07_14

Ante una falla en el tramo comprendido entre el reanclador de cabecera del alimentador Bellavista La Avanzada RC_07_14 y el reanclador de línea RL_07_14_01, debe operar el reanclador de cabecera del alimentador Bellavista La Avanzada por actuación de las protecciones 50/51 de fase o neutro. La lógica de automatización enviará el comando de apertura del reanclador de línea RL_07_14_01 para aislar la zona S1_07_14 en falla.

Posteriormente, una vez abierto el reanclador de línea RL_07_14_01, la lógica deberá transferir la carga cerrando el reanclador de transferencia RT_01-05_11/07_14. De ser necesario los reancladores y relés involucrados en este escenario de falla cambiarán su grupo de protección.

Escenario Falla en S2_07_14:

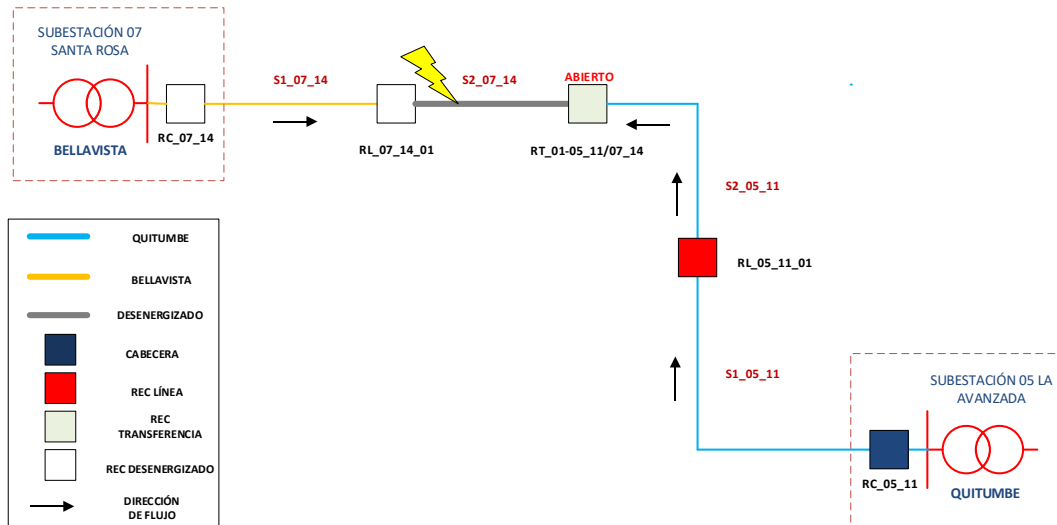


Figura 5. Escenario de falla S2_07_14

Al presentarse una falla en el tramo aguas abajo del reanclador de línea RL_07_14_01 del alimentador Bellavista La Avanzada, este debe operar por actuación de las protecciones 50/51 de fase o neutro. El reanclador de cabecera RC_07_14 deberá permanecer cerrado ya que la falla se encuentra aguas abajo del reanclador de línea RL_07_14_01. La lógica deberá considerar que para este escenario no es posible realizar transferencia de carga hasta despejar la falla.

3. Ubicación de los reancladores a ser automatizados.

Se automatizarán los siguientes alimentadores:

- QUITUMBE
- BELLAVISTA LA AVANZADA

A continuación, se muestra las coordenadas geográficas donde serán instalados los reancladores:

Tabla 3 Ubicación de relés y reconectores a ser automatizados

EQUIPOS	COORDENADA X	COORDENADA Y
REC. CABECERA QUITUMBE (RC_05_11)	614342	9610742
REC. LINEA QUITUMBE (RL_05_11_01)	614722	9612839
REC. TRANSF. (RT_01-05_11/07_14)	615571	9616733
REC. CABECERA BELLAVISTA LA AVANZADA (RC_07_14)	614700	9618805
REC. LINEA BELLAVISTA LA AVANZADA (RL_07_14_01)	615100	9617938

4. Recorrido de Fibra Óptica

De acuerdo a las ubicaciones de los reconectores mostradas anteriormente se han determinado las siguientes cantidades de fibra óptica:

Tabla 4 Distancia recorrido de fibra óptica

FIBRA ÓPTICA	DISTANCIA (m)
FIBRA ÓPTICA MONOMODO 24 HILOS G.652.D VANO 120 METROS	12400
FIBRA ÓPTICA MONOMODO 6 HILOS G.652.D VANO 80 METROS	200

En total son necesarios 12400 metros de cable de fibra óptica de 24 hilos que interconectará los diferentes IEDs desde la subestación La Avanzada hasta la subestación Santa Rosa y poderlos integrar en con el sistema de automatización a ser implementado en este proyecto y con el sistema SCADA existente.

