



<b>CONSULTORA:</b>	<b>GENERADORA:</b>
	

<b>PROYECTO:</b>	<b>CLIENTE:</b>
<p align="center"><b>DETERMINACIÓN DE CONSUMOS ESPECÍFICOS DE UNIDADES GENERADORAS</b></p>	

<b>TITULO:</b>	<p align="center"><b>INFORME FINAL DE PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO DE LA CENTRAL TÉRMICA TALTAL UNIDAD GENERADORA TG1 y TG2 CON GAS NATURAL</b></p>
<b>N° DE DOCUMENTO PROYECTO</b>	<b>CTT-1-INF-HMK-002</b>

<b>REVISIÓN:</b>	<b>1</b>	<b>EDITADO PARA</b>	<b>Coordinador Eléctrico Nacional</b>
<b>FECHA:</b>	<b>11-01-2022</b>		

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

## REGISTROS DE REVISIONES

REV. N°	FECHA	REVISIONES	REVISADO POR	APROBADO POR
1	11-01-2022	Primera versión	Alfredo Valladares M.	Amadeo Carrillo V.
2	21-02-2022	Segunda versión	Alfredo Valladares M.	Amadeo Carrillo V.

## APROBACIÓN DE DOCUMENTOS

<b>ENEL GENERACIÓN CHILE S.A.</b>			
	<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
<b>COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL</b>			
	<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
<b>HAMEK INGENIEROS ASOCIADOS</b>			
	<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## CONTENIDO GENERAL

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>1 INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>19</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	19
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA TALTAL.....	19
<b>2 OBJETIVO DE LAS PRUEBAS .....</b>	<b>20</b>
2.1 PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO .....	20
<b>3 PROGRAMA DE LAS PRUEBAS .....</b>	<b>21</b>
<b>4 PARTICIPANTES EN LAS PRUEBAS Y ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL .....</b>	<b>23</b>
<b>5 CONDICIONES DE DISEÑO Y REFERENCIA .....</b>	<b>23</b>
<b>6 FRONTERA DE PRUEBA, MEDICIONES REQUERIDAS E INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA .....</b>	<b>24</b>
6.1 FRONTERA DE PRUEBA Y MEDICIONES REQUERIDAS.....	24
6.2 VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTACIÓN DE MEDICIÓN .....	25
6.2.1 Variables Primarias.....	25
<b>7 REPORTE DE COMBUSTIBLE.....</b>	<b>26</b>
7.1 REPORTE DE GAS NATURAL .....	26
<b>8 METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....</b>	<b>28</b>
8.1 VALIDACIÓN DE DATOS.....	28
8.2 CÁLCULOS DE LOS CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO .....	28
8.2.1 Resultados de los Consumos Específicos Neto Medido ( $HRN_M$ ) .....	28
8.2.2 Cálculo de los Consumos Específicos Neto Corregido ( $HRN_C$ ).....	29
8.3 CÁLCULOS DE LA INCERTIDUMBRE.....	30
8.3.1 Incertidumbre de la Prueba.....	30
<b>9 CÁLCULO DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO .....</b>	<b>33</b>
<b>10 RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
10.1 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO, UNIDAD TG1 (SOBRE PODER CALORÍFICO SUPERIOR) .....	33
10.2 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO, UNIDAD TG1 (SOBRE PODER CALORÍFICO INFERIOR).....	36
10.3 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO, UNIDAD TG2 (SOBRE PODER CALORÍFICO SUPERIOR) .....	39
10.4 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO, UNIDAD TG2 (SOBRE PODER CALORÍFICO INFERIOR).....	42
10.5 RESULTADOS DE INCERTIDUMBRE, UNIDAD TG1 (SOBRE PODER CALORÍFICO SUPERIOR).....	45
10.6 RESULTADOS DE INCERTIDUMBRE, UNIDAD TG1 (SOBRE PODER CALORÍFICO INFERIOR) .....	46
10.7 RESULTADOS DE INCERTIDUMBRE, UNIDAD TG2 (SOBRE PODER CALORÍFICO SUPERIOR).....	47
10.8 RESULTADOS DE INCERTIDUMBRE, UNIDAD TG2 (SOBRE PODER CALORÍFICO INFERIOR) .....	48
<b>11 HOMOLOGACIÓN DE LA CURVA DE CEN PARA LAS UNIDADES TG1 Y TG2 .....</b>	<b>49</b>

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL			
INFORME	PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile
			Hamek Ingenieros Asociados

## ANEXOS

- ANEXO A:** Actas de Ensayo  
**ANEXO B:** Reporte de Combustible  
**ANEXO C:** Cuadros de Cálculo  
**ANEXO D:** Protocolo de Pruebas

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>TABLA 1-1:</b> DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA TALTAL .....	19
<b>TABLA 2-1:</b> VARIABLES PRIMARIAS .....	20
<b>TABLA 3-1:</b> PROGRAMA DE PRUEBAS DE LA UNIDAD GENERADORA TG1 DE LA CENTRAL TALTAL .....	21
<b>TABLA 3-2:</b> DURACIÓN DE LAS PRUEBAS DE LA UNIDAD GENERADORA TG1 DE LA CENTRAL TALTAL .....	21
<b>TABLA 5-1:</b> CONDICIONES DE REFERENCIA .....	23
<b>TABLA 6-1:</b> VARIABLES E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN UTILIZADOS EN LAS PRUEBAS.....	25
<b>TABLA 7-1:</b> REPORTE DE COMBUSTIBLE – TG1 - GAS NATURAL.....	26
<b>TABLA 7-2:</b> REPORTE DE COMBUSTIBLE – TG2 - GAS NATURAL.....	27
<b>TABLA 8-1:</b> CONDICIONES DE ESTABILIDAD DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO DE LA UNIDAD GENERADORA TG1 Y TG2 .....	28
<b>TABLA 10-1:</b> RESULTADOS DE INCERTIDUMBRE LAS PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO DE LA UNIDAD GENERADORA TG1 DE LA CENTRAL TÉRMICA TALTAL (SOBRE PODER CALORÍFICO SUPERIOR) .....	45
<b>TABLA 10-2:</b> RESULTADOS DE INCERTIDUMBRE LAS PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO DE LA UNIDAD GENERADORA TG1 DE LA CENTRAL TÉRMICA TALTAL (SOBRE PODER CALORÍFICO INFERIOR).....	46
<b>TABLA 10-3:</b> RESULTADOS DE INCERTIDUMBRE LAS PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO DE LA UNIDAD GENERADORA TG2 DE LA CENTRAL TÉRMICA TALTAL (SOBRE PODER CALORÍFICO SUPERIOR) .....	47
<b>TABLA 10-4:</b> RESULTADOS DE INCERTIDUMBRE LAS PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO DE LA UNIDAD GENERADORA TG2 DE LA CENTRAL TÉRMICA TALTAL (SOBRE PODER CALORÍFICO INFERIOR).....	48

## CONTENIDO DE ILUSTRACIONES

<b>ILUSTRACIÓN 4-1:</b> PARTICIPANTES Y ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL DURANTE LAS PRUEBAS .....	23
<b>ILUSTRACIÓN 6-1:</b> FRONTERA DE PRUEBA DE LAS UNIDADES GENERADORA TG1 Y TG1.....	24

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL			
<b>INFORME</b>	<b>PROPIETARIO</b>	<b>GENERADORA</b>	<b>CONSULTORA</b>
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile
			Hamek Ingenieros Asociados

## RESUMEN EJECUTIVO

Enel es una de las empresas eléctricas más importantes de Chile, que controla los negocios de generación, transmisión y distribución del país. Enel Generación Chile S.A. es a su vez la empresa de generación eléctrica más importante de Chile, con una capacidad instalada total de 7.200 MW y un parque generador de 109 unidades distribuidas a lo largo del país. Su producción alcanzó el 30.4% de la energía vendida al SEN en 2020. La Central Térmica Taltal que es propiedad de Enel Generación Chile S.A., está ubicada en el kilómetro 54 al norte de Taltal, región de Antofagasta, Chile y está conformada por dos turbinas a gas, TG1 y TG2 de 123400 y 122600 kW de potencia nominal cada una y que han sido concebidas para operar con combustible dual: gas natural y diésel.

El presente informe contiene los resultados de las pruebas de Consumo Especifico Neto de la Unidad Generadora TG1 y TG2 de la Central Térmica Taltal, operando con gas natural.

Durante las pruebas se ha registrado los siguientes parámetros:

- Potencia Bruta
- Factor de Potencia Bruta
- Potencia Neta
- Factor de Potencia Neta
- Potencia de Servicios Auxiliares
- Flujo de Gas Natural
- Temperatura Ambiente
- Humedad Relativa Ambiente
- Presión Barométrica Ambiente
- Caída de Presión al Ingreso
- Caída de Presión a la Salida

Las condiciones de diseño y referencia que se ha considerado son las siguientes:

**Tabla N° 1**  
Condiciones de Diseño y de Referencia

Ítem	Unidades	Condiciones de Diseño	Condiciones de Referencia
Factor de Potencia		0.85	0.95
Temperatura Ambiente	(°C)	14.80	14.80
Humedad Relativa Ambiente	(%)	85.40	85.40

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL			
INFORME	PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile
			Hamek Ingenieros Asociados

Las Pruebas de Consumo Especifico Neto se realizaron con Gas Natural. Durante las pruebas se obtuvo un reporte cromatográfico por cada escalón ensayado, de donde se obtuvo los valores que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla N° 2**  
Reporte Cromatográfico del Combustible – Gas Natural

UNIDAD TG1						
Reporte	Fecha / Hora	Poder Calorífico Superior		Poder Calorífico Inferior		Densidad
		kcal/m <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	kcal/m <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
1er Escalón	08-11-2021 / 22:15	8313,7002	34,7845	9225,3037	38,5987	0,5717
2do Escalón	08-11-2021 / 23:15	8313,8174	34,7850	9225,4229	38,5992	0,5717
3er Escalón	09-11-2021 / 00:15	8308,8408	34,7642	9219,9795	38,5764	0,5717
4to Escalón	09-11-2021 / 01:15	8308,5293	34,7629	9219,6338	38,5749	0,5717
5to Escalón	09-11-2021 / 02:15	8308,2168	34,7616	9219,2881	38,5735	0,5717
6to Escalón	09-11-2021 / 03:15	8313,8896	34,7853	9225,5098	38,5995	0,5717
7mo Escalón	09-11-2021 / 04:15	8313,9619	34,7856	9225,5752	38,5998	0,5717
Promedio		8311,5652	34,7756	9222,9590	38,5889	0,5717
UNIDAD TG2						
Reporte	Fecha / Hora	Poder Calorífico Superior		Poder Calorífico Inferior		Densidad
		kcal/m <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	kcal/m <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
1er Escalón	10-11-2021 / 21:35	8314,7305	34,7888	9226,4189	38,6033	0,5717
2do Escalón	10-11-2021 / 22:35	8314,7266	34,7888	9226,4160	38,6033	0,5717
3er Escalón	10-11-2021 / 23:35	8314,7236	34,7888	9226,4131	38,6033	0,5717
4to Escalón	10-11-2021 / 00:35	8314,7197	34,7888	9226,4102	38,6033	0,5718
5to Escalón	10-11-2021 / 01:35	8301,2900	34,7326	9211,7021	38,5418	0,5721
6to Escalón	10-11-2021 / 03:15	8306,7002	34,7552	9217,5850	38,5664	0,5724
7mo Escalón	10-11-2021 / 04:15	8301,0049	34,7314	9211,3809	38,5404	0,5726
Promedio		8309,6994	34,7678	9220,9037	38,5803	0,5720

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## RESULTADOS

### 1.1. Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto, unidad TG1 (Sobre Poder Calorífico Superior)

**Tabla N° 3**

Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto de la Unidad Generadora TG1 de la Central Térmica Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)

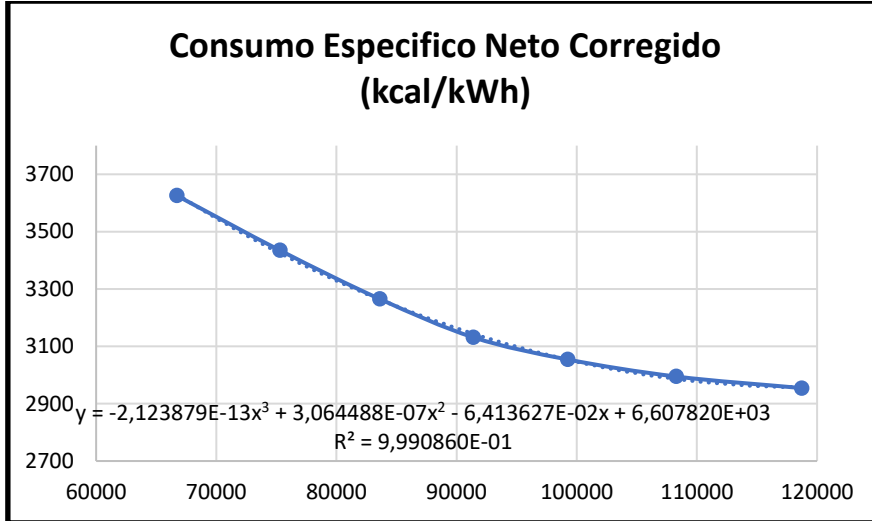
Escalón	Potencia Nominal	Potencia Bruta Medida	Potencia Neta Medida	Consumo de Combustible Medido	Consumo Especifico Neto Medido		Consumo Especifico de Combustible Neto Medido	Eficiencia Neto Medido	Potencia Bruta Corregida	Potencia Neta Corregida	Consumo Especifico Neto Corregido		Incertidumbre		Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido	Eficiencia Neto Corregido
	(kW)	(kW)	(kW)	(m³/h)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)	(kW)	(kW)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)
1er Escalón	116000	117625,718	117357,571	37691,215	2669,389	11168,723	0,321	32,211	118999,412	118731,264	2954,307	12360,821	± 20,044	± 83,919	0,355	29,105
2do Escalón	107000	107124,501	106857,382	34799,067	2706,736	11324,983	0,326	31,767	108543,956	108276,837	2994,632	12529,539	± 28,081	± 117,569	0,360	28,713
3er Escalón	98000	98202,553	97935,748	32522,734	2760,124	11548,359	0,332	31,152	99510,125	99243,320	3054,107	12778,384	± 22,842	± 95,633	0,367	28,154
4to Escalón	90000	90194,032	89927,230	30641,837	2832,086	11849,446	0,341	30,361	91671,348	91404,546	3131,217	13101,014	± 25,062	± 104,930	0,377	27,460
5to Escalón	81000	81303,058	81036,668	28901,395	2964,286	12402,571	0,357	29,007	83877,757	83611,367	3264,998	13660,752	± 26,838	± 112,366	0,393	26,335
6to Escalón	72000	72113,277	71846,892	27065,982	3131,112	13100,573	0,377	27,461	75561,044	75294,659	3434,736	14370,937	± 34,662	± 145,123	0,413	25,034
7mo Escalón	63000	62926,297	62659,620	25021,751	3319,042	13886,872	0,399	25,906	66985,860	66719,183	3625,546	15169,286	± 41,342	± 173,090	0,436	23,716

