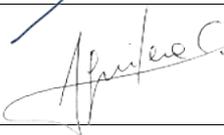
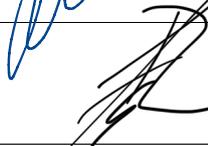
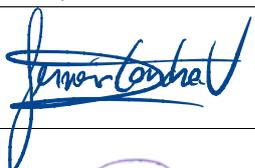
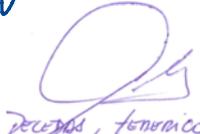


ACTA DE ENSAYOS DE POTENCIA MÁXIMA

Fecha	18/10/2023	Empresa	ENEL Generación S.A.
ID Proyecto	EE-2021-115	Ubicación	Litueche, Región de O'Higgins, Chile
Central	Central Hidráulica Rapel		
Denominación de la unidad	Unidad 1, Unidad 2, Unidad 3, Unidad 4 y Unidad 5 (Central completa)		

Responsables durante la prueba

Empresa	Nombre	Firmas
ENEL Generación S.A. (Coordinado)	Cristian Toledo Valdes – Head of Plant Unit Rapel	
	Héctor Garcés Rodríguez – Especialista Sr de Programación	
	Sergio López Neira – Head of Control Syst. & Power Electronic	
	Jaime Aguilera Cerda – Especialista Sr. Control Syst. & Power Electronic	
	Juan Carlos Bello Tellez – Especialista Sr. Control Syst. & Power Electronic	
	Fidel Rivera Lizana – Head of HV/MV and Electrical Equipment.	
	Flavio Serey Lizama – Especialista Sr. HV/MV and Electrical Equipment	
	Germán Concha Vielma – Especialista Sr. HV/MV and Electrical Equipment	
Estudios Eléctricos	Federico Deledda – Experto Técnico	

Datos de las unidades

Potencia aparente nominal [MVA]	76	Corriente de estator nominal [A]	3180
Tensión de estator nominal [kV]	13.8	Factor de potencia nominal	0.95
Potencia activa máxima [MW]	75.6 <i>Declarado CEN</i>	Corriente de excitación nominal [A]	1100
Mínimo Técnico [MW]	-	Tensión de excitación nominal [V]	250

Datos de la prueba

Estado previo de las unidades	<i>Despachadas</i>	Arranque de la unidad (fecha-hora)	18/10/2023 -
Inicio del período de estabilización	20:06 Hs	Fin del período de estabilización	20:45 Hs
Inicio del período de prueba Potencia Máxima	20:45 Hs	Fin del período de prueba Potencia Máxima	01:45 Hs (19/10/2023)
Protocolo aplicable	<i>EE-EN-2022-0046 Rev E</i>	Desvíos del protocolo	<i>Si</i>

Instrumental

Magnitud	Descripción de equipos y punto de conexión
Potencia bruta y factor de potencia	<i>ION 7650 – N° Serie: PJ-1203A196-03 – Unidad 1 ION 7650 – N° Serie: PJ-1102A941-02 – Unidad 2 ION 7650 – N° Serie: PJ-1203A189-03 – Unidad 3 ION 7650 – N° Serie: PJ-1203A284-03 – Unidad 4 ION 7650 – N° Serie: PJ-1012A206-02 – Unidad 5¹ ION 7650 – N° Serie: PJ-1402A804-04 – Unidad 5</i>
Potencia neta	<i>No se mide</i>
Potencia SSAA	<i>ION 7650 – N° Serie: PJ-1012A206-02 – SSAA Alimentador 52C19 ION 7650 – N° Serie: PJ-1012A206-02 – SSAA Alimentador 52C22</i>

¹Medidor con problemas de configuración. No permite obtener registros con una tasa de guardado de un minuto.

