

Acta de la Prueba Pruebas de Consumo Específico de la Unidad Generadora Nueva Ventanas

Coordinador Eléctrico Nacional

Referencia del Cliente: Pruebas de Consumo Específico Neto Unidad TER Nueva Ventanas U1

Doc No: 23-0095

Fecha de emisión: 2023-10-02

Fecha de última revisión: 2023-10-02



Detalles del Cliente

Nombre del Cliente: Coordinador Eléctrico Nacional
 Dirección del Cliente: Avenida Parque Isidora Sur N°1061,
 Pudahuel, Santiago, Chile

Persona de contacto: Gretchen Zbinden
 Bárbara Basualto Baeza
 Eduardo Gonzalez

Detalles de Certa Veritas

Entidad Legal: CerTa Veritas B.V. (former KEMA PTM)
 Dirección: 't Veld 13, 6666 MK
 Heteren, los Países Bajos
 Telefono: +31 6 1506 3348


Sobre este documento

Titulo de la proyecto: Pruebas de Consumo Específico Neto Unidad TER
 Nueva Ventanas U1
 Project No.: 20230031
 Titulo de la acta: Pruebas de Consumo Especifico de la Unidad
 Generadora Nueva Ventanas
 Fecha de emisión: 2023-10-02
 Fecha de última revisión: 2023-10-02

Protocolo No.: 23-0095

Tarea y objetivo

Preparado por: Aprobado por:


 M.J.G Snippert
 Experto Técnico

A. Groenevelt
 Experto Técnico

- Distribución ilimitada (interna y externa)
- Distribución ilimitada dentro de CerTa Veritas
- Distribución limitada dentro de CerTa Veritas después de 3 años
- No distribución (confidencial)
- Secreto

No está permitida la referencia a partes de este informe que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas.

Rev. No.	Fecha	Motivo de la emisión	Preparado por	Aprobado por
0	2023-10-02	Primera edición	M.J.G. Snippert	A. Groenevelt



Índice

1	INTRODUCTION / INTRODUCCIÓN	1
2	TEST PROGRAM HEAT RATE TESTS / PROGRAMA DE PRUEBAS CEN	2
3	OBSERVATIONS BEFORE AND DURING THE TESTS / OBSERVACIONES ANTES Y DURANTE LAS PRUEBAS	3

Anexo A Participants / Participantes

1 INTRODUCTION / INTRODUCCIÓN

In close operation and by order of Coordinador Eléctrico Nacional (the Coordinator), the heat rate measurements at Nueva Ventanas, as per Coordinator requirement, have been conducted by CerTa Veritas (- former PTM team of KEMA -) as an independent party in the period from the 26th of September 2023 until the 30th of September 2023. In total seven tests have been performed.

En estrecha operación y por orden del Coordinador Eléctrico Nacional (el coordinador) se han requerido las mediciones de consumo específico neto (CEN) en la Unidad Nueva Ventanas de la corporación de AES Andes, según el requerimiento de Coordinador Eléctrico Nacional (el coordinador) mismas han sido realizadas por CerTa Veritas (-antiguo equipo del PTM de KEMA-) como parte independiente en el período comprendido entre el 26 de septiembre de 2023 y el 30 de septiembre de 2023.

The test procedure, with reference 23-0092 Protocolo de Pruebas CEN La Unidad de Nueva Ventanas rev.1, dated the 8th of September 2023, which has been agreed by parties involved, has been used as a guideline.

El procedimiento de las pruebas han utilizado como referencia el Protocolo de Pruebas CEN La Unidad Nuevas Ventanas rev.1 23-0092, con fecha de 8 de septiembre del 2023, mismo que ha sido aprobado por las partes implicadas.

The purpose of the heat rate test is to determine the net heat rate (Consumo Especifico Neto, CEN) of the unit according to the requirements of the Coordinador Eléctrico Nacional (the Coordinator). To fulfil the Coordinator requirements, the heat rate is corrected and adjusted for the common auxiliaries, support auxiliaries and facilities, which are not directly involved to produce fuel related net electrical power of the unit

El propósito de las pruebas de consumo específico es determinar el Consumo Especifico Neto (CEN o Heat Rate) de la unidad de acuerdo con los requisitos del Coordinador Eléctrico Nacional (el Coordinador). Para cumplir con los requisitos del Coordinador, el Consumo Especifico Neto es corregido y ajustado para los auxiliares comunes, auxiliares de soporte e instalaciones que no están directamente involucrados en la producción de energía eléctrica neta relacionada con el combustible de la unidad.

In this report the observations are presented of the conducted heat rate tests of Nueva Ventanas. The results of these test will be presented in separate report.

En este informe se presentan las observaciones de las pruebas de CEN realizadas en la Unidad Nueva Ventanas. Los resultados de estas pruebas se presentarán en un informe separado.