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 1**

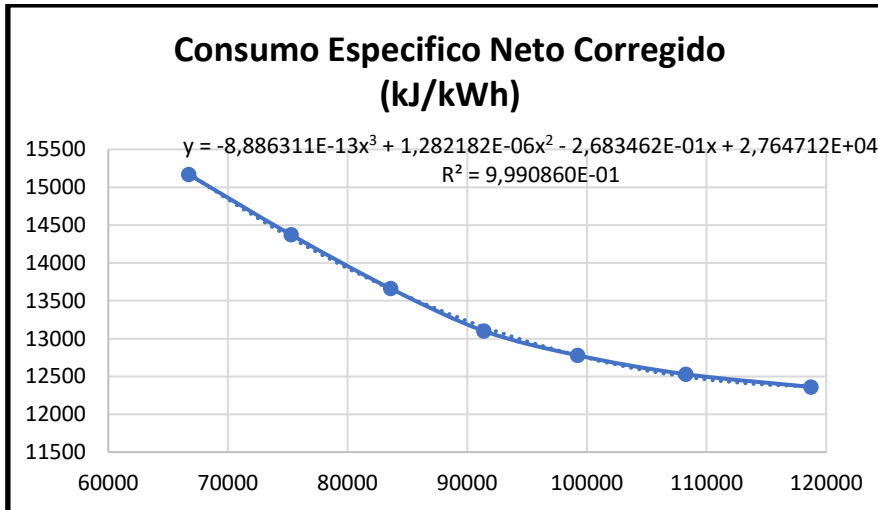
Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	
a <sub>0</sub>	6,607820E+03
a <sub>1</sub>	-6,413627E-02
a <sub>2</sub>	3,064488E-07
a <sub>3</sub>	-2,123879E-13

**Ilustración N° 2**

Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



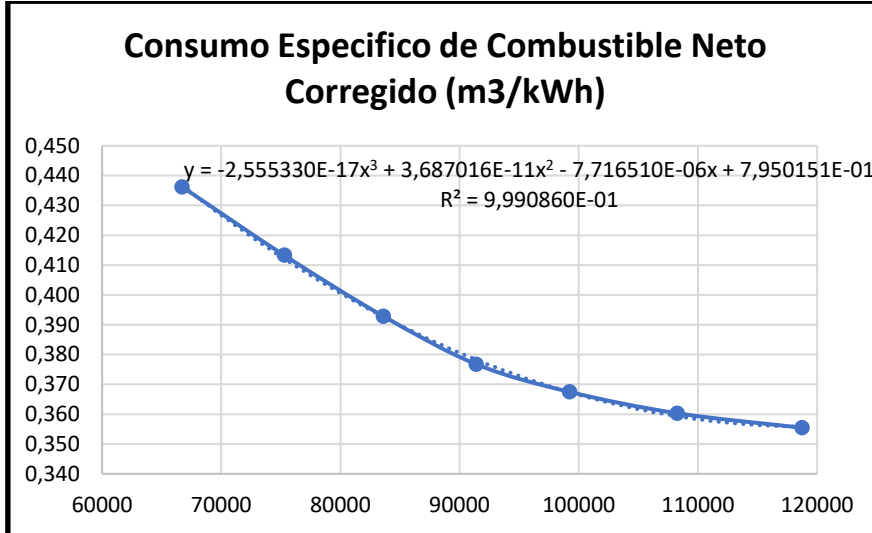
Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh)	
a <sub>0</sub>	2,764712E+04
a <sub>1</sub>	-2,683462E-01
a <sub>2</sub>	1,282182E-06
a <sub>3</sub>	-8,886311E-13

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados



**Ilustración N° 3**

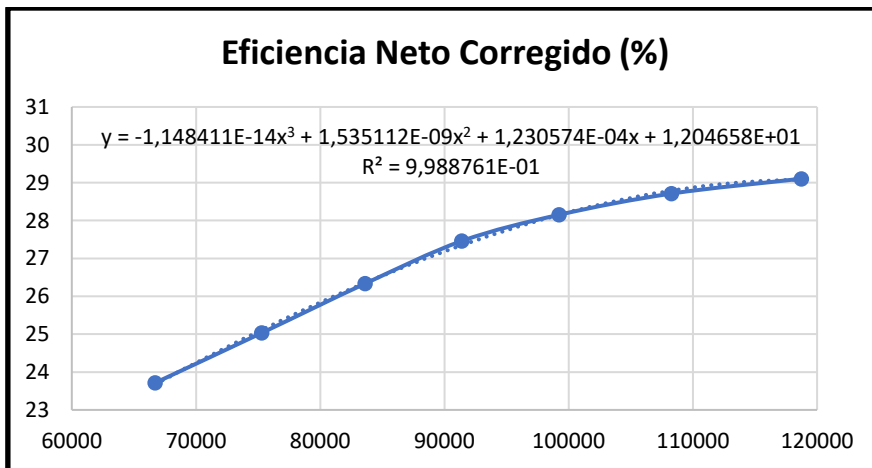
Curva Característica del Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m<sup>3</sup>/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m <sup>3</sup> /kWh)	
a <sub>0</sub>	7,950151E-01
a <sub>1</sub>	-7,716510E-06
a <sub>2</sub>	3,687016E-11
a <sub>3</sub>	-2,555330E-17

**Ilustración N° 4**

Curva Característica de la Eficiencia Neto Corregido (%) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



Eficiencia Neto Corregido (%)	
a <sub>0</sub>	1,204658E+01
a <sub>1</sub>	1,230574E-04
a <sub>2</sub>	1,535112E-09
a <sub>3</sub>	-1,148411E-14

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## 1.2. Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto, unidad TG1 (Sobre Poder Calorífico Inferior)<sup>1</sup>

Tabla N° 4

Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)

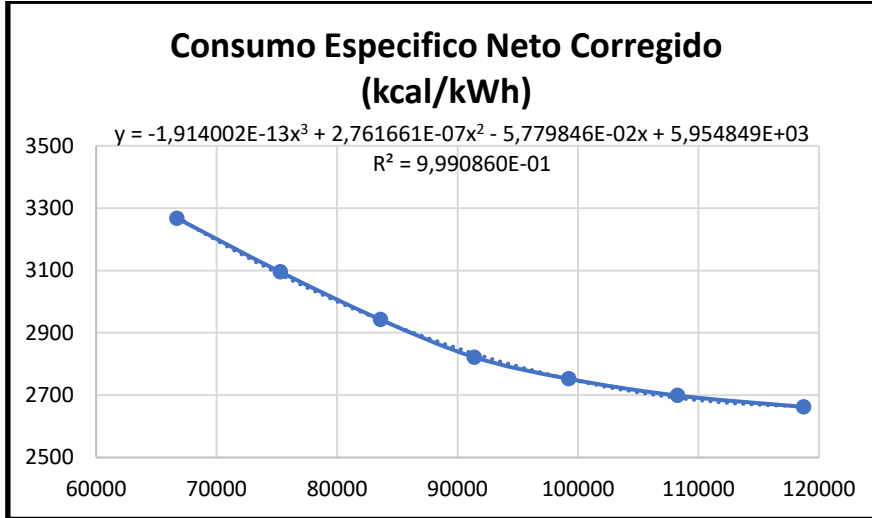
Escalón	Potencia Nominal	Potencia Bruta Medida	Potencia Neta Medida	Consumo de Combustible Medido	Consumo Especifico Neto Medido		Consumo Especifico de Combustible Neto Medido	Eficiencia Neto Medido	Potencia Bruta Corregida	Potencia Neta Corregida	Consumo Especifico Neto Corregido		Incertidumbre		Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido	Eficiencia Neto Corregido
	(kW)	(kW)	(kW)	(m³/h)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)	(kW)	(kW)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)
1er Escalón	116000	117625,718	117357,571	37691,215	2669,389	11168,723	0,321	32,211	118999,412	118731,264	2662,369	11139,350	± 20,044	± 83,919	0,320	32,296
2do Escalón	107000	107124,501	106857,382	34799,067	2706,736	11324,983	0,326	31,767	108543,956	108276,837	2698,708	11291,395	± 28,081	± 117,569	0,325	31,861
3er Escalón	98000	98202,553	97935,748	32522,734	2760,124	11548,359	0,332	31,152	99510,125	99243,320	2752,307	11515,651	± 22,842	± 95,633	0,331	31,241
4to Escalón	90000	90194,032	89927,230	30641,837	2832,086	11849,446	0,341	30,361	91671,348	91404,546	2821,797	11806,399	± 25,062	± 104,930	0,340	30,472
5to Escalón	81000	81303,058	81036,668	28901,395	2964,286	12402,571	0,357	29,007	83877,757	83611,367	2942,358	12310,825	± 26,838	± 112,366	0,354	29,223
6to Escalón	72000	72113,277	71846,892	27065,982	3131,112	13100,573	0,377	27,461	75561,044	75294,659	3095,323	12950,831	± 34,662	± 145,123	0,372	27,779
7mo Escalón	63000	62926,297	62659,620	25021,751	3319,042	13886,872	0,399	25,906	66985,860	66719,183	3267,277	13670,288	± 41,342	± 173,090	0,393	26,317

<sup>1</sup> Reporte realizado de forma informativa y de manera adicional.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
<b>INFORME</b>		<b>PROPIETARIO</b>	<b>GENERADORA</b>	<b>CONSULTORA</b>
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 5**

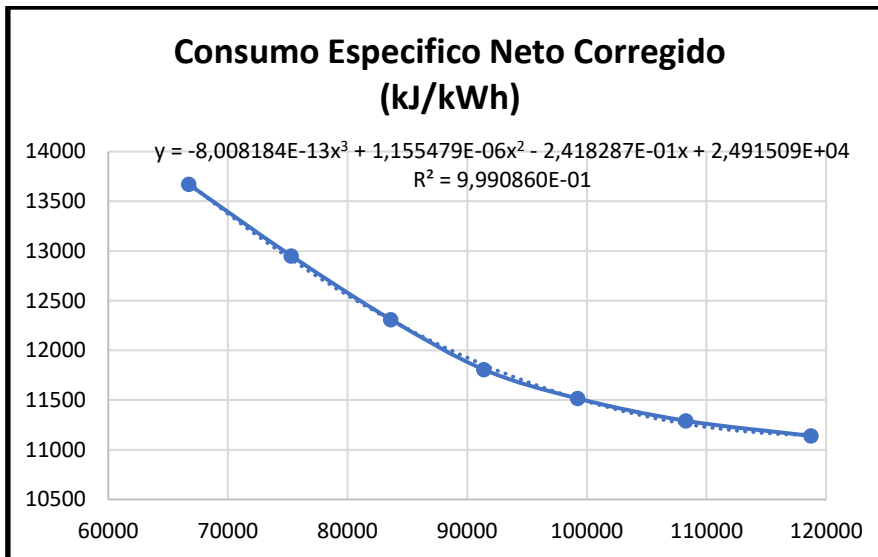
Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	
a <sub>0</sub>	5,954849E+03
a <sub>1</sub>	-5,779846E-02
a <sub>2</sub>	2,761661E-07
a <sub>3</sub>	-1,914002E-13

**Ilustración N° 6**

Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



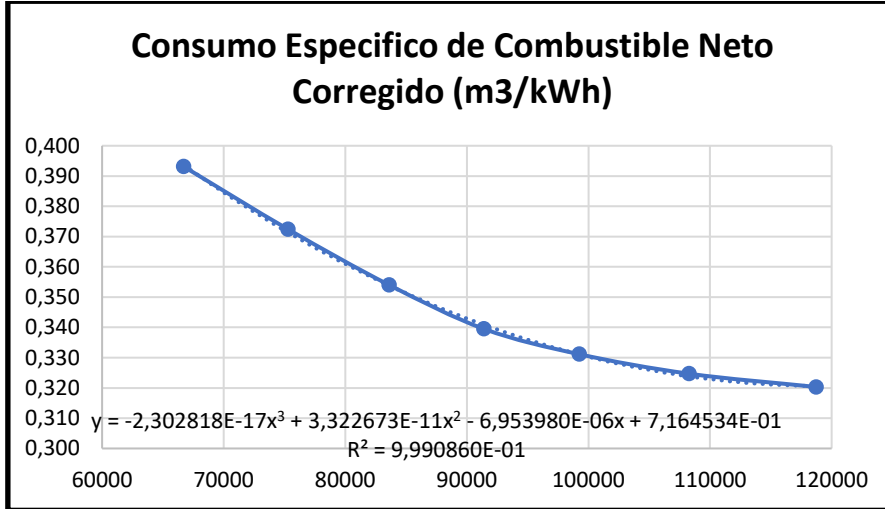
Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh)	
a <sub>0</sub>	2,491509E+04
a <sub>1</sub>	-2,418287E-01
a <sub>2</sub>	1,155479E-06
a <sub>3</sub>	-8,008184E-13

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 7**

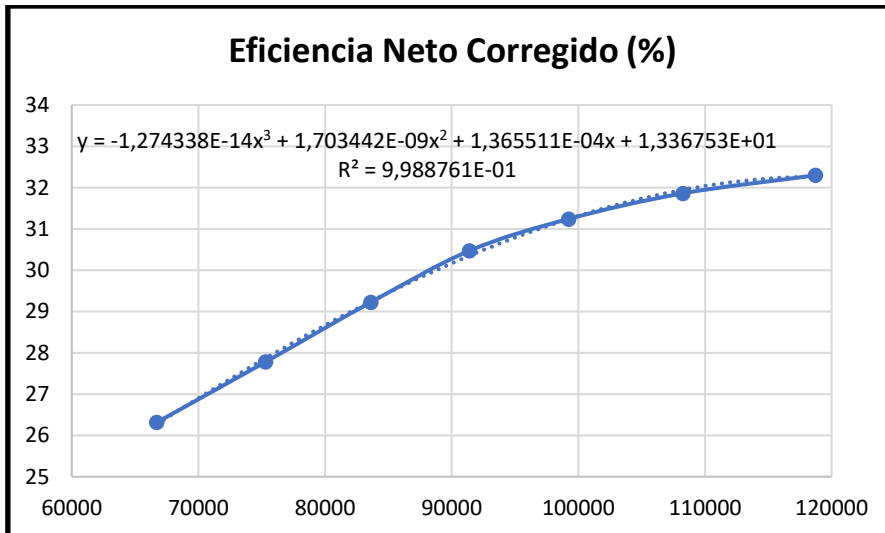
Curva Característica del Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m<sup>3</sup>/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m <sup>3</sup> /kWh)	
a <sub>0</sub>	7,164534E-01
a <sub>1</sub>	-6,953980E-06
a <sub>2</sub>	3,322673E-11
a <sub>3</sub>	-2,302818E-17

**Ilustración N° 8**

Curva Característica de la Eficiencia Neto Corregido (%) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Eficiencia Neto Corregido (%)	
a <sub>0</sub>	1,336753E+01
a <sub>1</sub>	1,365511E-04
a <sub>2</sub>	1,703442E-09
a <sub>3</sub>	-1,274338E-14