Valores preliminares

En la siguiente tabla se presentan los valores promedio sin corrección de la potencia bruta de las unidades bajo pruebas y de la central completa, obtenidos durante el desarrollo de las pruebas de potencia máxima:

Período	1	2	3	4	5
Potencia Bruta Unidad 1 [MW]	71,341	73,099	71,855	72,889	73,027
Potencia Bruta Unidad 2 [MW]	72,638	72,569	72,664	72,615	72,577
Potencia Bruta Unidad 3 [MW]	71,619	71,823	71,945	71,883	71,844
Potencia Bruta Unidad 4 [MW]	71,436	71,404	71,402	71,307	71,311
Potencia Bruta Unidad 5 [MW]²	75,671	75,659	75,644	75,580	75,597
Potencia Bruta Central [MW]	362,705	364,554	363,51	364,274	364,356

Observaciones

Desvíos del protocolo: Por problemas de configuración en el medidor de potencia bruta de la unidad U5 no se pudieron obtener los datos registrados cada un minuto. Para ello se utilizó el medidor de potencia ubicado en el lado de alta tensión del transformador elevador. Personal de ENEL Generación comparte el certificado de calibración vigente de dicho medidor.

Desarrollo de la prueba: Las unidades logran controlar de manera estable su potencia en bornes desde la sincronización hasta el fin de la prueba. En total se registraron 5 horas en condiciones de potencia máxima luego de finalizado el periodo de estabilización.

Durante el desarrollo de las pruebas la central operó a una potencia máxima dada por la condición de nivel del embalse Rapel. La regulación de frecuencia estuvo deshabilitada ya que el regulador de velocidad se encontraba en modo manual y la potencia activa quedo establecida por el limitador de apertura del distribuidor. En todas las unidades se consignan a una posición de distribuidor de 95% estando la consigna del limitador de apertura entre 88% y 92%. Por otra parte, debido a las condiciones del sistema a la hora de realizar el ensayo no se pudo inyectar potencia reactiva más allá de un valor de 5 a 7 MVAR, obteniéndose en cada unidad un factor de potencia de aproximadamente 0.99.

Estabilidad durante las pruebas: Se observó operación estable de cada una de las unidades. El análisis preciso de la estabilidad en todas las variables establecidas será realizado en el informe final.

Comentarios: Se verificó sincronización horaria. Los medidores de potencia bruta de cada unidad y de SSAA se encuentran sincronizados. Se verificó la tasa de muestreo de 1 minuto en todos los medidores.

ENEL Generación entregó la totalidad de los registros digitales de esta prueba. La entrega se compone de dos archivos de distintas fuentes por cada unidad: registros de variables eléctricas (Potencia bruta y Potencia de SSAA) y sistema SCADA de planta.

² La potencia medida de la Unidad 5 se ve afectada por las pérdidas en el transformador elevador. En el informe técnico se realizarán las correcciones correspondientes.

Para las mediciones de las variables complementarias, obtenidas desde el sistema SCADA de planta, se utilizan los siguientes tags:

RAP_00__E21LI100__NI - Nivel Embalse [msnm]
RAP_00__E21LI200__NI - Nivel Descarga [msnm]

RAP_TH1_GEN_____P_ - POTENCIA ACTIVA GEN [MW]
RAP_TH1_GEN_____Q_ - POTENCIA REACTIVA GEN [MVAR]
RAP_TH1_GN_____F_ - FRECUENCIA GEN [Hz]
RAP_TH1_GEN_____V_ - VOLTAJE BORNES GEN [KV]
RAP_TH1_GEN_____I_ - CORRIENTE GEN [kA]
RAP_TH1_____PC - POSICION DISTRIBUIDOR [%]
RAP_TH1_GEN_WD09__T_ - TEMP. DE ENROLLADO GENERADOR 9 [°C]
RAP_TH1_TST_BR07__T_ - TEMP DESCANSO DE EMPUJE SEGM.7 [°C]
RAP_TH1_TRB_BR08__T_ - TEMP. DESCANSO TURBINA SEGM.8 [°C]

