

## ACTA DE ENSAYOS DE CONSUMO ESPECÍFICO

Fecha	13/10/2021	Empresa	Arauco Bioenergía S.A.
ID Proyecto	EE-2021-062	Ubicación	Ranquil, Chile
Denominación de la unidad	TG4		

### Responsables durante la prueba

<b>Empresa</b>	<b>Nombre</b>	<b>Firmas</b>
Arauco Bioenergía SA (Coordinado)	Héctor Vilche – Jefe Despacho Bioenergía	DocuSigned by:  DFD88A808FD5409...
	Claudio Torres – Supervisor Turbos Gas	DocuSigned by:  61757D43C0C7458...
	Daniel Piña Silva – Despachador	DocuSigned by:  8A0496E12A6B404...
Coordinador Eléctrico Nacional	Roberto Moller – Ingeniero del Departamento de Control de la Operación	
	Eduardo González – Ingeniero del Departamento de Control de la Operación	
Estudios Eléctricos	Federico Garcia – Experto Técnico	
	John Estrada	

# ESTUDIOS ELECTRICOS

## ENSAYOS DE CONSUMO ESPECÍFICO

### **Datos de la unidad**

Potencia aparente nominal [MVA]	12.222	Corriente de estator nominal [A]	614
Tensión de estator nominal [kV]	11.5	Factor de potencia nominal	0.9
Potencia activa máxima [MW]	10.0 <i>Declarado CEN</i>	Corriente de excitación nominal [A]	4.8
Mínimo Técnico [MW]	2.0	Tensión de excitación nominal [V]	93.0

### **Datos de la prueba**

Estado previo de la unidad	<i>Detenida</i>	Arranque de la unidad (fecha-hora)	13/10/2021 16:21 Hs
Inicio del período de estabilización	17:00 Hs	Fin del período de estabilización	17:30 Hs
Protocolo aplicable	<i>EE-EN-2021-1711 Rev B Combustible Diesel</i>	Desvíos del protocolo	<i>Si.</i>

<b>Prueba</b>	<b>Estado de carga</b>	<b>Inicio período de prueba</b>	<b>Fin período de prueba</b>	<b>Control de carga MW Control</b>
<b>1</b>	<i>Mínimo Técnico: 2 MW</i>	17:30 Hs	18:00 Hs	OFF
<b>2</b>	<i>1° nivel de carga: 4 MW</i>	18:20 Hs	18:50 Hs	OFF
<b>3</b>	<i>2° nivel de carga: 6 MW</i>	19:15 Hs	19:45 Hs	OFF
<b>4</b>	<i>2° nivel de carga: 6 MW (Repetición)</i>	19:45 Hs	20:15 Hs	ON
<b>5</b>	<i>3° nivel de carga: 8 MW</i>	20:45 Hs	21:15 Hs	ON
<b>6</b>	<i>Potencia Máxima: 10 MW</i>	21:45 Hs	22:15 Hs	ON
<b>7</b>	<i>Mínimo Técnico: 2 MW (Repetición)</i>	22:40 Hs	23:10 Hs	ON

#### Nota:

- Durante la prueba N°3 se analizan los registros de potencia bruta recibidos y el sistema de control MarkVI y se observa que la unidad estaba operando con el control de carga de potencia activa deshabilitado y la carga de la unidad era controlada manualmente por el operador. Este modo de control manual podría incidir en los parámetros de estabilidad del periodo bajo pruebas por lo que se le solicita al operador habilitar el control automático de carga de la unidad, para que la unidad opera a potencia constante.  
Con la unidad operando en esta condición se considera que se deben repetir la prueba para los estados de carga de 6 MW y de mínimo técnico 2 MW.  
A partir de la 19:45 Hs (prueba n°4), la secuencia de pruebas de 6 MW, 8 MW, 10 MW (PMax) y 2 MW (MT) se realizan con el control de carga en automático.

