

## **INFORME TÉCNICO**

### **SISTEMA DE DISTRIBUCION DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y EVENTO “TRIP CALDERA RECUPERADORA 17 ENERO 2014”**

<b>REV.</b>	<b>EMIS.</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PREPARADO POR</b>	<b>TOMA CONOCIMIENTO</b>	<b>CODIGO</b>
00	A	02/02/2016	INFORME TECNICO	G. LEIVA	M. GONZALES G. URRUTIA	

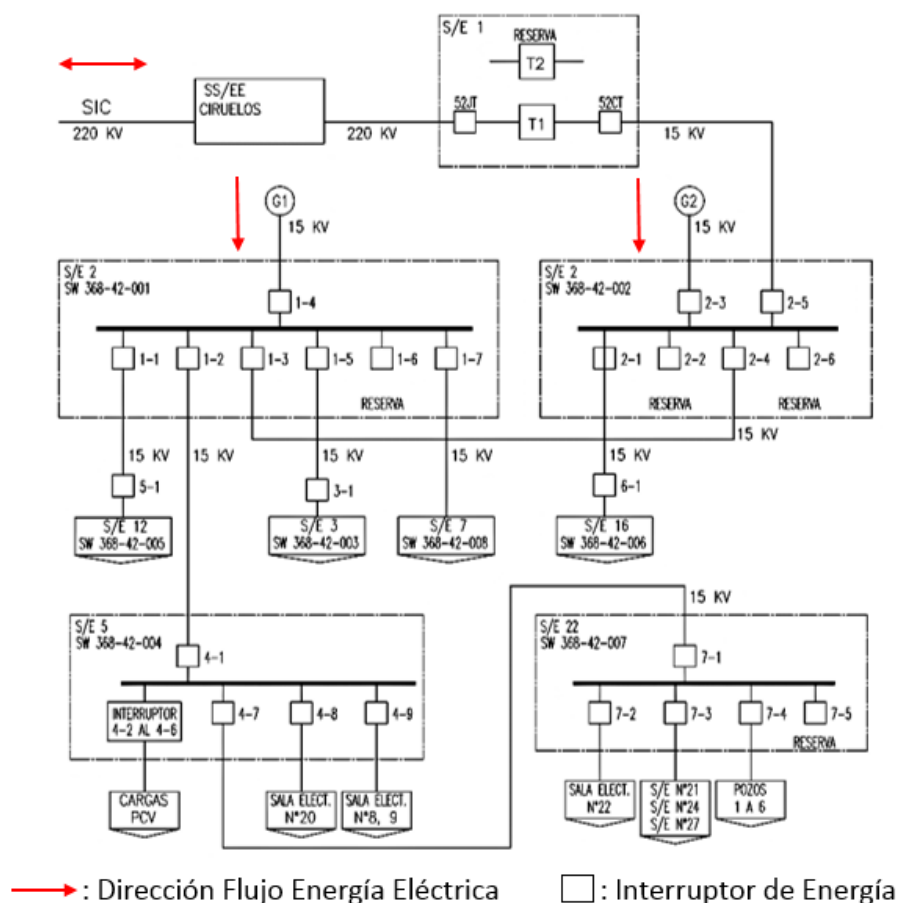
## **1. RESUMEN**

El presente documento muestra en forma esquemática el sistema de distribución de energía eléctrica de Planta de Celulosa Valdivia (PCV) y, en particular, los efectos del Trip de la Caldera Recuperadora del 17 de enero de 2014 en los sistemas de distribución de energía eléctrica.

Se muestra como se mantuvo ininterrumpido el suministro de energía eléctrica en Planta de Tratamiento de Efluentes en la fecha citada, ya que el sistema de distribución de energía eléctrica permite comprar energía al Sistema Interconectado Central (SIC)

## 2. DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACION DE ENERGIA ELECTRICA:

En el diagrama que se muestra a continuación se describe el sistema de abastecimiento de energía eléctrica en la Planta Valdivia propiedad de Celulosa Arauco y Constitución S.A. En Anexo N°1 se muestra el diagrama unilineal completo de Planta Celulosa Valdivia (PCV).