2 TEST PROGRAM HEAT RATE TESTS / PROGRAMA DE PRUEBAS CEN

The net specific consumption determination test is performed at Nueva Ventanas Unit. This test is performed as follows:

La prueba de determinación de consumo específico neto se realiza en la en la Unidad Nueva Ventanas. Esta prueba se realiza de la siguiente manera:

Tuesday 26th of September / martes 26 de septiembre

Numero de Prueba	Potencia bruta (MW)	Inicio Prueba	Termino Prueba
5-1*	146	05:45	07:45
3	206	23:15	01:15

* Prueba fallida por falla en instrumento de medición O₂ en flujo de gases y el consumo eléctrico de la planta de desalinización

Wednesday 27th of September / miércoles 27 de septiembre

Numero de Prueba	Potencia bruta (MW)	Inicio Prueba	Termino Prueba
4	176	06:00	08:00
2	237	22:30	00:30

Thursday 28th of September / jueves 28 de septiembre

Numero de Prueba	Potencia bruta (MW)	Inicio Prueba	Termino Prueba
6	115	05:30	07:30
1	265	23:00	01:00

Friday 29th of September / viernes 29 de septiembre

Numero de Prueba	Potencia bruta (MW)	Inicio Prueba	Termino Prueba
7	82	05:45	07:45

Saturday 30th of September / sabado 29 de septiembre

Numero de Prueba	Potencia bruta (MW)	Inicio Prueba	Termino Prueba
5-2	146	03:15	05:15

3 OBSERVATIONS BEFORE AND DURING THE TESTS / OBSERVACIONES ANTES Y DURANTE LAS PRUEBAS

With respect to the execution of the heat rate test measurements and the heat rate test measurements itself, the following observations have been perceived:

Con respecto a la ejecución de la medición de las pruebas y las mediciones de las pruebas de CEN en sí, se han percibido las siguientes observaciones:

- Prior to the heat rate tests, from Thursday the 21st of September 2023 till Saturday 23th of September 2023 several meetings with Operations and Laboratorio Combustibles were attended to coordinate the heat rate test. Special attention was made to the sampling of the coal, fly ash, bottom ash and the measurements of the O₂, CO and temperature at the outlets of the air heater.

Antes de realizar las mediciones de consumo específico, desde el día jueves 21 de septiembre del 2023 hasta el día sábado 23 de septiembre del 2023 se asistieron a varias reuniones con "Operaciones y Laboratorio de Combustibles" para coordinar las pruebas de CEN. Se prestó especial atención al muestreo del carbón, las cenizas volantes, las cenizas de fondo y las mediciones de O₂, CO y la temperatura en las salidas del calentador de aire.

- Sampling of the coal and fly ash were tested, and the amount of fly ash in 1/2 hour (\approx 100 gram) was less than described in the protocol. Although the fly ash sample is a representative sample and the amount is enough for analyzing.

Se analizó el muestreo del carbón y de las cenizas volantes, y la cantidad de ceniza volante en 30 minutos (\approx 100 gramos) fue menor que la descrita en el protocolo. Por otro lado, la muestra de cenizas volantes es una muestra representativa y fue una cantidad es suficiente para el análisis.

- During the tests in ducts A and B the exhaust temperature, O₂ and CO were measured after the air heater. In both ducts there were 5 ports, but one port in both ducts could not be used because station instrumentation was installed. Therefore, twelve points (3 points in each of the 4 ducts) of temperature, O₂ and CO were measured. During the tests the O₂ was higher than expected.

Durante las pruebas en los ductos A y B se midió la temperatura en el escape, el O₂ y CO, después se procedió a medir el calentador de aire. En ambos conductos existieron 5 puertos, pero un puerto en ambos ductos no se pudo utilizar debido a que la instrumentación de la estación fue instalada. Por ello se midieron doce puntos (3 puntos en cada uno de los 4 tubos) de temperatura, O₂ y CO. Durante las pruebas, el O₂ fue más alto de lo previsto.

- In the daytime before the tests in the night normal soot blowing program was performed.

Durante el día anterior a las pruebas nocturnas se realizó el programa de soplado de hollín normal.

- In the daytime before the tests and in between the tests the silos of the unit where filled up (330 – 460 ton) to have enough coal to perform the two tests.

Durante el día anterior a la realización de las pruebas y entre la ejecución de las pruebas se llenaron los silos de la unidad (330 – 460 ton) para tener suficiente carbón y llevar a cabo la ejecución las dos pruebas.

- During the test days the boiler was fired with a coal 100% Cerrejón E coal (Columbia).

Durante los días de prueba, la caldera fue encendida con un carbón de 100% Cerrajón E (Columbia).

- During the test days the desalination plant was in normal operation the electrical consumption of the plant was measured separated.