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## RESULTADOS

### 1.3. Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto, unidad TG2 (Sobre Poder Calorífico Superior)

Tabla N° 5

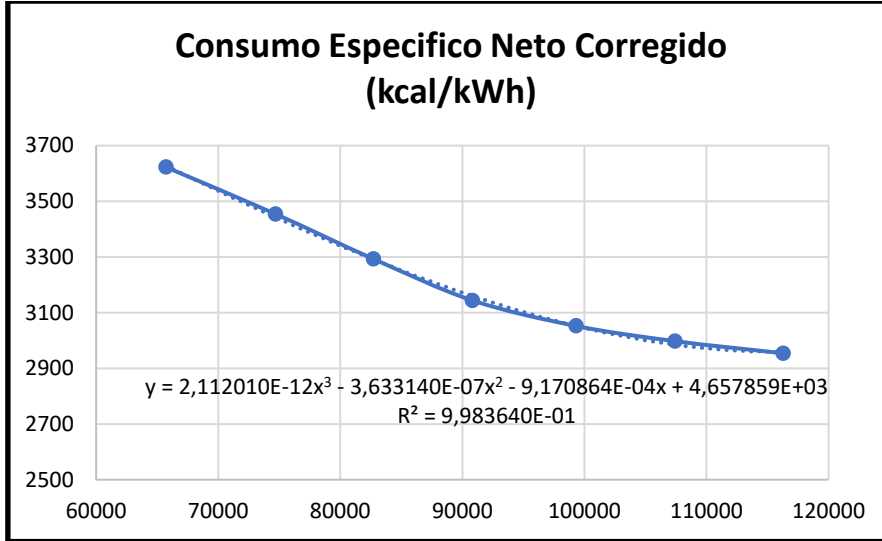
Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto de la Unidad Generadora TG2 de la Central Térmica Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)

Escalón	Potencia Nominal	Potencia Bruta Medida	Potencia Neta Medida	Consumo de Combustible Medido	Consumo Especifico Neto Medido		Consumo Especifico de Combustible Neto Medido	Eficiencia Neto Medido	Potencia Bruta Corregida	Potencia Neta Corregida	Consumo Especifico Neto Corregido		Incertidumbre		Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido	Eficiencia Neto Corregido
	(kW)	(kW)	(kW)	(m³/h)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)	(kW)	(kW)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)
1er Escalón	115000	114677,297	114390,625	36783,536	2672,073	11179,954	0,322	32,179	116572,064	116285,392	2953,994	12359,511	± 20,030	± 83,863	0,355	29,108
2do Escalón	106000	106274,510	105989,653	34563,916	2709,847	11338,000	0,326	31,730	107718,440	107433,583	2997,642	12542,134	± 27,179	± 113,793	0,361	28,684
3er Escalón	98000	98304,419	98019,118	32545,137	2759,057	11543,893	0,332	31,164	99610,978	99325,677	3052,169	12770,277	± 24,648	± 103,197	0,367	28,172
4to Escalón	90000	90078,323	89793,037	30697,449	2840,828	11886,024	0,342	30,267	91111,267	90825,981	3144,067	13154,777	± 25,910	± 108,482	0,378	27,348
5to Escalón	81000	80965,817	80680,096	28989,481	2985,791	12492,548	0,359	28,798	82997,386	82711,665	3293,046	13778,105	± 30,747	± 128,731	0,396	26,111
6to Escalón	72000	72171,926	71886,314	27185,753	3142,537	13148,376	0,378	27,361	74975,325	74689,714	3454,589	14454,002	± 33,477	± 140,163	0,416	24,890
7mo Escalón	63000	62923,835	62638,900	24904,433	3303,831	13823,229	0,398	26,026	66007,953	65723,018	3622,660	15157,210	± 46,066	± 192,870	0,436	23,735

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL							
<b>INFORME</b>		<b>PROPIETARIO</b>		<b>GENERADORA</b>		<b>CONSULTORA</b>	
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional		ENEL Generación Chile		Hamek Ingenieros Asociados	

**Ilustración N° 9**

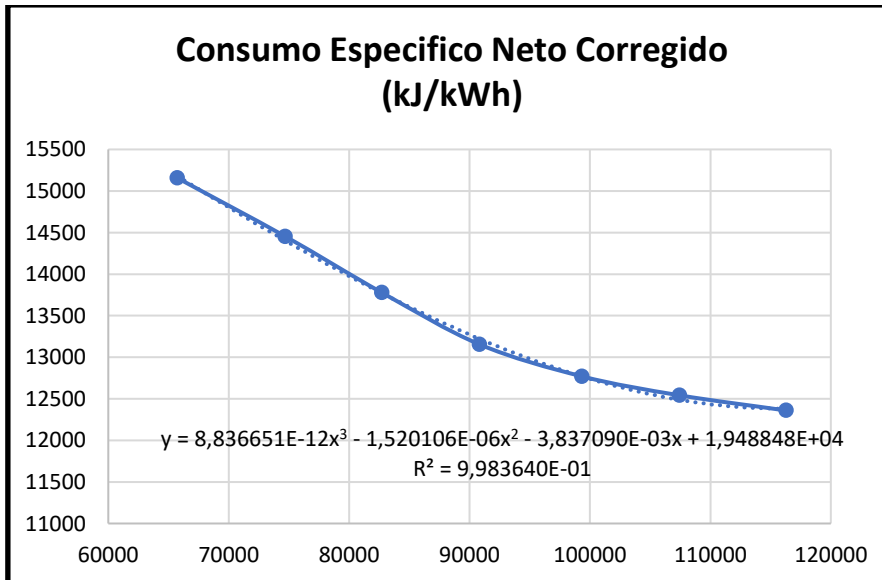
Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal  
 (Sobre Poder Calorífico Superior)



Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	
a <sub>0</sub>	4,657859E+03
a <sub>1</sub>	-9,170864E-04
a <sub>2</sub>	-3,633140E-07
a <sub>3</sub>	2,112010E-12

**Ilustración N° 10**

Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal  
 (Sobre Poder Calorífico Superior)

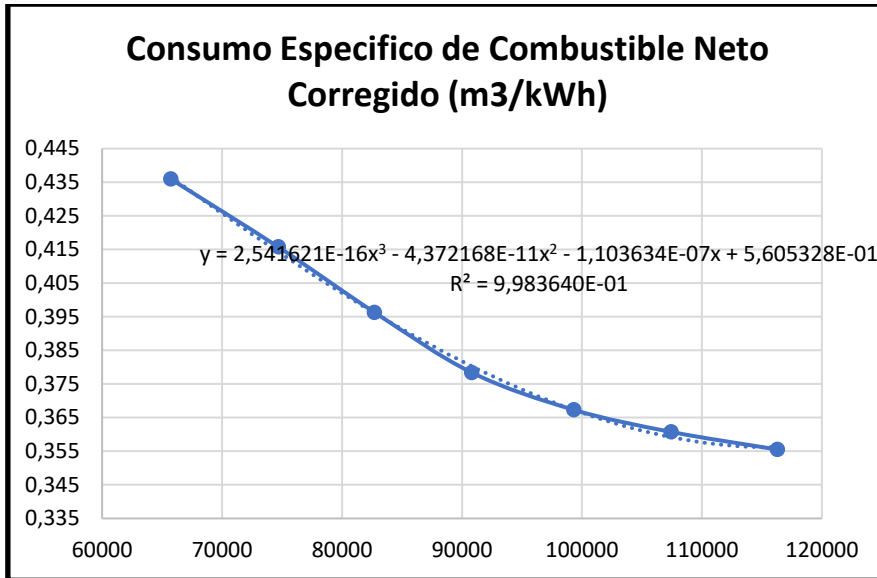


Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh)	
a <sub>0</sub>	1,948848E+04
a <sub>1</sub>	-3,837090E-03
a <sub>2</sub>	-1,520106E-06
a <sub>3</sub>	8,836651E-12

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 11**

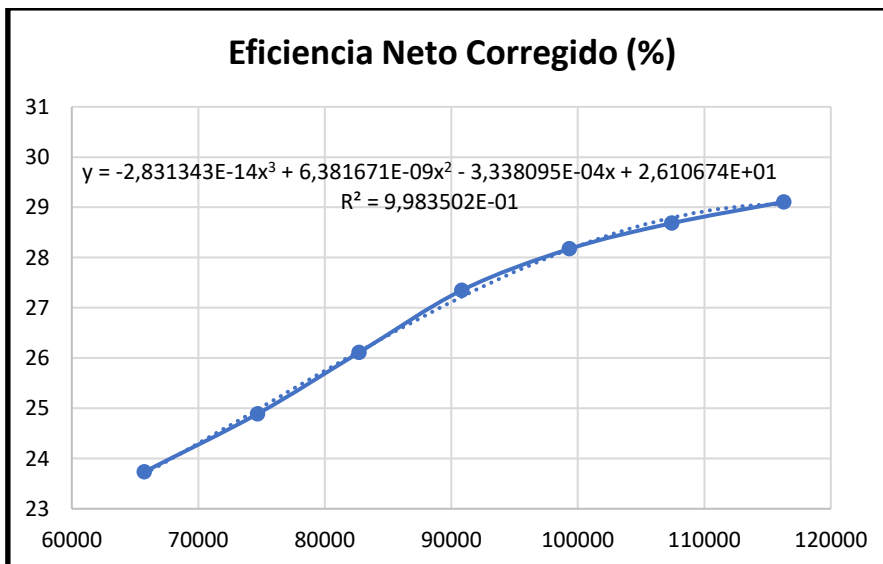
Curva Característica del Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m<sup>3</sup>/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m <sup>3</sup> /kWh)	
a <sub>0</sub>	5,605328E-01
a <sub>1</sub>	-1,103634E-07
a <sub>2</sub>	-4,372168E-11
a <sub>3</sub>	2,541621E-16

**Ilustración N° 12**

Curva Característica de la Eficiencia Neto Corregido (%) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



Eficiencia Neto Corregido (%)	
a <sub>0</sub>	2,610674E+01
a <sub>1</sub>	-3,338095E-04
a <sub>2</sub>	6,381671E-09
a <sub>3</sub>	-2,831343E-14

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

#### 1.4. Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto, unidad TG2 (Sobre Poder Calorífico Inferior)<sup>2</sup>

Tabla N° 6

Resultados de las Pruebas de Consumos Especificos Neto de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorifico Inferior)

Escalón	Potencia Nominal	Potencia Bruta Medida	Potencia Neta Medida	Consumo de Combustible Medido	Consumo Especifico Neto Medido		Consumo Especifico de Combustible Neto Medido	Eficiencia Neto Medido	Potencia Bruta Corregida	Potencia Neta Corregida	Consumo Especifico Neto Corregido		Incertidumbre		Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido	Eficiencia Neto Corregido
	(kW)	(kW)	(kW)	(m³/h)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)	(kW)	(kW)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)
1er Escalón	115000	114677,297	114390,625	36783,536	2672,073	11179,954	0,322	32,179	116572,064	116285,392	2662,082	11138,152	± 20,030	± 83,863	0,320	32,300
2do Escalón	106000	106274,510	105989,653	34563,916	2709,847	11338,000	0,326	31,730	107718,440	107433,583	2701,417	11302,728	± 27,179	± 113,793	0,325	31,829
3er Escalón	98000	98304,419	98019,118	32545,137	2759,057	11543,893	0,332	31,164	99610,978	99325,677	2750,556	11508,325	± 24,648	± 103,197	0,331	31,261
4to Escalón	90000	90078,323	89793,037	30697,449	2840,828	11886,024	0,342	30,267	91111,267	90825,981	2833,372	11854,829	± 25,910	± 108,482	0,341	30,347
5to Escalón	81000	80965,817	80680,096	28989,481	2985,791	12492,548	0,359	28,798	82997,386	82711,665	2967,629	12416,561	± 30,747	± 128,731	0,357	28,974
6to Escalón	72000	72171,926	71886,314	27185,753	3142,537	13148,376	0,378	27,361	74975,325	74689,714	3113,209	13025,666	± 33,477	± 140,163	0,375	27,619
7mo Escalón	63000	62923,835	62638,900	24904,433	3303,831	13823,229	0,398	26,026	66007,953	65723,018	3264,671	13659,383	± 46,066	± 192,870	0,393	26,338

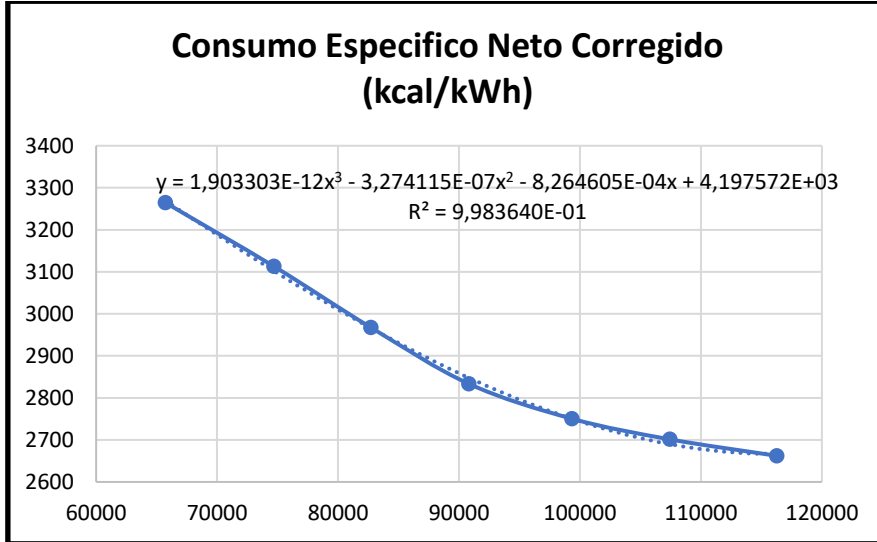
<sup>2</sup> Reporte realizado de forma informativa y de manera adicional.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL					
<b>INFORME</b>		<b>PROPIETARIO</b>		<b>GENERADORA</b>	<b>CONSULTORA</b>
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional		ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados



**Ilustración N° 13**

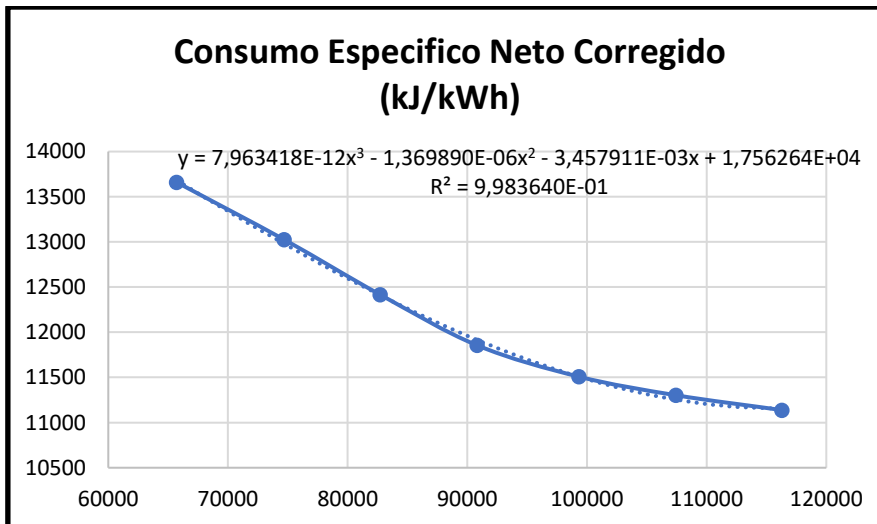
Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	
a <sub>0</sub>	4,197572E+03
a <sub>1</sub>	-8,264605E-04
a <sub>2</sub>	-3,274115E-07
a <sub>3</sub>	1,903303E-12