# ESTUDIOS ELECTRICOS

## ENSAYOS DE CONSUMO ESPECÍFICO

### Instrumental

<b>Magnitud</b>	<b>Descripción de equipos y punto de conexión</b>
<b>Potencia neta</b>	<i>ION 8650 – N° Serie: MW-2010A540-02. Equipo de medida de planta conectado a TTCC y TTPP clase 0.2.</i>
<b>Potencia bruta y factor de potencia</b>	<i>ION 8600 – N° Serie: PT-0805A088-01. Equipo de medida de planta conectado a TTCC y TTPP clase 0.5.</i>
<b>Potencia SSAA</b>	<i>No se mide.</i>
<b>Caudal de combustible principal</b>	<i>Medidor de Flujo másico Coriolis ENDRESS HAUSER Sistema de combustible TAG 465-FIT-8027</i>
<b>Caudal de combustible retorno</b>	<i>Medidor de Flujo másico Coriolis ENDRESS HAUSER Sistema de combustible TAG 465-FIT-8026</i>
<b>Humedad relativa y temperatura ambiente</b>	<i>Oregon Scientific – N° Serie: 351930252. Estación meteorológica portátil instalada en planta.</i>

### Valores preliminares

En la siguiente tabla se presentan los valores promedio sin corrección de la potencia bruta de la unidad bajo pruebas obtenidos durante el desarrollo de las pruebas de consumo específico:

<b>Período Test-run</b>	<b>Mínimo Técnico</b>	<b>1° nivel de carga</b>	<b>2° nivel de carga</b>	<b>3° nivel de carga</b>	<b>Potencia Máxima</b>
<b>Potencia Bruta [MW]</b>	2.71	4.17	5.4	7.73	10.47

Para el mismo período la temperatura ambiente experimento una variación entre 15.8°C y 11.7°C.

# ESTUDIOS ELECTRICOS

## ENSAYOS DE CONSUMO ESPECÍFICO

### **Observaciones**

#### Desvíos del protocolo:

- Durante la prueba N°3 se analizan los registros de potencia bruta recibidos y el sistema de control MarkVI y se observa que la unidad estaba operando con el control de carga de potencia activa deshabilitado y la carga de la unidad era controlada manualmente por el operador. Este modo de control manual podría incidir en los parámetros de estabilidad del periodo bajo pruebas por lo que se le solicita al operador habilitar el control automático de carga de la unidad, para que la unidad opera a potencia constante.  
Con la unidad operando en esta condición se considera que se deben repetir la prueba para los estados de carga de 6 MW y de mínimo técnico 2 MW.  
A partir de la 19:45 Hs (prueba n°4), la secuencia de pruebas de 6 MW, 8 MW, 10 MW (PMax) y 2 MW (MT) se realizan con el control de carga en automático.

Desarrollo de la prueba: Las pruebas de Consumo Específico se realizaron en 5 niveles de carga (2 MW, 4 MW, 6 MW, 8 MW y 10 MW).

La unidad bajo prueba logra controlar su potencia de manera estable desde la sincronización hasta el fin de las pruebas. En total se registraron 7 test-run de 30 minutos, de los cuales dos se repitieron para los despachos de 2 MW y 6 MW con la unidad operando en control automático de carga. (Como se explica en el apartado Desvíos de protocolo). La regulación de frecuencia estuvo operativa y se consignó el factor de potencia en 0.95 controlándolo con el regulador de tensión (AVR). Los datos de temperatura ambiente, humedad relativa fueron tomados en forma manual cada 5 minutos.

Estabilidad durante las pruebas: Se observó operación estable de la unidad en los cinco niveles de carga ensayados. 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 neta y bruta se encuentran sincronizados. Se verificó correcta tasa de muestreo de 1 segundo de todos los medidores.

Arauco entregó la totalidad de los registros digitales y manuales de esta prueba. La entrega se compone de tres archivos de distintas fuentes: registros de variables eléctricas y combustible (Potencia neta, Potencia bruta y flujos de combustible), sistema de planta y planillas con registro manual cada 5 minutos de los datos de temperatura ambiente y humedad relativa de la estación meteorológica.

Queda pendiente de entrega por parte de Arauco los resultados del análisis de combustible utilizado y documentación técnica pendiente para ser anexado al informe final.

Conclusiones: Se realizó con éxito la medida en todos los periodos bajo pruebas. Se obtuvieron los datos necesarios para realizar el cálculo formal del valor de Consumo Específico.