RAP_TH2_GEN_____P_ - POTENCIA ACTIVA GEN [MW]
RAP_TH2_GEN_____Q_ - POTENCIA REACTIVA GEN [MVAR]
RAP_TH2_GN_____F_ - FRECUENCIA GEN [Hz]
RAP_TH2_GEN_____V_ - VOLTAJE BORNES GEN [KV]
RAP_TH2_GEN_____I_ - CORRIENTE GEN [kA]
RAP_TH2_____PC - POSICION DISTRIBUIDOR [%]
RAP_TH2_GEN_WD09__T_ - TEMP. DE ENROLLADO GENERADOR 9 [°C]
RAP_TH2_TST_BR07__T_ - TEMP DESCANSO DE EMPUJE SEGM.7 [°C]
RAP_TH2_TRB_BR08__T_ - TEMP. DESCANSO TURBINA SEGM.8 [°C]

RAP_TH3_GEN_____P_ - POTENCIA ACTIVA GEN [MW]
RAP_TH3_GEN_____Q_ - POTENCIA REACTIVA GEN [MVAR]
RAP_TH3_GN_____F_ - FRECUENCIA GEN [Hz]
RAP_TH3_GEN_____V_ - VOLTAJE BORNES GEN [KV]
RAP_TH3_GEN_____I_ - CORRIENTE GEN [kA]
RAP_TH3_____PC - POSICION DISTRIBUIDOR [%]
RAP_TH3_GEN_WD09__T_ - TEMP. DE ENROLLADO GENERADOR 9 [°C]
RAP_TH3_TST_BR07__T_ - TEMP DESCANSO DE EMPUJE SEGM.7 [°C]
RAP_TH3_TRB_BR08__T_ - TEMP. DESCANSO TURBINA SEGM.8 [°C]

RAP_TH4_GEN_____P_ - POTENCIA ACTIVA GEN [MW]
RAP_TH4_GEN_____Q_ - POTENCIA REACTIVA GEN [MVAR]
RAP_TH4_GN_____F_ - FRECUENCIA GEN [Hz]
RAP_TH4_GEN_____V_ - VOLTAJE BORNES GEN [KV]
RAP_TH4_GEN_____I_ - CORRIENTE GEN [kA]
RAP_TH4_____PC - POSICION DISTRIBUIDOR [%]
RAP_TH4_GEN_WD09__T_ - TEMP. DE ENROLLADO GENERADOR 9 [°C]
RAP_TH4_TST_BR07__T_ - TEMP DESCANSO DE EMPUJE SEGM.7 [°C]
RAP_TH4_TRB_BR08__T_ - TEMP. DESCANSO TURBINA SEGM.8 [°C]

RAP_TH5_GEN_____P_ - POTENCIA ACTIVA GEN [MW]
RAP_TH5_GEN_____Q_ - POTENCIA REACTIVA GEN [MVAR]
RAP_TH5_GN_____F_ - FRECUENCIA GEN [Hz]
RAP_TH5_GEN_____V_ - VOLTAJE BORNES GEN [KV]
RAP_TH5_GEN_____I_ - CORRIENTE GEN [kA]
RAP_TH5_____PC - POSICION DISTRIBUIDOR [%]
RAP_TH5_GEN_WD09__T_ - TEMP. DE ENROLLADO GENERADOR 9 [°C]
RAP_TH5_TST_BR07__T_ - TEMP DESCANSO DE EMPUJE SEGM.7 [°C]
RAP_TH5_TRB_BR08__T_ - TEMP. DESCANSO TURBINA SEGM.8 [°C]

Los servicios auxiliares quedaron alimentados exclusivamente desde los alimentadores 52C19 y 52C22 (ambos interruptores cerrados), los cuales están conectados a las barras 1 y 2 de SSAA. Estas barras se encuentran acopladas por el interruptor de acople 52C5 cerrado y alimentadas por el transformador de SSAA N°4 desde la barra de 66kV.

Conclusiones: Se verificó con éxito que las cinco unidades pueden operar a máxima potencia consignada por un período superior a las 5 horas requeridas en el Anexo Técnico. Se obtuvieron los datos necesarios para realizar el cálculo formal del valor de Potencia Máxima.