**Ilustración N° 14**

Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



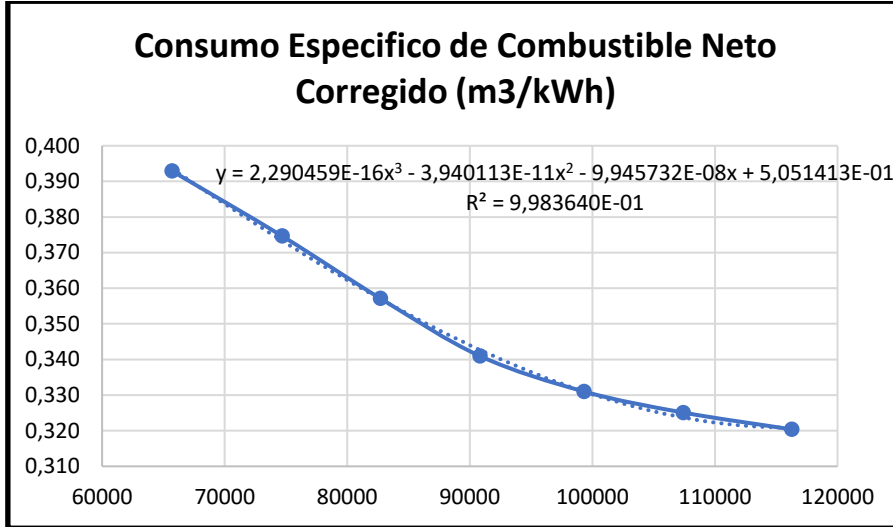
Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh)	
a <sub>0</sub>	1,756264E+04
a <sub>1</sub>	-3,457911E-03
a <sub>2</sub>	-1,369890E-06
a <sub>3</sub>	7,963418E-12

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 15**

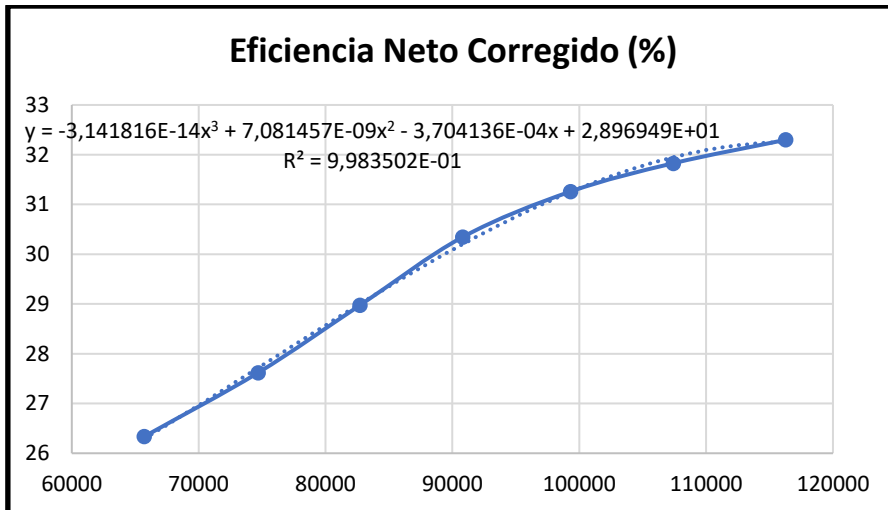
Curva Característica del Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m<sup>3</sup>/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m <sup>3</sup> /kWh)	
a <sub>0</sub>	5,051413E-01
a <sub>1</sub>	-9,945732E-08
a <sub>2</sub>	-3,940113E-11
a <sub>3</sub>	2,290459E-16

**Ilustración N° 16**

Curva Característica de la Eficiencia Neto Corregido (%) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Eficiencia Neto Corregido (%)	
a <sub>0</sub>	2,896949E+01
a <sub>1</sub>	-3,704136E-04
a <sub>2</sub>	7,081457E-09
a <sub>3</sub>	-3,141816E-14

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

# 1 INFORMACIÓN GENERAL

## 1.1 Descripción de la Empresa

Enel es una de las empresas eléctricas más importantes de Chile, que controla los negocios de generación, transmisión y distribución del país. Enel Generación Chile S.A. es a su vez la empresa de generación eléctrica más importante de Chile, con una capacidad instalada total de 7.200 MW y un parque generador de 109 unidades distribuidas a lo largo del país. Su producción alcanzó el 30.4% de la energía vendida al SEN en 2020.

## 1.2 Descripción de la Central Termoeléctrica Taltal

La Central Termoeléctrica Taltal, se ubica a 54 km al norte de Taltal, Región de Antofagasta, Chile.

Esta central está conformada por turbinas de gas, TG1 y TG2, cuyas características se indican a continuación:

Tabla 1-1: Descripción de la Central Termoeléctrica Taltal

Concepto <sup>1</sup>	Unidad	Unidad TG1	Unidad TG2
Marca		Alstom / GE	Alstom / GE
Modelo		PG – 9171E	PG – 9171E
Serie		T 993	T 108
Tipo de Unidad		Turbina de Gas	Turbina de Gas
Tipo de Combustible		Gas Natural y Petróleo Diésel	Gas Natural y Petróleo Diésel
Año de Fabricación	Año	1999	1997
Fecha de Entrada en Operación	dd-mm-aa	01-01-2000	01-01-2000
Potencia Nominal	MW	123.4	122.6
Potencia Máxima con Gas Natural	MW	116.244	119.418
Potencia Máxima con Diésel	MW	118.456	121.690
Potencia Mínimo Técnico con Gas Natural	MW	5	5
Potencia Mínimo Técnico con Diésel	MW	5	5
Potencia Mínimo Técnico Ambiental con Gas Natural	MW	63	63
Potencia Mínimo Técnico Ambiental con Diésel	MW	63	54
Tensión Nominal	kV	15	15
Factor de Potencia	-	0.8	0.8
Velocidad de Rotación	RPM	3 000	3 000

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## 2 OBJETIVO DE LAS PRUEBAS

### 2.1 Pruebas de Consumos Específicos Neto

Estos ensayos tienen por objeto contar con toda la información necesaria para calcular los Consumos Específicos Neto de la Unidad Generadora TG1 y TG2 a partir de una operación a distintas cargas, y bajo condiciones de estabilidad requeridas.

Durante los ensayos se han medido los siguientes parámetros:

Tabla 2-1: Variables primarias

Ítem	Variable
<b>Variables de Condiciones Ambientales</b>	
a)	Temperatura Ambiente
b)	Humedad Relativa Ambiente
c)	Presión Ambiente
<b>Variables Eléctricas</b>	
a)	Potencia Activa Bruta
b)	Potencia Reactiva Bruta
c)	Factor de Potencia Bruta
d)	Potencia Activa Neta
e)	Potencia Reactiva Neta
f)	Factor de Potencia Neta
<b>Consumo de Combustible</b>	
a)	Consumo de gas natural.
<b>Condiciones Operativas</b>	
a)	Caída de Presión al Ingreso
b)	Presión de Gases de Escape

Así mismo, se registraron las siguientes variables secundarias que son las que se miden, pero no entran en el cálculo de la Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras, pero se miden para asegurarse que no se ha violado la condición de prueba requerida:

- a. Tensión.
- b. Consumos propios o auxiliares.
- c. Temperatura de gases de escape.
- d. Temperatura del combustible.
- e. Presión de descarga del compresor.
- f. Presión de Ingreso del fluido de trabajo.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

### 3 PROGRAMA DE LAS PRUEBAS

Conforme se ha indicado en el Acta de Ensayo, luego de coordinaciones previas y a la luz de las condiciones encontradas en la unidad TG1 y TG2 a ser evaluadas, se definió finalmente el Programa de Pruebas de Consumo Específico Neto de las unidades que se muestra en las siguientes tablas

**Tabla 3-1:** Programa de Pruebas de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal

HITOS DE DESARROLLO DE LA PRUEBA – UNIDAD GENERADORA TG1 EN CICLO ABIERTO CON GAS NATURAL				
Hito	Hora	Potencia	Inicio	Final
Toma de carga y estabilización			21:30	22:00
Prueba CEN a Potencia Máxima	P Pot. Máx.	116 MW	22:00	22:30
Toma de carga y estabilización			22:30	23:00
Prueba CEN a 6 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P 6 <sup>ta</sup> Parcial	107 MW	23:00	23:30
Toma de carga y estabilización			23:30	0:00
Prueba CEN a 5 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P 5 <sup>ta</sup> Parcial	98 MW	0:00	0:30
Toma de carga y estabilización			0:30	1:00
Prueba CEN a 4 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P 4 <sup>ta</sup> Parcial	90 MW	1:00	1:30
Toma de carga y estabilización			1:30	2:00
Prueba CEN a 3 <sup>ra</sup> Carga Intermedia	P 3 <sup>ra</sup> Parcial	81 MW	2:00	2:30
Toma de carga y estabilización			2:30	3:00
Prueba CEN a 2 <sup>da</sup> Carga Intermedia	P 2 <sup>da</sup> Parcial	72 MW	3:00	3:30
Toma de carga y estabilización			3:30	4:00
Prueba CEN a Mínimo Técnico Ambiental	P Min. Téc. Amb.	63 MW	4:00	4:30

**Tabla 3-2:** Duración de las Pruebas de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal

Descripción	Nomenclatura	Potencia	Duración
Prueba CEN a Potencia Máxima.	P Pot. Máx.	116MW	30 min.
Prueba CEN a 2 <sup>da</sup> Carga Intermedia	P 2 <sup>da</sup> . Parcial	107 MW	30 min.
Prueba CEN a 3 <sup>ra</sup> Carga Intermedia	P 3 <sup>ra</sup> . Parcial	98 MW	30 min.
Prueba CEN a 4 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P 4 <sup>ta</sup> . Parcial	90 MW	30 min.
Prueba CEN a 5 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P 5 <sup>ta</sup> . Parcial	81 MW	30 min.
Prueba CEN a 6 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P 6 <sup>ta</sup> . Parcial	72 MW	30 min.
Prueba CEN a Mínimo Técnico Ambiental	P Min. Téc. Amb.	63 MW	30 min.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Tabla 3-3:** Programa de Pruebas de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal

<b>HITOS DE DESARROLLO DE LA PRUEBA – UNIDAD GENERADORA TG2 EN CICLO ABIERTO CON GAS NATURAL</b>				
<b>Hito</b>	<b>Hora</b>	<b>Potencia</b>	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
Toma de carga y estabilización			20:50	21:20
Prueba CEN a Potencia Máxima	P <sub>Pot. Máx.</sub>	115 MW	21:20	21:50
Toma de carga y estabilización			21:50	22:20
Prueba CEN a 6 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P <sub>6ta Parcial</sub>	106 MW	22:20	22:50
Toma de carga y estabilización			22:50	23:20
Prueba CEN a 5 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P <sub>5ta Parcial</sub>	98 MW	23:20	23:50
Toma de carga y estabilización			23:50	0:20
Prueba CEN a 4 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P <sub>4ta Parcial</sub>	90 MW	0:20	0:50
Toma de carga y estabilización			0:50	1:20
Prueba CEN a 3 <sup>ra</sup> Carga Intermedia	P <sub>3ra Parcial</sub>	81 MW	1:20	1:50
Toma de carga y estabilización			1:50	3:00
Prueba CEN a 2 <sup>da</sup> Carga Intermedia	P <sub>2da Parcial</sub>	72 MW	3:00	3:30
Toma de carga y estabilización			3:30	4:00
Prueba CEN a Mínimo Técnico Ambiental	P <sub>Min. Téc. Amb.</sub>	63 MW	4:00	4:30

**Tabla 3-4:** Duración de las Pruebas de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal

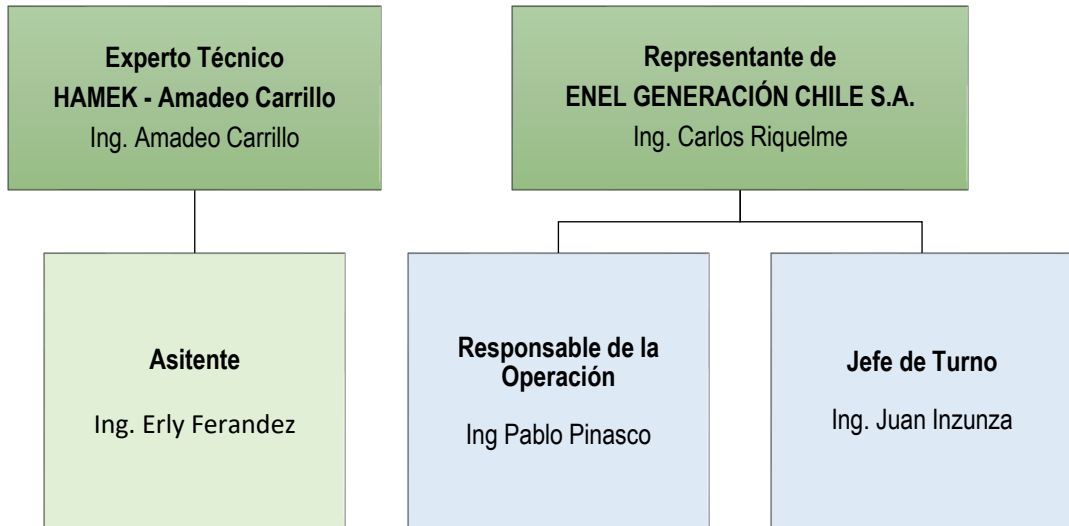
<b>Descripción</b>	<b>Nomenclatura</b>	<b>Potencia</b>	<b>Duración</b>
Prueba CEN a Potencia Máxima.	P <sub>Pot. Máx.</sub>	115 MW	30 min.
Prueba CEN a 2 <sup>da</sup> Carga Intermedia	P <sub>2da. Parcial</sub>	106 MW	30 min.
Prueba CEN a 3 <sup>ra</sup> Carga Intermedia	P <sub>3ra. Parcial</sub>	98 MW	30 min.
Prueba CEN a 4 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P <sub>4ta. Parcial</sub>	90 MW	30 min.
Prueba CEN a 5 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P <sub>5ta. Parcial</sub>	81 MW	30 min.
Prueba CEN a 6 <sup>ta</sup> Carga Intermedia	P <sub>6ta. Parcial</sub>	72 MW	30 min.
Prueba CEN a Mínimo Técnico Ambiental	P <sub>Min. Téc. Amb.</sub>	63 MW	30 min.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
<b>INFORME</b>		<b>PROPIETARIO</b>	<b>GENERADORA</b>	<b>CONSULTORA</b>
Versión	<b>1</b>	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## 4 PARTICIPANTES EN LAS PRUEBAS Y ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL

Durante las pruebas han participado, el representante de ENEL GENERACION CHILE S.A., el Experto Técnico y el Asistente de la CONSULTORA; como se indica en el siguiente gráfico.