El cable de fibra óptica de 6 hilos es utilizado en las derivaciones hacía los reconectores de línea en el recorrido de los alimentadores y será utilizado para poder comunicar al reconector de cabecera existente en el alimentador Quitumbe de la subestación La Avanzada.

5. Diagramas de comunicación

La topología a utilizar dentro del proyecto es la topología en estrella, para lo cual se comunica el controlador de automatización con los diferentes IEDs a través de los switches instalados en las subestaciones La Avanzada y Santa Rosa.

Los reconectores de línea deben poseer puertos de fibra monomodo, por lo que no es necesario instalar convertidores de cobre o fibra óptica. Los reconectores deben ser capaces de enviar la información dentro de los protocolos DNP3 TCP/IP y los protocolos MMS y GOOSE de la norma IEC 61850.

A continuación, se muestran un diagrama esquemático de comunicaciones para el proyecto:

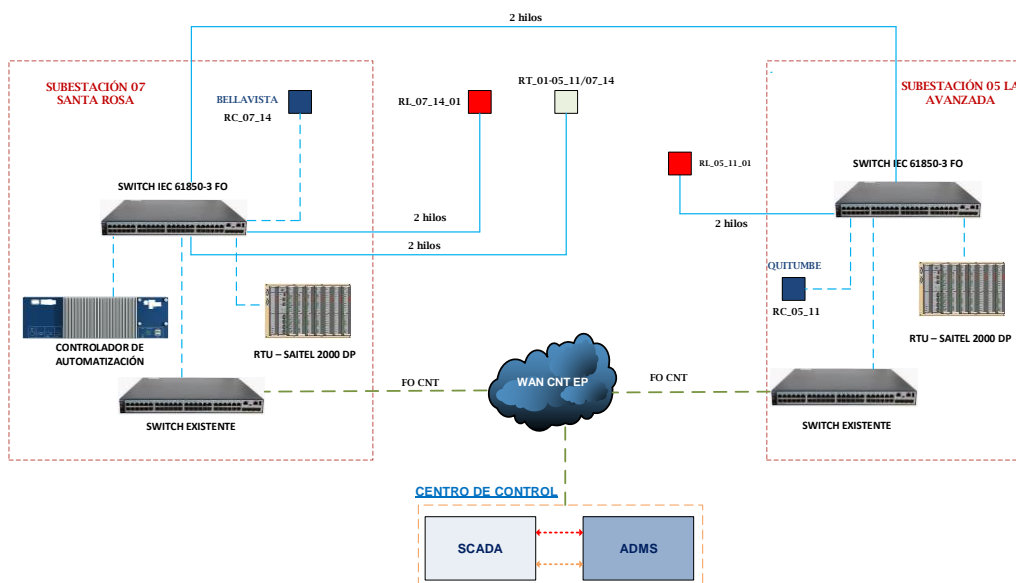


Figura 6. Esquema de comunicaciones

Todos los equipos tanto de comunicaciones como del sistema de automatización deben cumplir con las especificaciones técnicas del Anexo 1 y Anexo 0 Especificaciones y condiciones de cumplimiento.

6. Conclusiones

- Con la instalación de reconectores automatizados en los alimentadores de distribución, se minimiza la zona de falla y el tiempo de interrupción del servicio a los clientes, lo cual mejora los indicadores de calidad de la distribuidora.
- Además, se dispone de monitoreo, control y gestión de los IEDs instalados a lo largo de los alimentadores, evitando de esta manera que los profesionales encargados tengan que movilizarse al sitio para realizar estas actividades.

- Ante lo expuesto y con la finalidad de modernizar el sistema de distribución de CNEL EP UN EL ORO es necesario dar continuidad al proceso para la “PUESTA EN SERVICIO DE EQUIPOS PARA TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA DE ALIMENTADORES DEL CANTÓN SANTA ROSA”.

Elaborado por:

Aprobado por:

Ing. Fernando Pérez Ayala
Profesional de Operación

Ing. Mauricio Montalvo
Líder de Operación