**Figura N°1:** Diagrama esquemático de distribución de energía eléctrica en PCV.

El sistema de abastecimiento y distribución de energía eléctrica en Planta Valdivia cumple la función de distribuir la energía eléctrica a las distintas áreas del proceso productivo y tiene distintas alternativas de suministro de energía. Una de ellas es a través de generación propia de energía por medio de sus turbogeneradores, indicados en Figura N°1 como G1 y G2 y otra es a través del Sistema Interconectado Central de Chile (SIC),

conectado a PCV por interruptor 2-5 indicado en Figura N°1. Adicionalmente existe la opción de vender energía eléctrica al SIC por medio del turbogenerador indicado en Figura N°1 como G2.

El régimen normal de funcionamiento del proceso de distribución de energía eléctrica considera que a través del interruptor 2-5 exista una conexión permanente con el SIC, para que de esta forma y por medio del turbogenerador G2 se pueda vender en forma continua energía eléctrica al SIC. Por otro lado y por medio del turbogenerador G1 se realiza la generación y suministro continuo de energía eléctrica para todos los procesos productivos de PCV incluida la Planta de Efluentes que se abastece de energía eléctrica en las salas eléctricas N°20 y N°22 desde el interruptor 4-8 y los interruptores 7-1 y 7-2 respectivamente, ilustrados en Figura N°1.

Este régimen normal considera que todos los interruptores indicados en Figura N°1 operan en su condición normal de trabajo que es cerrados, condición de trabajo que implica, en relación al suministro/conducción de energía eléctrica, que la energía eléctrica pase a través de ellos, logrando con esto mantener ininterrumpido el suministro de energía por ellos. Cabe mencionar que cuando un interruptor se abre se interrumpe el flujo de energía eléctrica a través de él.

En condiciones anormales de funcionamiento de los turbogeneradores o del SIC y dada la flexibilidad del sistema de distribución de energía eléctrica en PCV se puede operar en los siguientes modos:

- 2.1. Modo 1: En el caso que sea necesario dejar fuera de servicio el G1, por falla o por necesidades de mantención, se abre el interruptor 1-4 y con esto el suministro de energía se realiza por medio del G2 con la opción de comprar o vender energía al SIC.
- 2.2. Modo 2: En el caso que sea necesario dejar fuera de servicio el G2, por falla o por necesidades de mantención, se abre el interruptor 2-3 y con esto el suministro de energía se realiza por medio del G1 con la opción de comprar o vender energía al SIC.
- 2.3. Modo 3: En el caso que se presenten perturbaciones en el SIC se puede abrir el interruptor 2-5 y mantener el suministro de energía por medio del G1. De esta forma no se ve afectado el proceso productivo y se continúa con la operación normal de planta. Este modo también es conocido como operación en isla.
- 2.4. Modo 4: En el caso que sea necesario dejar fuera de servicio el G2 y G1 al mismo tiempo, por fallas o por necesidades de mantención, se abre el interruptor 1-4 y 2-3 y se tiene la opción de mantener el suministro de energía eléctrica comprando esta energía al SIC.

Todos los modos de operación indicados en los puntos anteriores implican que el suministro de energía eléctrica se mantiene ininterrumpido sin afectar el régimen normal del proceso productivo. Además los interruptores operan en forma automática, dada la configuración de las protecciones operativas que comanda a cada interruptor.

La configuración de los modos de operación descritos mantiene el suministro de energía en la Planta de Celulosa Valdivia, sin perjuicio que el suministro pueda verse afectado en áreas específicas de la Planta, como consecuencia de fallas o contingencias que afecten específicamente a un determinado interruptor.