Ilustración 4-1: Participantes y Organización del Personal durante las Pruebas



## 5 CONDICIONES DE DISEÑO Y REFERENCIA

Según el Artículo 36 del Anexo Técnico, el Consumo Especifico Neto determinado en la prueba correspondiente, podrá ser corregido a fin de homologarla con los valores de referencia para los cuales fue calculado el Consumo Especifico original de garantía. Para ello se hace uso de las Curvas de Corrección de las Unidades Generadoras de la Central Termoeléctrica.

Las condiciones de referencia a las cuales hay que corregir el Consumo Especifico Neto Medido son los que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 5-1: Condiciones de Referencia

Ítem	Unidades	Condiciones de Diseño	Condiciones de Referencia
Factor de Potencia		0.85	0.95
Temperatura Ambiente	(°C)	14.80	14.80
Humedad Relativa Ambiente	(%)	85.40	85.40

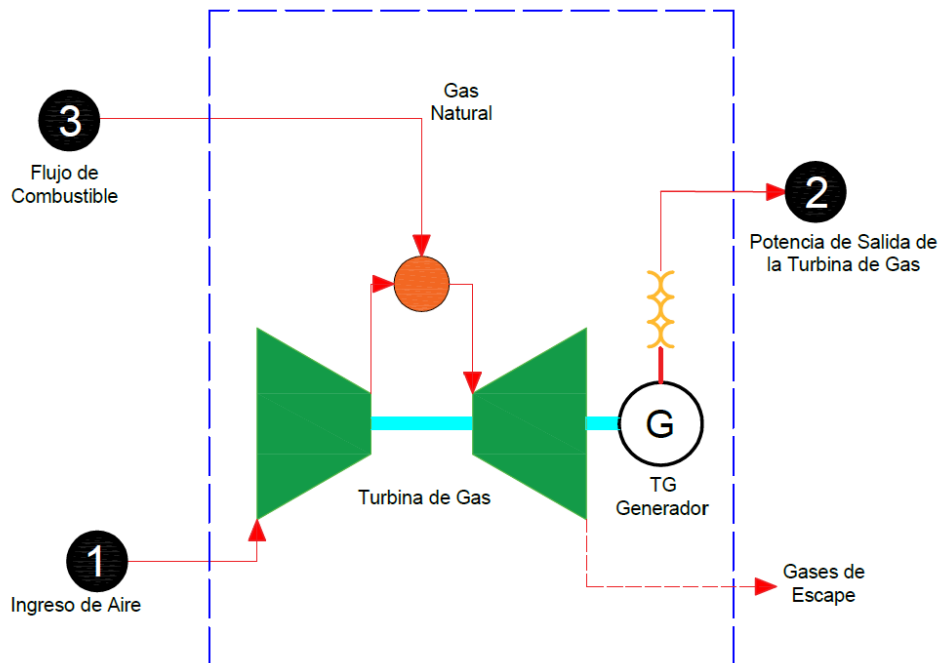
ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL			
INFORME	PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile
			Hamek Ingenieros Asociados

## 6 FRONTERA DE PRUEBA, MEDICIONES REQUERIDAS E INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA

### 6.1 Frontera de Prueba y Mediciones Requeridas

La frontera de prueba identifica los flujos de energía que deben ser medidos para calcular los resultados corregidos. En la siguiente figura se identifica dichos flujos, considerando que son los que atraviesan la frontera, los otros flujos que se quedan dentro de la frontera no se necesitan para obtener los resultados corregidos; sin embargo, sirven para verificar las condiciones operativas.

Ilustración 6-1: Frontera de Prueba de las Unidades Generadora TG1 y TG1



Para la obtención de los resultados corregidos, acorde con la frontera de prueba graficado anteriormente se requiere las siguientes mediciones:

1. Ingreso de aire para combustión, se requiere medir la temperatura, presión y humedad en donde el aire ingresa al compresor de la turbina a gas.
2. Potencia de salida del generador de la turbina a gas.
3. Flujo de gas natural que ingresa a la turbina de gas.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL			
INFORME	PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile
			Hamek Ingenieros Asociados



## 6.2 Variables Medidas e Instrumentación de Medición

### 6.2.1 Variables Primarias

Estas variables son las que se miden y se utilizan en los cálculos de resultados de la Determinación de Consumos Específicos de la Unidad Generadora TG1 y TG2, pertenecientes a la Central Termoeléctrica Taltal. En la siguiente tabla se indica estas variables y los instrumentos de medición utilizados.

**Tabla 6-1:** Variables e Instrumentos de Medición Utilizados en las Pruebas

Variables Medidas	Unidad	Marca	Modelo	Serie
<b>Potencia Bruta</b>				
Parámetros eléctricos: Potencia, factor de potencia	TG1	Schneider Electric	ION 7650	PJ-1211A958-03
Parámetros eléctricos: Potencia, factor de potencia	TG2	Schneider Electric	ION 7650	PJ-1211A953-03
<b>Potencia de Servicios Auxiliares</b>				
Parámetros eléctricos: Potencia, factor de potencia	TG1	Schneider Electric	ION 7650	MJ-1707A378-05
Parámetros eléctricos: Potencia, factor de potencia	TG2	Schneider Electric	ION 7650	MJ-1706A177-05
<b>Condiciones Ambientales</b>				
Parámetros ambientales: Presión ambiente.	TG1 - TG2	Vaisala	PTU301	R2440372
Parámetros ambientales: Temperatura ambiente y humedad relativa.	TG1 - TG2	Vaisala		
<b>Consumo de Gas Natural</b>				
Flujo, temperatura y presión de combustible (Gas Natural)	TG1 - TG2	RESEMOUNT	PIT-941	242854
<b>Reporte Cromatográfico</b>				
Reporte cromatográfico del Gas Natural.	TG1 - TG2	DANIEL	2350A	9009173

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
<b>INFORME</b>		<b>PROPIETARIO</b>	<b>GENERADORA</b>	<b>CONSULTORA</b>
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## 7 REPORTE DE COMBUSTIBLE

### 7.1 Reporte de Gas Natural

Durante las pruebas de Consumo Específicos Neto, la empresa distribuidora de gas (Electrogas) reportó información del análisis cromatográfico por cada escalón ensayado.

Este reporte contiene la siguiente información:

- I. Análisis cromatográfico en porcentaje volumétrico o molar que incluya el contenido de hidrocarburos (metano, etano, propano, isobutano, n-butano, isopentano, n-pentano, hexano y heptano), nitrógeno, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S).
- II. Densidad relativa y densidad del gas corregida.
- III. Gravedad específica.
- IV. Poderes caloríficos superior e inferior.

Del reporte cromatográfico mencionado se ha extraído la siguiente información correspondiente al gas natural para cada uno de los escalones de la prueba.

**Tabla 7-1:** Reporte de Combustible – TG1 - Gas Natural

Reporte	Fecha / Hora	Poder Calorífico Superior		Poder Calorífico Inferior		Densidad
		kcal/m <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	kcal/m <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
1er Escalón	08-11-2021 / 22:15	8313,7002	34,7845	9225,3037	38,5987	0,5717
2do Escalón	08-11-2021 / 23:15	8313,8174	34,7850	9225,4229	38,5992	0,5717
3er Escalón	09-11-2021 / 00:15	8308,8408	34,7642	9219,9795	38,5764	0,5717
4to Escalón	09-11-2021 / 01:15	8308,5293	34,7629	9219,6338	38,5749	0,5717
5to Escalón	09-11-2021 / 02:15	8308,2168	34,7616	9219,2881	38,5735	0,5717
6to Escalón	09-11-2021 / 03:15	8313,8896	34,7853	9225,5098	38,5995	0,5717
7mo Escalón	09-11-2021 / 04:15	8313,9619	34,7856	9225,5752	38,5998	0,5717
<b>Promedio</b>		<b>8311,5652</b>	<b>34,7756</b>	<b>9222,9590</b>	<b>38,5889</b>	<b>0,5717</b>

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL					
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA	
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados	

Tabla 7-2: Reporte de Combustible – TG2 - Gas Natural

Reporte	Fecha / Hora	Poder Calorífico Superior		Poder Calorífico Inferior		Densidad
		kcal/m <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	kcal/m <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
1er Escalón	10-11-2021 / 21:35	8314,7305	34,7888	9226,4189	38,6033	0,5717
2do Escalón	10-11-2021 / 22:35	8314,7266	34,7888	9226,4160	38,6033	0,5717
3er Escalón	10-11-2021 / 23:35	8314,7236	34,7888	9226,4131	38,6033	0,5717
4to Escalón	10-11-2021 / 00:35	8314,7197	34,7888	9226,4102	38,6033	0,5718
5to Escalón	10-11-2021 / 01:35	8301,2900	34,7326	9211,7021	38,5418	0,5721
6to Escalón	10-11-2021 / 03:15	8306,7002	34,7552	9217,5850	38,5664	0,5724
7mo Escalón	10-11-2021 / 04:15	8301,0049	34,7314	9211,3809	38,5404	0,5726
<b>Promedio</b>		<b>8309,6994</b>	<b>34,7678</b>	<b>9220,9037</b>	<b>38,5803</b>	<b>0,5720</b>

Los reportes cromatográficos emitidos por Electrogas, se encuentran en al Apéndice B.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
<b>INFORME</b>		<b>PROPIETARIO</b>	<b>GENERADORA</b>	<b>CONSULTORA</b>
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## 8 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

### 8.1 Validación de Datos

Las mediciones de las Variables Primarias, cuyos datos registrados se encuentren fuera de los rangos de fluctuación indicados en la siguiente tabla serán eliminados. Respecto a los datos que serán eliminados, se debe condicionar la prueba a la estabilidad exigida.

Las mediciones válidas serán todas las mediciones efectuadas menos las mediciones eliminadas.

**Tabla 8-1:** Condiciones de estabilidad de la Prueba de Consumo Especifico Neto de la Unidad Generadora TG1 y TG2

Parámetro	Máxima fluctuación respecto al valor promedio
Potencia eléctrica de salida	± 1.3 %
Factor de Potencia	± 1.3 %
Presión barométrica	± 0.33 %
Temperatura de ingreso del aire	± 1.3 °F o ± 0.72 °C
Presión del combustible gaseoso suministrado a la turbina de gas	± 0.65 %
Flujo de combustible	± 1.3 %
Presión de descarga	± 0.33 %
Velocidad de rotación	± 0.65 %

### 8.2 Cálculos de los Consumos Específicos Neto

#### 8.2.1 Resultados de los Consumos Específicos Neto Medido ( $HRN_M$ )

Para los datos validados, se determinará el Consumo Especifico Neto Medido o Heat Rate Neto Medido durante el escalón ensayado ( $HRN_M$ ); considerando el consumo de gas natural, el poder calorífico superior del Gas Natural utilizado como combustible (HHV) y la potencia neta medida en cada carga (escalón) ensayada. Para ellos se aplicará la siguiente formula:

$$HRN_M = \frac{\dot{m}_{GN} * HHV}{PN_M}$$

Donde:

- $HRN_M$  : Heat Rate Neto Medido, kJ/kWh.
- $\dot{m}_{GN}$  : Consumo de Gas Natural, m<sup>3</sup>/h o kg/h.
- $HHV$  : Poder Calorífico Superior del Gas Natural, kJ/m<sup>3</sup> o kJ/kg.
- $PN_M$  : Potencia Neta Medida, kW.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL			
INFORME	PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile
			Hamek Ingenieros Asociados

Donde:

$$PN_M = PB_M - SSAA_{52AR} - SSAA_{BBaAgua}$$

- $PB_M$  : Potencia Bruta Medido, kJ/kWh.
- $SSAA_{52AR}$  : Consumo de SSAA.
- $SSAA_{BBaAgua}$ : Consumo de la Bomba prealimentadora de Inyección de Agua (sólo operación diésel).

## 8.2.2 Cálculo de los Consumos Específicos Neto Corregido (HRN<sub>c</sub>)

Para calcular el valor de Consumo Especifico Neto Corregido o Heat Rate Neto Corregido, estas deberán ser ajustados por medio de la aplicación de factores de corrección multiplicativos. Para ello se aplicará la siguiente formula:

$$HRN_C = \frac{HRN_M}{\alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4}$$

Donde:

- $HRN_C$  : Heat Rate Neto Corregido, kJ/kWh.
- $HRN_M$  : Heat Rate Neto Medido, kJ/kWh.
- $\alpha_1$  : Factor de Corrección por Temperatura Ambiente.
- $\alpha_2$  : Factor de Corrección por Humedad Relativa.

Según la norma ASME PTC 22, el factor de corrección  $\alpha_1$  se deduce de la curva de corrección y es el resultado de dividir el factor de corrección de las condiciones de prueba a condiciones de diseño entre el factor de corrección de las condiciones de referencia a las condiciones de diseño; así por ejemplo el factor de corrección por temperatura ambiente se deduce de la siguiente manera:

$$\alpha_1 = \frac{\alpha_{1a}}{\alpha_{1b}}$$

Donde:

- $\alpha_1$  : Factor de Corrección por Temperatura Ambiente.
- $\alpha_{1a}$  : Factor de Corrección por Temperatura Ambiente de las condiciones de pruebas a las condiciones de diseño.
- $\alpha_{1b}$  : Factor de Corrección por Temperatura Ambiente de las condiciones de referencia a las condiciones de diseño.

Para, el factor de corrección por humedad relativa ( $\alpha_2$ ) se deduce de la siguiente manera:

$$\alpha_2 = \frac{\alpha_{2a}}{\alpha_{2b}}$$

Donde:

- $\alpha_2$  : Factor de Corrección por Humedad Relativa.
- $\alpha_{2a}$  : Factor de Corrección por Humedad Relativa de las

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

- $\alpha_{2b}$  : Factor de Corrección por Humedad Relativa de las condiciones de referencia a las condiciones de diseño.

### 8.3 Cálculos de la incertidumbre

La incertidumbre del resultado de la prueba, es un cálculo matemático que calcula con una confianza específica, el rango dentro del cual se encuentra los resultados reales. Según la norma ASME PTC 19.1 “Test Uncertainty”; para la unidad que estamos evaluando en el modo de ciclo simple y ciclo combinado, la incertidumbre más grande deseada es igual a 0.8%.

A continuación, se muestra la metodología utilizada en el cálculo de la Incertidumbre de la prueba de Consumos Específicos Neto Corregido.

#### 8.3.1 Incertidumbre de la Prueba

El cálculo de la incertidumbre total de una prueba, así como la composición de la incertidumbre sistemática y aleatoria, e obtendrán de la siguiente expresión:

$$U_{95} = \sqrt{B_R^2 + (t \cdot S_R)^2}$$

Donde el primer término corresponde a la contribución de la incertidumbre sistemática y el segundo, a la del azar.