Durante los días de prueba, la planta de desalinización se encontraba en operación normal, por ello se ha medido el consumo eléctrico de la planta por separado.

- During the test days the SDA was not supplied with auxiliary steam. The water which is going the lime slurry tanks was warm enough to have the correct temperature of the slurry for the reaction.

Durante los días de prueba, el SDA no fue suministrado con vapor auxiliar. El agua que va a los tanques de lechada de cal estaba lo suficientemente caliente como para tener la temperatura adecuada de la lechada para la reacción.

On Monday the 25th of September, a water/steam leakage test was performed. From 23:15 till 00:15 hour the cycle isolation test was executed; the cycle losses were determined on 19 t/h. The leakage was much higher than normal and it occurred that an emergency drain was open. On a later moment, the test was repeated again and then the leakage was found to be around 9 t/h per hour which is much more normal for this unit.

El lunes de 25 septiembre se realizó una prueba de hermeticidad del sistema agua/vapor. A partir de las 23:15 hasta las 00:15 horas en 265MW se realizó la prueba de aislamiento del ciclo; las pérdidas del ciclo se determinaron en 19 t/h. La fuga fue mucho mayor de lo normal y esto sucedió debido a que un drenaje de emergencia estaba abierto. En un momento posterior, la prueba se repitió y entonces se descubrió que la fuga era de alrededor de 9 t/h por hora, lo que es mucho más normal para esta unidad.

- The level of the deaerator is maintained by a control valve in the feedwater line to the boiler.

El nivel del purgador de aire es mantenido por una válvula de control en la línea de alimentación de agua de la caldera.

- During the tests, the superheated and reheat steam temperature and steam pressure were not within the limits as described in the protocol (ASME standards). The unit was more stable as higher the loads.

Durante las pruebas, la temperatura del vapor sobrecalentado, recalentado y la presión del vapor no estuvieron dentro de los límites establecidos en el protocolo (normas ASME). La unidad estaba más estable a medida que las cargas aumentaban.

- During the tests number 6 and 7 the Steam Coil Air Heaters were in service, this is normal operation for this unit to have a more stable inlet temperature ($\approx 120^\circ \text{C}$) of the exhaust gas to the SDA. The steam flow to the Steam Coil Air Heaters was controlled manual.

Durante las pruebas numero 6 y 7 los calentadores de aire de serpentín de vapor estuvieron en servicio, esto es normal para que esta unidad tenga una temperatura de entrada más estable ($\approx 120^\circ \text{C}$) de los gases de escape a la SDA. El flujo de vapor hacia los calentadores de aire del serpentín de vapor

- During test number 7 the auxiliary steam was not supplied from the cold reheat line, but from directly from the boiler (LTSH Outlet Header), because the pressure of the cold reheat line is at this load too low to supply the sealing steam for the steam turbine.

Durante la prueba número 7, el vapor auxiliar no era suministrado desde la línea de recalentamiento en frío, sino desde la caldera (LTSH Outlet Header), porque la presión de la línea de recalentamiento en frío es demasiado baja para suministrar el vapor de sellado para la turbina de vapor.

- During test number 7 the auxiliary steam was not supplied from the cold reheat line, but from directly from the boiler (LTSH Outlet Header), because the pressure of the cold reheat line is at this load too low to supply the sealing steam for the steam turbine.

Durante la prueba número 7 el vapor auxiliar no era suministrado desde la línea de recalentamiento en frío, sino desde la caldera (LTSH Outlet Header), porque la presión de la línea de recalentamiento en frío es demasiado baja para suministrar el vapor de sellado para la turbina de vapor.

- During the tests the amount of coal mills, feedwater pumps and cooling water pumps where in service as according to the protocol, see below:

Durante las pruebas, los molinos, bombas de agua de alimentación y bombas de agua de circulación estuvieron en servicio según el protocolo, véase la tabla siguiente:

# Numero de prueba	Potencia bruta (MW)	# Numero de pulverizadores	# Bombas de agua de alimentación	# Bombas de agua de circulación	# Bombas de agua de condensado
1	267	4 (A, B, C, D)	2 (10, 20)	2 (10, 20)	1 (20)
2	237	4 (A, B, C, D)	2 (10, 20)	2 (10, 20)	1 (20)
4	206	4 (A, B, C, D)	2 (10, 20)	2 (10, 20)	1 (20)
3	176	4 (A, B, C, D)	2 (10, 20)	2 (10, 20)	1 (20)
5-1	146	4 (A, B, C, D)	2 (10, 20)	2 (10, 20)	1 (20)
5-2	146	4 (A, B, C, D)	2 (10, 20)	2 (10, 20)	1 (20)
6	115	3 (A, B, C)	2 (10, 20)	2 (10, 20)	1 (20)
7	82	2 (B, C)	2 (10, 20)	2 (10, 20)	1 (20)

- During all tests the superheated and reheat steam temperatures were lower than described in the protocol.