### **3. DESCRIPCION DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN TRIP DE CALDERA RECUPERADORA DEL 17 ENERO 2014**

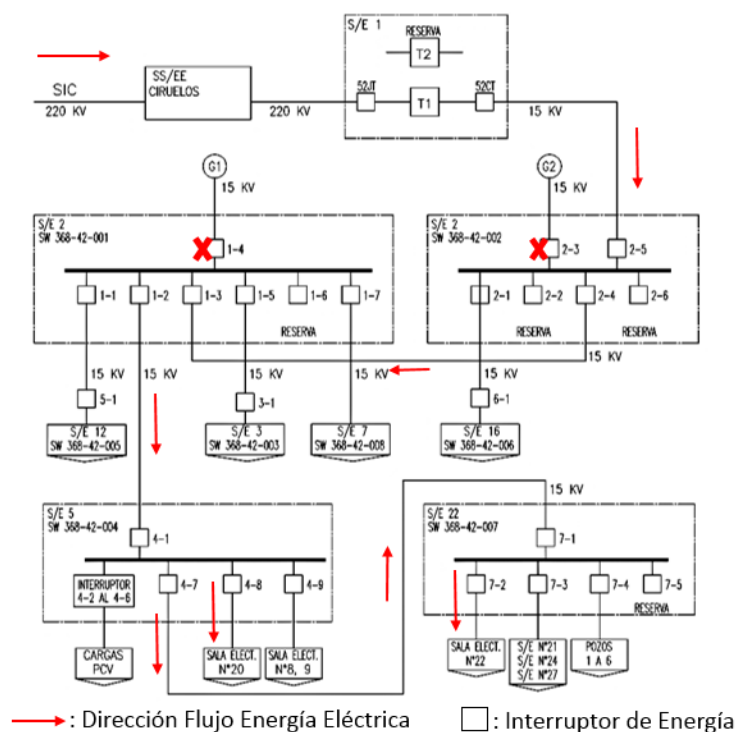
El presente apartado tiene por objeto describir detalladamente, en términos de distribución eléctrica, el evento ocurrido el día 17 de enero de 2014.

El Trip de la Caldera Recuperadora ocurrido el 17 de enero 2014 tuvo como efecto el cese parcial de suministro de vapor necesario para la continuidad del proceso productivo, evento que tuvo por consecuencia en esa oportunidad la detención de los turbogeneradores G1 y G2 por déficit en el suministro de vapor.

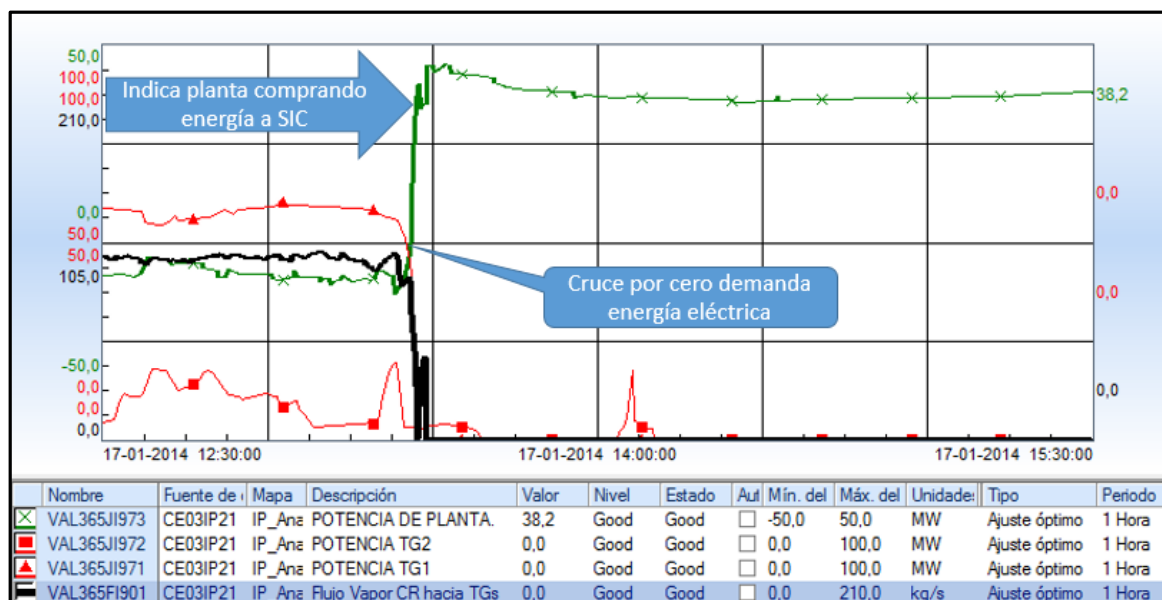
En términos de abastecimiento y distribución de energía eléctrica la secuencia de hechos ocurridos fueron:

- 3.1. A las 13:18 hrs se abre el interruptor 1-4 al actuar el sistema de seguridad de turbogenerador G1, dejando con esto fuera de servicio el G1 y el suministro de energía hacia planta desde esta unidad.
- 3.2. A las 13:29 hrs se abre el interruptor 2-3 al actuar sistema de seguridad de turbogenerador G2, dejando con esto fuera de servicio el G2 y el suministro de energía hacia planta desde esta unidad.
- 3.3. A las 15:41 hrs se cierra el interruptor 2-3 conectando con esto nuevamente el turbogenerador G2 al sistema de distribución de PCV.
- 3.4. A las 18:58 hrs se cierra el interruptor 1-4 conectando con esto nuevamente el turbogenerador G1 al sistema de distribución de PCV.

A continuación se muestra el estado de los interruptores de energía minutos después del evento Trip de la Caldera Recuperadora. Es importante indicar que en ningún momento se abren los interruptores que conectan la red de distribución de energía eléctrica de PCV al SIC, interruptores 2-5, 52JT y 52CT, condición que permite el suministro ininterrumpido de energía hacia los equipos eléctricos y queda demostrado en el aumento de consumo de energía desde SIC graficado en Figura N°2.



**Figura N°2:** Diagrama esquemático de estado de interruptores posterior a falla y flujo de energía hacia Planta Efluentes (En Salas Eléctricas N°20 y N°22 se permite el paso de energía por los interruptores 52JT, 52CT, 2-5, 2-4, 1-3, 1-2, 4-1, 4-7, 4-8, 7-1 y 7-2 en estado cerrado)



**Figura N°3:** Muestra en negro la tendencia de generación de vapor desde Caldera Recuperadora en el Trip valor guardado con el TAG VAL365FI901, en rojo se muestran las tendencias de generación de energía [MW] para G1 y G2 valores guardados con los TAG's VAL365JI971 y VAL365JI972 respectivamente y en verde se muestra el valor medido en [MW] de venta/compra de energía hacia el SIC valor guardado con el TAG VAL365JI973. (Estos valores fueron obtenidos desde base de históricos de PCV IP-21)

De este gráfico se confirma que al bajar la generación de vapor desde Caldera Recuperadora VAL365FI901, disminuye inmediatamente la generación de energía eléctrica en MW en turbogeneradores G1 y G2, valores mostrados como VAL365JI971 y 972 respectivamente. En ese mismo instante disminuye el valor en MW de energía vendida hacia el SIC (graficado como VAL365JI973 de -50 a 50 MW en Figura N°3, un valor negativo representa energía vendida desde PCV hacia SIC) y al cruzar este valor de cero a positivo indica que se comienza a comprar energía eléctrica desde el SIC, energía necesaria para mantener operativos todos los sistemas de control y equipos eléctricos de PCV.

#### **4. CONCLUSIONES**

Los antecedentes de funcionamiento de los interruptores de la Planta Valdivia dan cuenta que durante el Trip de la Caldera Recuperadora ocurrido el 17 de enero 2014 se mantuvo ininterrumpido el suministro de energía eléctrica en salas eléctricas N°20 y N°22 que alimentan con energía el proceso productivo de Planta de Tratamiento de Efluentes. Esto se confirma al mantenerse cerrados los interruptores 2-5, 52JT y 52CT que permiten comprar energía eléctrica al SIC.

#### **5. ANEXOS**

- Diagrama unilineal de distribución de energía eléctrica PCV
- Registro de operación interruptores 17 enero 2014.