La expresión anterior nos muestra la incertidumbre absoluta, es decir, en la unidad del resultado de la prueba (Consumos Específicos Neto Corregido), para calcular la incertidumbre relativa porcentual se aplica lo siguiente:

$$U_R \% = \frac{U_R}{R}$$

#### a) Cálculo de la Incertidumbre Sistemática Absoluta

La incertidumbre sistemática absoluta se calcula con la siguiente expresión:

$$B_R = \sqrt{\sum_i (\theta_i \cdot B_{\bar{P}i})^2}$$

Donde:

- $B_R$  : Incertidumbre sistemática total, %.
- $\theta_i$  : Coeficiente de sensibilidad % / %.
- $B_{\bar{P}i}$  : Incertidumbre sistemática de cada variable individual %.
- $i$  : La sumatoria al ejecutar todas las variables que intervienen en el cálculo del resultado.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

La incertidumbre Sistemática Instrumental de cada variable que interviene en el cálculo del resultado final se obtendrá de:

$$B_{\bar{P}_i} = \frac{\text{Precisión}\%}{100} \cdot \bar{X}_i$$

El coeficiente de sensibilidad absoluto se obtendrá de:

$$\theta_i = \frac{\partial R}{\partial \bar{X}_i} \approx \frac{\Delta R}{\Delta \bar{X}_i}$$

Así también, el coeficiente de sensibilidad relativa se obtendrá de:

$$\theta_i' = \frac{\bar{X}_i}{R} \cdot \frac{\partial R}{\partial \bar{X}_i}$$

Donde:

- $\bar{X}_i$  : Valor medio de la variable obtenida durante la prueba.
- $R$  : Resultado de los cálculos de la prueba.

El valor de  $\bar{X}_i$ , llamado Valor Medio, será calculado de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\bar{P}_i = \frac{1}{N_j} \cdot \sum_{k=1}^{N_j} P_{ik}$$

Donde:

- $N_j$  : Número total de lecturas de la variable i.
- $P_{ik}$  : Valor de la lectura k de la variable i.
- $\sum P_{ik}$  : La sumatoria al ejecutar todas las lecturas registradas durante la prueba de la variable i.

## b) Cálculo de la Incertidumbre Aleatoria Absoluta

La incertidumbre aleatoria absoluta se dará por:

$$tS_R = \sqrt{\sum_i (\theta_i \cdot S_{\bar{x}_i} \cdot t_{95,v})^2}$$

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL			
INFORME	PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile
			Hamek Ingenieros Asociados

Donde:

- $N_j$  : Número total de lecturas de la variable  $i$ .
- $tS_R$  : Incertidumbre aleatoria Absoluta.
- $S_{\bar{x}i}$  : Desviación estándar de la media de la variable  $X_i$ .
- $t_{95,v}$  :  $t$  Student's con 95% de Confiabilidad y  $v = N_j - 1$  grados de libertad.

La desviación estándar de la media se obtendrá de:

$$S_{\bar{x}i} = \frac{1}{\sqrt{N_j}} \sqrt{\sum_{k=1}^{N_j} \frac{(X_{ik} - \bar{X}_i)^2}{N_j - 1}}$$

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados



## 9 CÁLCULO DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO

Los cuadros de cálculo de la prueba de Consumo Especifico Neto de la Unidad Generadora TG1 operando con Gas Natural de la Central Térmica Taltal, se muestran en el Apéndice C.

## 10 RESULTADOS

### 10.1 Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto, unidad TG1 (Sobre Poder Calorífico Superior)

Tabla N° 7

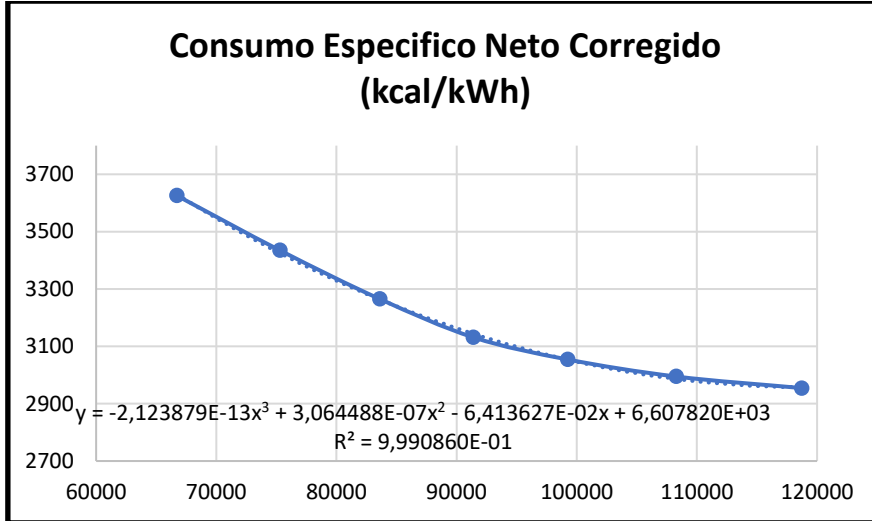
Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto de la Unidad Generadora TG1 de la Central Térmica Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)

Escalón	Potencia Nominal	Potencia Bruta Medida	Potencia Neta Medida	Consumo de Combustible Medido	Consumo Especifico Neto Medido		Consumo Especifico de Combustible Neto Medido	Eficiencia Neto Medido	Potencia Bruta Corregida	Potencia Neta Corregida	Consumo Especifico Neto Corregido		Incertidumbre		Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido	Eficiencia Neto Corregido
	(kW)	(kW)	(kW)	(m³/h)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)	(kW)	(kW)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)
1er Escalón	116000	117625,718	117357,571	37691,215	2669,389	11168,723	0,321	32,211	118999,412	118731,264	2954,307	12360,821	± 20,044	± 83,919	0,355	29,105
2do Escalón	107000	107124,501	106857,382	34799,067	2706,736	11324,983	0,326	31,767	108543,956	108276,837	2994,632	12529,539	± 28,081	± 117,569	0,360	28,713
3er Escalón	98000	98202,553	97935,748	32522,734	2760,124	11548,359	0,332	31,152	99510,125	99243,320	3054,107	12778,384	± 22,842	± 95,633	0,367	28,154
4to Escalón	90000	90194,032	89927,230	30641,837	2832,086	11849,446	0,341	30,361	91671,348	91404,546	3131,217	13101,014	± 25,062	± 104,930	0,377	27,460
5to Escalón	81000	81303,058	81036,668	28901,395	2964,286	12402,571	0,357	29,007	83877,757	83611,367	3264,998	13660,752	± 26,838	± 112,366	0,393	26,335
6to Escalón	72000	72113,277	71846,892	27065,982	3131,112	13100,573	0,377	27,461	75561,044	75294,659	3434,736	14370,937	± 34,662	± 145,123	0,413	25,034
7mo Escalón	63000	62926,297	62659,620	25021,751	3319,042	13886,872	0,399	25,906	66985,860	66719,183	3625,546	15169,286	± 41,342	± 173,090	0,436	23,716

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL							
<b>INFORME</b>		<b>PROPIETARIO</b>		<b>GENERADORA</b>		<b>CONSULTORA</b>	
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional		ENEL Generación Chile		Hamek Ingenieros Asociados	

**Ilustración N° 17**

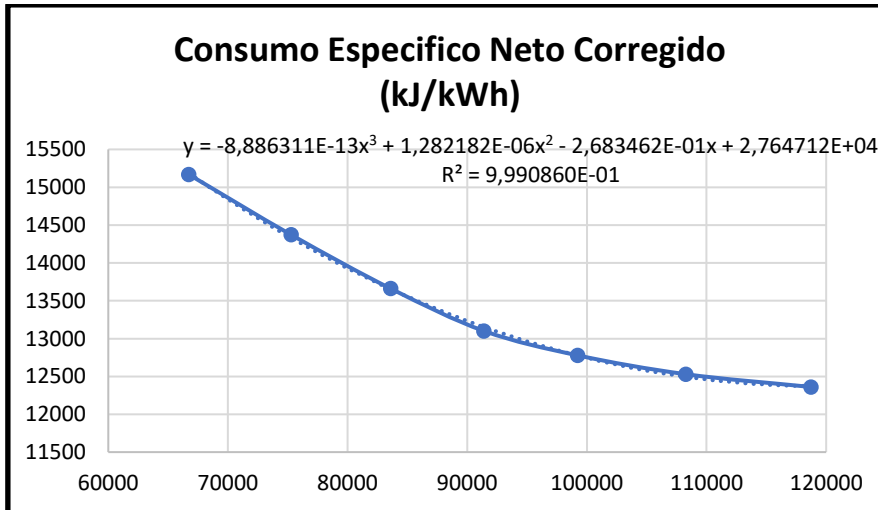
Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal  
 (Sobre Poder Calorífico Superior)



Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	
a <sub>0</sub>	6,607820E+03
a <sub>1</sub>	-6,413627E-02
a <sub>2</sub>	3,064488E-07
a <sub>3</sub>	-2,123879E-13

**Ilustración N° 18**

Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal  
 (Sobre Poder Calorífico Superior)

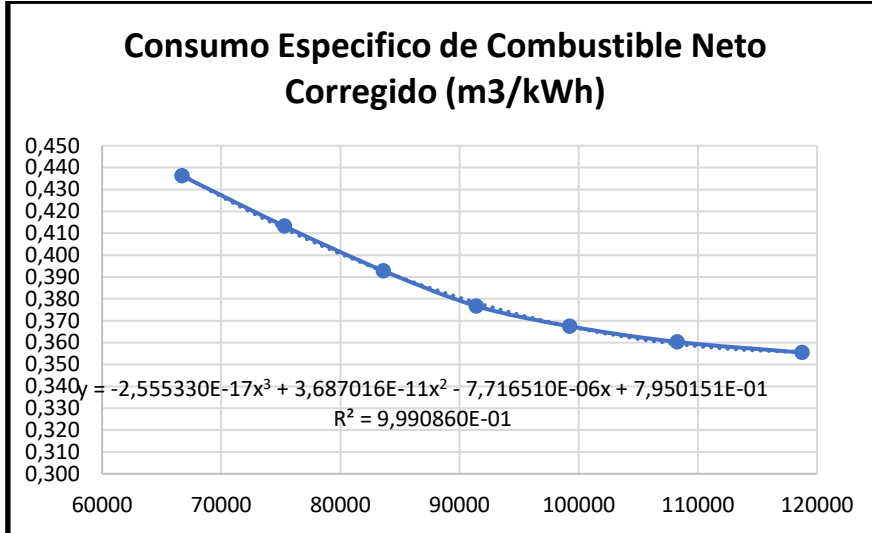


Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh)	
a <sub>0</sub>	2,764712E+04
a <sub>1</sub>	-2,683462E-01
a <sub>2</sub>	1,282182E-06
a <sub>3</sub>	-8,886311E-13

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 19**

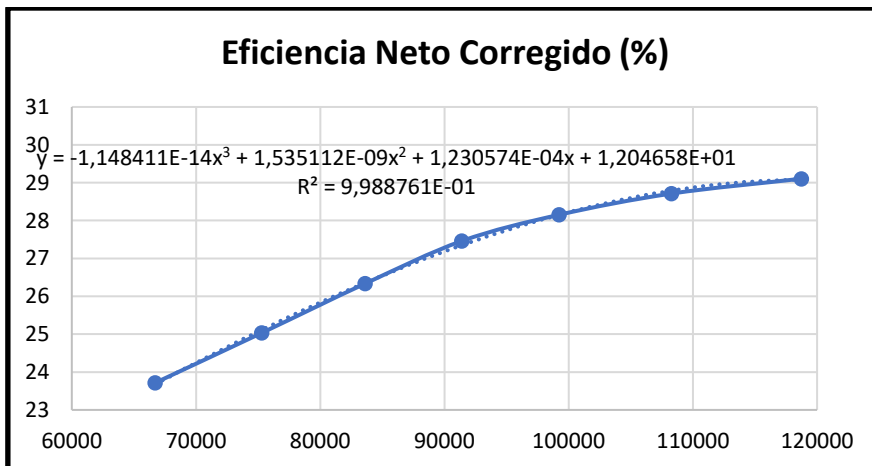
Curva Característica del Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m<sup>3</sup>/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m <sup>3</sup> /kWh)	
a <sub>0</sub>	7,950151E-01
a <sub>1</sub>	-7,716510E-06
a <sub>2</sub>	3,687016E-11
a <sub>3</sub>	-2,555330E-17

**Ilustración N° 20**

Curva Característica de la Eficiencia Neto Corregido (%) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



Eficiencia Neto Corregido (%)	
a <sub>0</sub>	1,204658E+01
a <sub>1</sub>	1,230574E-04
a <sub>2</sub>	1,535112E-09
a <sub>3</sub>	-1,148411E-14

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## 10.2 Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto, unidad TG1 (Sobre Poder Calorífico Inferior)<sup>3</sup>

Tabla N° 8

Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)

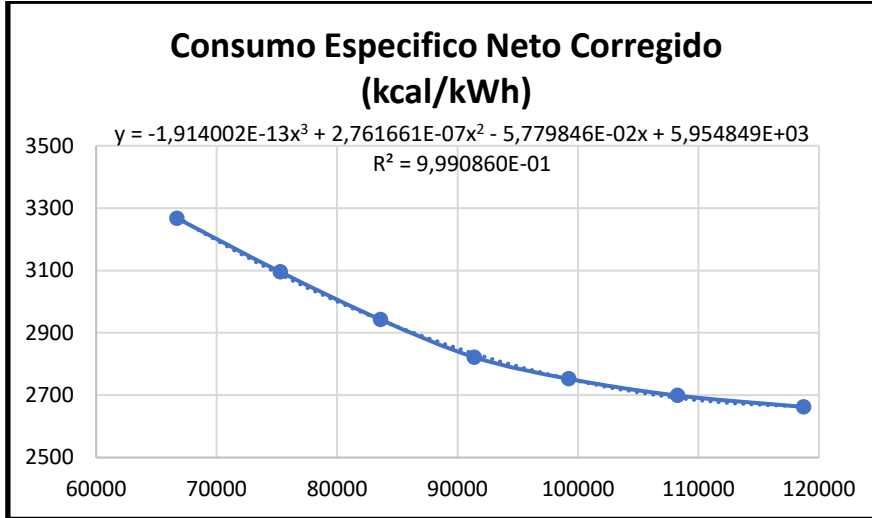
Escalón	Potencia Nominal	Potencia Bruta Medida	Potencia Neta Medida	Consumo de Combustible Medido	Consumo Especifico Neto Medido		Consumo Especifico de Combustible Neto Medido	Eficiencia Neto Medido	Potencia Bruta Corregida	Potencia Neta Corregida	Consumo Especifico Neto Corregido		Incertidumbre		Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido	Eficiencia Neto Corregido
	(kW)	(kW)	(kW)	(m <sup>3</sup> /h)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m <sup>3</sup> /kWh)	(%)	(kW)	(kW)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m <sup>3</sup> /kWh)	(%)
1er Escalón	116000	117625,718	117357,571	37691,215	2669,389	11168,723	0,321	32,211	118999,412	118731,264	2662,369	11139,350	± 20,044	± 83,919	0,320	32,296
2do Escalón	107000	107124,501	106857,382	34799,067	2706,736	11324,983	0,326	31,767	108543,956	108276,837	2698,708	11291,395	± 28,081	± 117,569	0,325	31,861
3er Escalón	98000	98202,553	97935,748	32522,734	2760,124	11548,359	0,332	31,152	99510,125	99243,320	2752,307	11515,651	± 22,842	± 95,633	0,331	31,241
4to Escalón	90000	90194,032	89927,230	30641,837	2832,086	11849,446	0,341	30,361	91671,348	91404,546	2821,797	11806,399	± 25,062	± 104,930	0,340	30,472
5to Escalón	81000	81303,058	81036,668	28901,395	2964,286	12402,571	0,357	29,007	83877,757	83611,367	2942,358	12310,825	± 26,838	± 112,366	0,354	29,223
6to Escalón	72000	72113,277	71846,892	27065,982	3131,112	13100,573	0,377	27,461	75561,044	75294,659	3095,323	12950,831	± 34,662	± 145,123	0,372	27,779
7mo Escalón	63000	62926,297	62659,620	25021,751	3319,042	13886,872	0,399	25,906	66985,860	66719,183	3267,277	13670,288	± 41,342	± 173,090	0,393	26,317