Durante todas las pruebas, las temperaturas del vapor sobrecalentado y recalentado fueron inferiores a las que se destacan en el protocolo.



APÉNDICE A PARTICIPANTS / PARTICIPANTES



PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO			
Nombre Unidad		Nueva Ventanas AES Gener	
Fecha de Prueba		26-09-2023	
Nivel de Potencia		206 MW	
Participantes	Empresa	Firma	
Felipe Delgado	AES ANDES		
Mathis Snijders	CerTa Veritas		
Osmani Cabeza	AES ANDES		
Hora Inicio:		23:15 hr	
Hora Termino:		01:15 hr (27-09-2023)	
HORA	POTENCIA ACTIVA [MW]	POTENCIA SS/AA [MW]	POTENCIA NETA [MW]
1			186.16
2			186.06
POTENCIA MEDIA			186.11



PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO			
Nombre Unidad		Nueva Ventanas AES Gener	
Fecha de Prueba		27-09-23	
Nivel de Potencia		176 MW	
Participantes	Empresa	Firma	
Felipe Delgado	AES ANDES		
Matias Snigrent	CerTa Veritas		
Osmani Cabrera	AES ANDES		
Hora Inicio:		06:00 hr	
Hora Termina:		08:00 hr	
HORA	POTENCIA ACTIVA [MW]	POTENCIA SS/AA [MW]	POTENCIA NETA [MW]
1			157,50
2			157,48
POTENCIA MEDIA			157,49



PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO			
Nombre Unidad		Nueva Ventanas AES Gener	
Fecha de Prueba		27-09-2023	
Nivel de Potencia		237 MW	
Participantes	Empresa	Firma	
Felipe Delgado	AES ANDES		
Mathijs Snippe	CerTa Veritas		
Osman Cabeza	AES ANDES		
Hora Inicio:		22:30 hr	
Hora Termino:		00:30 hr (20-09-2023)	
HORA	POTENCIA ACTIVA [MW]	POTENCIA SS/AA [MW]	POTENCIA NETA [MW]
1			216.18
2			215.65
POTENCIA MEDIA			215.91



PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO			
Nombre Unidad		Nueva Ventanas AES Gener	
Fecha de Prueba		28-09-2023	
Nivel de Potencia		115 MW	
Participantes	Empresa	Firma	
Felipe Delgado	AES ANDES		
MATIAS SNIFFERT	CERTA VERITAS		
AES ANDES			
OSMAN CABRERA	AES ANDES		
Hora Inicio:	05:30 hr		
Hora Termina:	07:30 hr		
HORA	POTENCIA ACTIVA [MW]	POTENCIA SS/AA [MW]	POTENCIA NETA [MW]
1			99,32
2			99,26
POTENCIA MEDIA			99,29

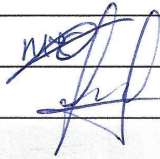
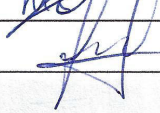


PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO			
Nombre Unidad		Nueva Ventanas AES Gener	
Fecha de Prueba		28-09-2023	
Nivel de Potencia		267 MW	
Participantes	Empresa	Firma	
Felipe Delgado	AES ANDES		
Matthijs Snijpend	CERTA VERITAS		
Osmani CABEZA	AES ANDES		
Hora Inicio:		23:00 hr.	
Hora Termina:		01:00 hr. (29-09-2023)	
HORA	POTENCIA ACTIVA [MW]	POTENCIA SS/AA [MW]	POTENCIA NETA [MW]
1			242,43
2			242,61
POTENCIA MEDIA			242,52



PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO			
Nombre Unidad		Nueva Ventanas AES Gener	
Fecha de Prueba		29-09-2023	
Nivel de Potencia		82 MW	
Participantes	Empresa	Firma	
Felipe Delgado	AES ANDES		
MARTINUS SMIPPENT	CERTA VERITAS		
OSMAN CARRERA	AES ANDES		
Hora Inicio:		05:45 hr	
Hora Termino:		07:45 hr	
HORA	POTENCIA ACTIVA [MW]	POTENCIA SS/AA [MW]	POTENCIA NETA [MW]
1			67.59
2			67.57
POTENCIA MEDIA			67.58



PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO			
Nombre Unidad		Nueva Ventanas AES Gener	
Fecha de Prueba		30-09-2023	
Nivel de Potencia		146 MW	
Participantes	Empresa	Firma	
MATHIAS SUPPENT	CerTa Veritas	 	
OSMAR CABEZA	AES ANDES		
Hora Inicio:	03:15 hr		
Hora Termino:	05:15 hr		
HORA	POTENCIA ACTIVA [MW]	POTENCIA SS/AA [MW]	POTENCIA NETA [MW]
1			129,19
2			129,04
POTENCIA MEDIA			129,12