<sup>3</sup> Reporte realizado de forma informativa y de manera adicional.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 21**

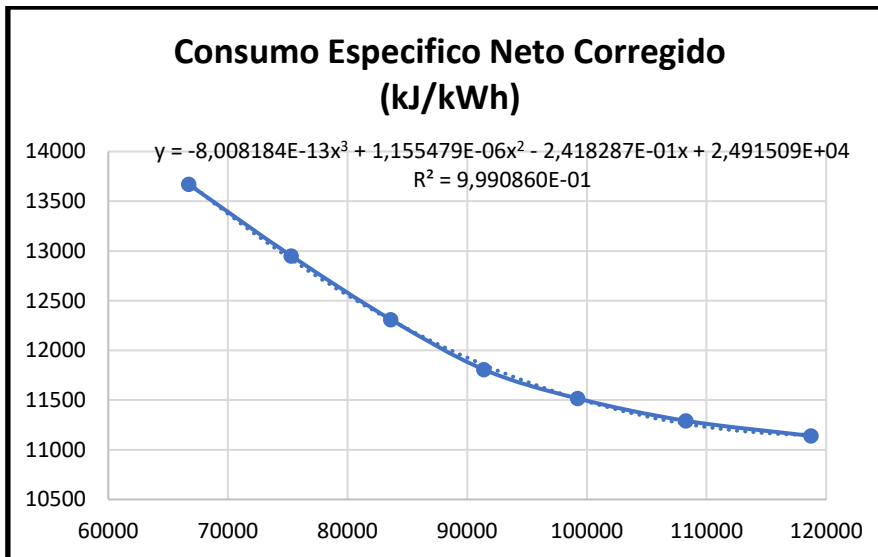
Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	
a <sub>0</sub>	5,954849E+03
a <sub>1</sub>	-5,779846E-02
a <sub>2</sub>	2,761661E-07
a <sub>3</sub>	-1,914002E-13

**Ilustración N° 22**

Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



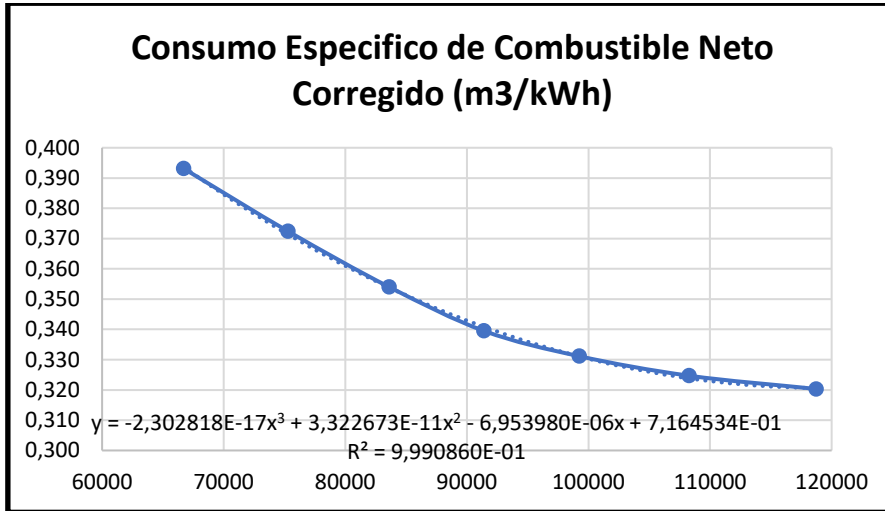
Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh)	
a <sub>0</sub>	2,491509E+04
a <sub>1</sub>	-2,418287E-01
a <sub>2</sub>	1,155479E-06
a <sub>3</sub>	-8,008184E-13

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 23**

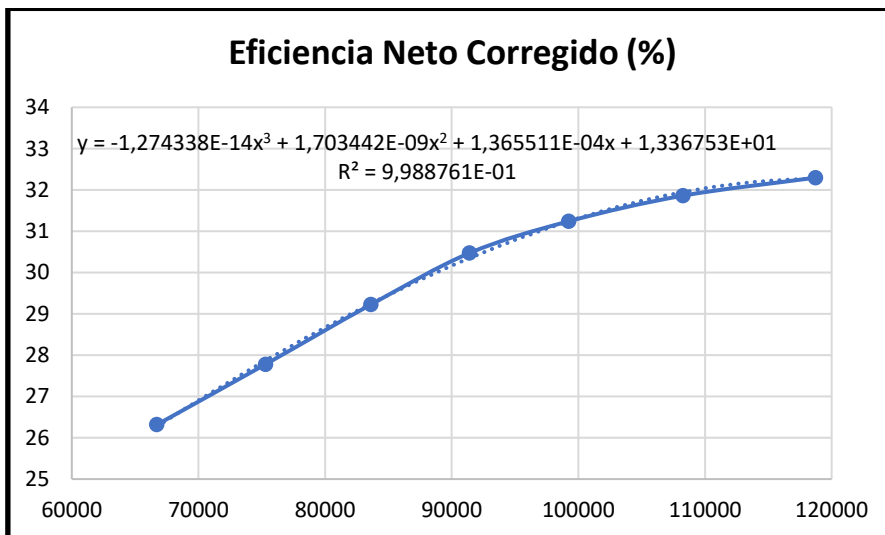
Curva Característica del Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m<sup>3</sup>/kWh) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m <sup>3</sup> /kWh)	
a <sub>0</sub>	7,164534E-01
a <sub>1</sub>	-6,953980E-06
a <sub>2</sub>	3,322673E-11
a <sub>3</sub>	-2,302818E-17

**Ilustración N° 24**

Curva Característica de la Eficiencia Neto Corregido (%) de la Unidad Generadora TG1 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Eficiencia Neto Corregido (%)	
a <sub>0</sub>	1,336753E+01
a <sub>1</sub>	1,365511E-04
a <sub>2</sub>	1,703442E-09
a <sub>3</sub>	-1,274338E-14

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## 10.3 Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto, unidad TG2 (Sobre Poder Calorífico Superior)

Tabla N° 9

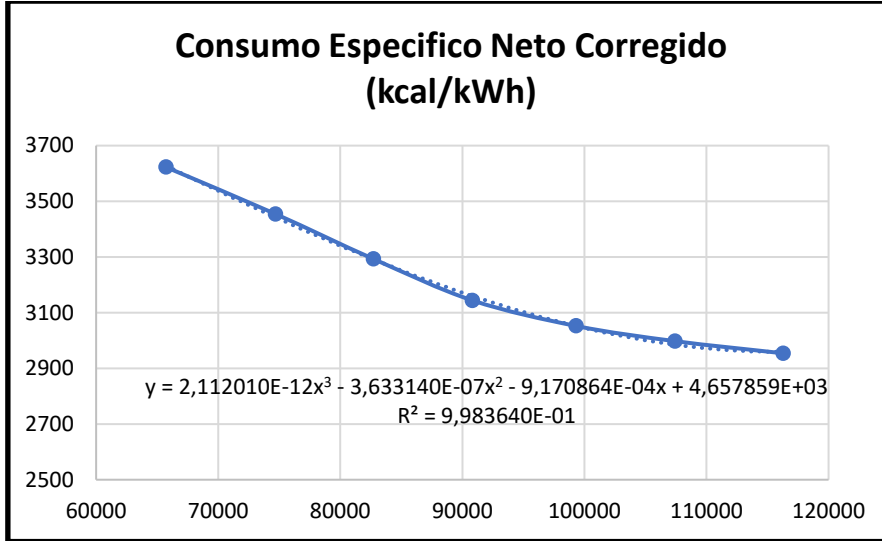
Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto de la Unidad Generadora TG2 de la Central Térmica Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)

Escalón	Potencia Nominal	Potencia Bruta Medida	Potencia Neta Medida	Consumo de Combustible Medido	Consumo Especifico Neto Medido		Consumo Especifico de Combustible Neto Medido	Eficiencia Neto Medido	Potencia Bruta Corregida	Potencia Neta Corregida	Consumo Especifico Neto Corregido		Incertidumbre		Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido	Eficiencia Neto Corregido
	(kW)	(kW)	(kW)	(m³/h)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)	(kW)	(kW)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m³/kWh)	(%)
1er Escalón	115000	114677,297	114390,625	36783,536	2672,073	11179,954	0,322	32,179	116572,064	116285,392	2953,994	12359,511	± 20,030	± 83,863	0,355	29,108
2do Escalón	106000	106274,510	105989,653	34563,916	2709,847	11338,000	0,326	31,730	107718,440	107433,583	2997,642	12542,134	± 27,179	± 113,793	0,361	28,684
3er Escalón	98000	98304,419	98019,118	32545,137	2759,057	11543,893	0,332	31,164	99610,978	99325,677	3052,169	12770,277	± 24,648	± 103,197	0,367	28,172
4to Escalón	90000	90078,323	89793,037	30697,449	2840,828	11886,024	0,342	30,267	91111,267	90825,981	3144,067	13154,777	± 25,910	± 108,482	0,378	27,348
5to Escalón	81000	80965,817	80680,096	28989,481	2985,791	12492,548	0,359	28,798	82997,386	82711,665	3293,046	13778,105	± 30,747	± 128,731	0,396	26,111
6to Escalón	72000	72171,926	71886,314	27185,753	3142,537	13148,376	0,378	27,361	74975,325	74689,714	3454,589	14454,002	± 33,477	± 140,163	0,416	24,890
7mo Escalón	63000	62923,835	62638,900	24904,433	3303,831	13823,229	0,398	26,026	66007,953	65723,018	3622,660	15157,210	± 46,066	± 192,870	0,436	23,735

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL							
<b>INFORME</b>		<b>PROPIETARIO</b>		<b>GENERADORA</b>		<b>CONSULTORA</b>	
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional		ENEL Generación Chile		Hamek Ingenieros Asociados	

**Ilustración N° 25**

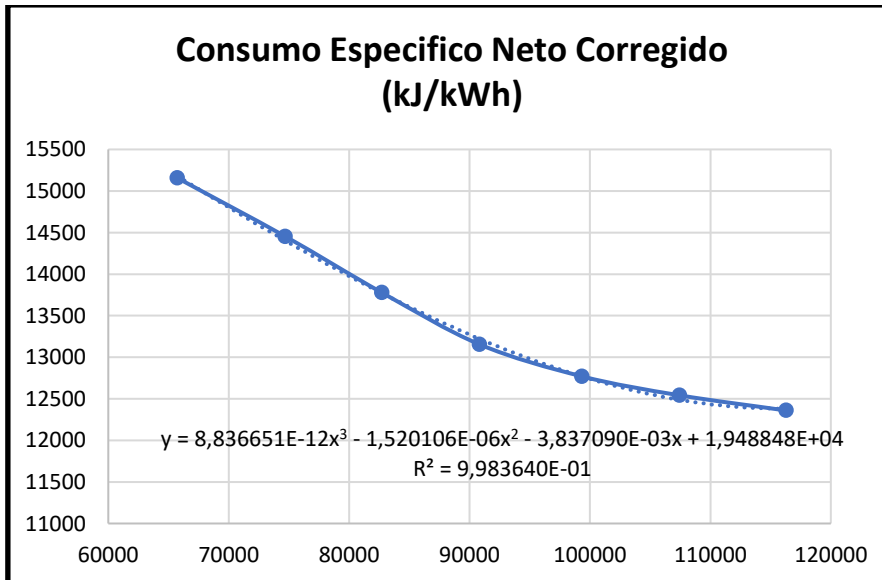
Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal  
 (Sobre Poder Calorífico Superior)



Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	
a <sub>0</sub>	4,657859E+03
a <sub>1</sub>	-9,170864E-04
a <sub>2</sub>	-3,633140E-07
a <sub>3</sub>	2,112010E-12

**Ilustración N° 26**

Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal  
 (Sobre Poder Calorífico Superior)



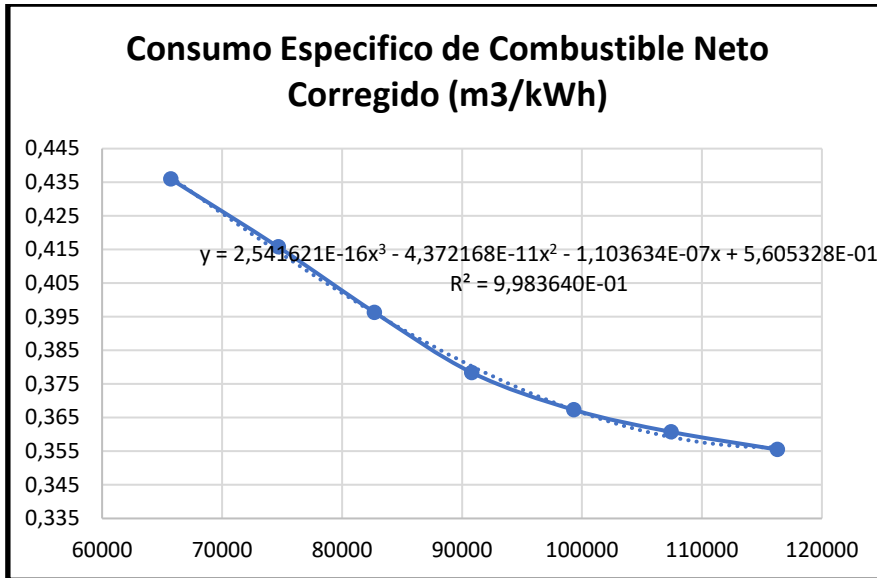
Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh)	
a <sub>0</sub>	1,948848E+04
a <sub>1</sub>	-3,837090E-03
a <sub>2</sub>	-1,520106E-06
a <sub>3</sub>	8,836651E-12

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados



**Ilustración N° 27**

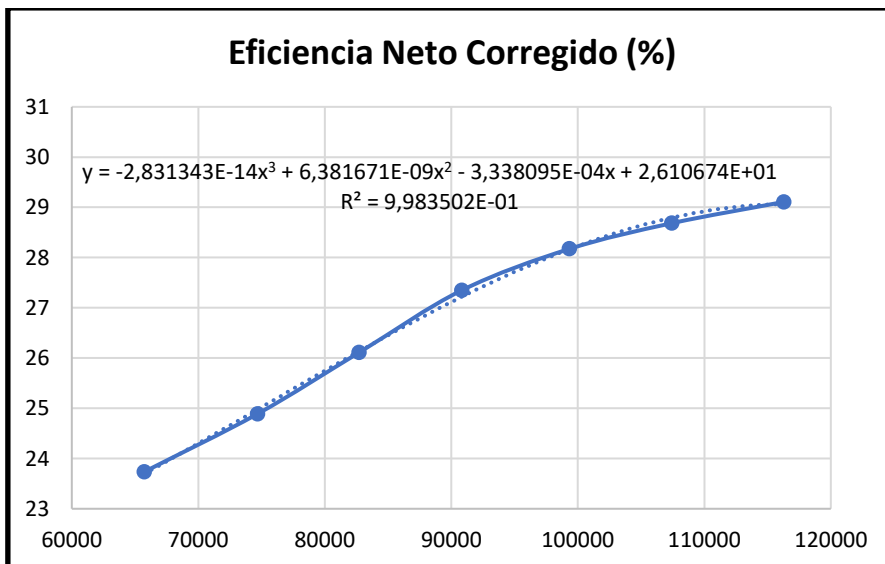
Curva Característica del Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m<sup>3</sup>/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m <sup>3</sup> /kWh)	
a <sub>0</sub>	5,605328E-01
a <sub>1</sub>	-1,103634E-07
a <sub>2</sub>	-4,372168E-11
a <sub>3</sub>	2,541621E-16

**Ilustración N° 28**

Curva Característica de la Eficiencia Neto Corregido (%) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)



Eficiencia Neto Corregido (%)	
a <sub>0</sub>	2,610674E+01
a <sub>1</sub>	-3,338095E-04
a <sub>2</sub>	6,381671E-09
a <sub>3</sub>	-2,831343E-14

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## 10.4 Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto, unidad TG2 (Sobre Poder Calorífico Inferior)<sup>4</sup>

Tabla N° 10

Resultados de las Pruebas de Consumos Específicos Neto de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)

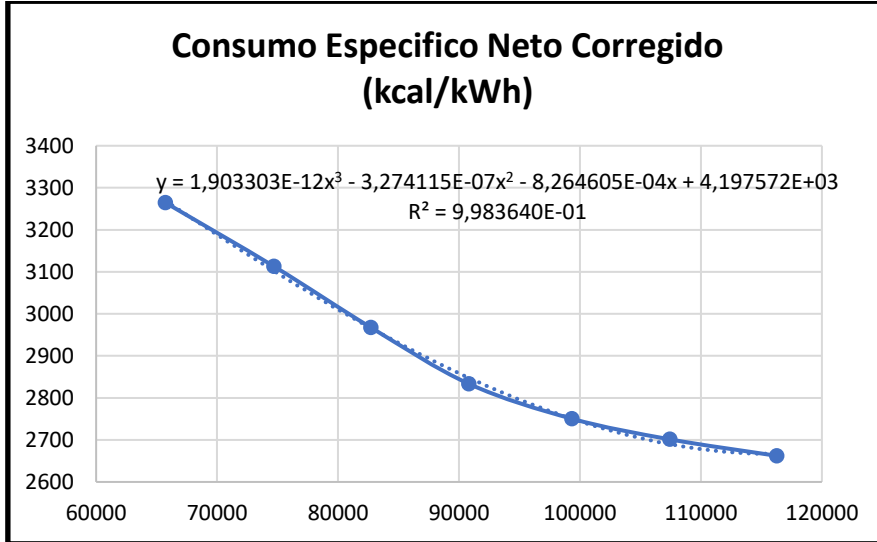
Escalón	Potencia Nominal	Potencia Bruta Medida	Potencia Neta Medida	Consumo de Combustible Medido	Consumo Especifico Neto Medido		Consumo Especifico de Combustible Neto Medido	Eficiencia Neto Medido	Potencia Bruta Corregida	Potencia Neta Corregida	Consumo Especifico Neto Corregido		Incertidumbre		Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido	Eficiencia Neto Corregido
	(kW)	(kW)	(kW)	(m <sup>3</sup> /h)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m <sup>3</sup> /kWh)	(%)	(kW)	(kW)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(kcal/kWh)	(kJ/kWh)	(m <sup>3</sup> /kWh)	(%)
1er Escalón	115000	114677,297	114390,625	36783,536	2672,073	11179,954	0,322	32,179	116572,064	116285,392	2662,082	11138,152	± 20,030	± 83,863	0,320	32,300
2do Escalón	106000	106274,510	105989,653	34563,916	2709,847	11338,000	0,326	31,730	107718,440	107433,583	2701,417	11302,728	± 27,179	± 113,793	0,325	31,829
3er Escalón	98000	98304,419	98019,118	32545,137	2759,057	11543,893	0,332	31,164	99610,978	99325,677	2750,556	11508,325	± 24,648	± 103,197	0,331	31,261
4to Escalón	90000	90078,323	89793,037	30697,449	2840,828	11886,024	0,342	30,267	91111,267	90825,981	2833,372	11854,829	± 25,910	± 108,482	0,341	30,347
5to Escalón	81000	80965,817	80680,096	28989,481	2985,791	12492,548	0,359	28,798	82997,386	82711,665	2967,629	12416,561	± 30,747	± 128,731	0,357	28,974
6to Escalón	72000	72171,926	71886,314	27185,753	3142,537	13148,376	0,378	27,361	74975,325	74689,714	3113,209	13025,666	± 33,477	± 140,163	0,375	27,619
7mo Escalón	63000	62923,835	62638,900	24904,433	3303,831	13823,229	0,398	26,026	66007,953	65723,018	3264,671	13659,383	± 46,066	± 192,870	0,393	26,338

<sup>4</sup> Reporte realizado de forma informativa y de manera adicional.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL					
INFORME		PROPIETARIO		GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional		ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 29**

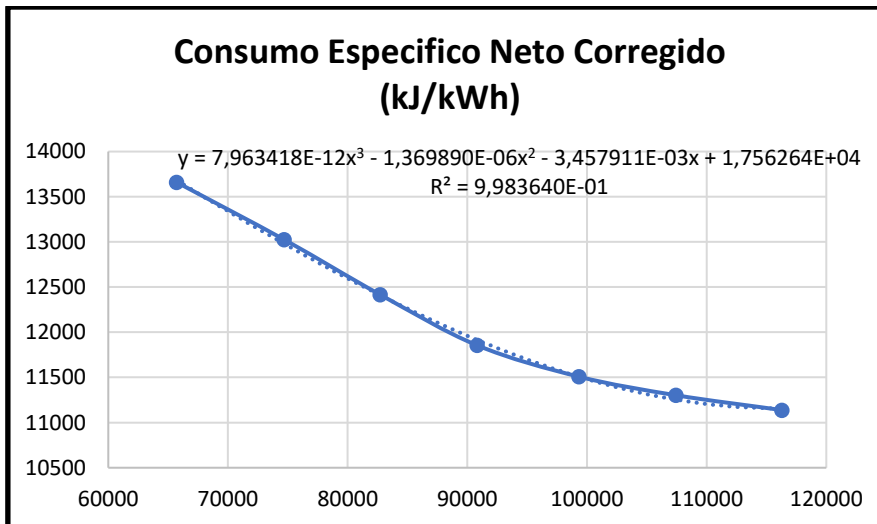
Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	
a <sub>0</sub>	4,197572E+03
a <sub>1</sub>	-8,264605E-04
a <sub>2</sub>	-3,274115E-07
a <sub>3</sub>	1,903303E-12

**Ilustración N° 30**

Curva Característica del Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



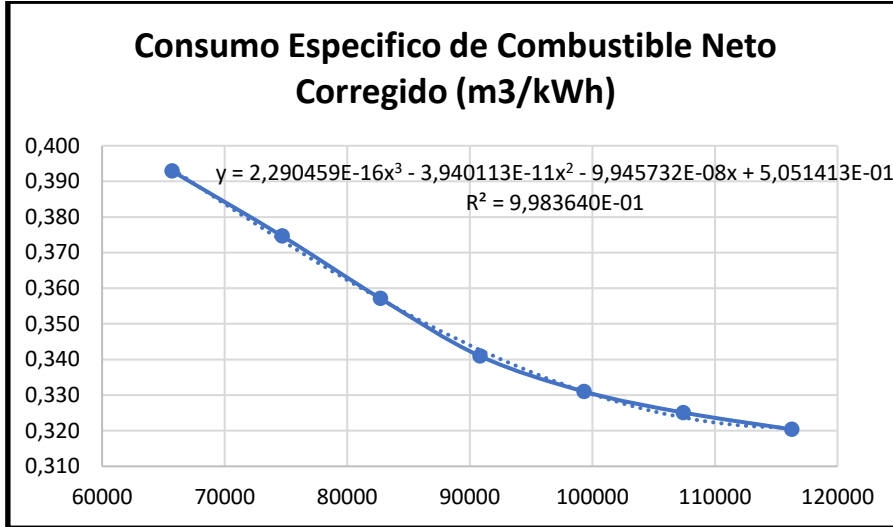
Consumo Especifico Neto Corregido (kJ/kWh)	
a <sub>0</sub>	1,756264E+04
a <sub>1</sub>	-3,457911E-03
a <sub>2</sub>	-1,369890E-06
a <sub>3</sub>	7,963418E-12

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Ilustración N° 31**

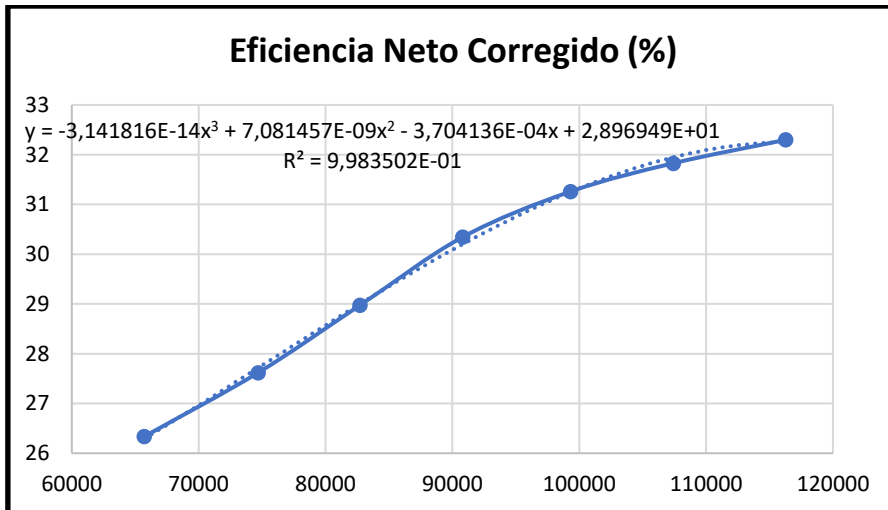
Curva Característica del Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m<sup>3</sup>/kWh) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Consumo Especifico de Combustible Neto Corregido (m <sup>3</sup> /kWh)	
a <sub>0</sub>	5,051413E-01
a <sub>1</sub>	-9,945732E-08
a <sub>2</sub>	-3,940113E-11
a <sub>3</sub>	2,290459E-16

**Ilustración N° 32**

Curva Característica de la Eficiencia Neto Corregido (%) de la Unidad Generadora TG2 de la Central Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)



Eficiencia Neto Corregido (%)	
a <sub>0</sub>	2,896949E+01
a <sub>1</sub>	-3,704136E-04
a <sub>2</sub>	7,081457E-09
a <sub>3</sub>	-3,141816E-14

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL			
INFORME	PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile
			Hamek Ingenieros Asociados

## 10.5 Resultados de Incertidumbre, unidad TG1 (Sobre Poder Calorífico Superior)

**Tabla 10-1:** Resultados de Incertidumbre las Pruebas de Consumos Especificos Neto de la Unidad Generadora TG1 de la Central Térmica Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)

Prueba de Consumo Específico Neto de la Unidad TG1 (Ciclo Abierto) - Central Térmica Taltal - (kcal/kWh)					
Descripción	GEN <sub>c</sub> Consumo Específico Neto Corregido	Unidad	B <sub>R</sub> Incertidumbre Sistemático de Cada Escalón	t S <sub>R</sub> Incertidumbre Aleatorio de Cada Escalón	U <sub>R</sub> Incertidumbre Absoluta Total de Cada Escalón
Consumo Específico Neto Corregido - 1er Escalón	2954,307	kcal/kWh	19,131	11,336	22,238
Consumo Específico Neto Corregido - 2do Escalón	2994,632	kcal/kWh	19,395	24,385	31,157
Consumo Específico Neto Corregido - 3er Escalón	3054,107	kcal/kWh	19,780	15,843	25,343
Consumo Específico Neto Corregido - 4to Escalón	3131,217	kcal/kWh	20,284	19,021	27,807
Consumo Específico Neto Corregido - 5to Escalón	3264,998	kcal/kWh	21,174	20,937	29,778
Consumo Específico Neto Corregido - 6to Escalón	3434,736	kcal/kWh	22,301	31,334	38,460
Consumo Específico Neto Corregido - 7mo Escalón	3625,546	kcal/kWh	23,569	39,355	45,872

Prueba de Consumo Específico Neto de la Unidad TG1 (Ciclo Abierto) - Central Térmica Taltal - (kJ/kWh)					
Descripción	GEN <sub>c</sub> Consumo Específico Neto Corregido	Unidad	B <sub>R</sub> Incertidumbre Sistemático de Cada Escalón	t S <sub>R</sub> Incertidumbre Aleatorio de Cada Escalón	U <sub>R</sub> Incertidumbre Absoluta Total de Cada Escalón
Consumo Específico Neto Corregido - 1er Escalón	12360,821	kcal/kWh	80,099	47,463	93,106
Consumo Específico Neto Corregido - 2do Escalón	12529,539	kcal/kWh	81,202	102,094	130,449
Consumo Específico Neto Corregido - 3er Escalón	12778,384	kcal/kWh	82,814	66,333	106,105
Consumo Específico Neto Corregido - 4to Escalón	13101,014	kcal/kWh	84,925	79,636	116,422
Consumo Específico Neto Corregido - 5to Escalón	13660,752	kcal/kWh	88,652	87,660	124,673
Consumo Específico Neto Corregido - 6to Escalón	14370,937	kcal/kWh	93,371	131,189	161,024
Consumo Específico Neto Corregido - 7mo Escalón	15169,286	kcal/kWh	98,677	164,770	192,058

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL					
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA	
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados	

## 10.6 Resultados de Incertidumbre, unidad TG1 (Sobre Poder Calorífico Inferior)

**Tabla 10-2:** Resultados de Incertidumbre las Pruebas de Consumos Especificos Neto de la Unidad Generadora TG1 de la Central Térmica Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)

Prueba de Consumo Especifico Neto de la Unidad TG1 (Ciclo Abierto) - Central Térmica Taltal - (kcal/kWh)					
Descripción	CEN <sub>c</sub> Consumo Especifico Neto Corregido	Unidad	B <sub>R</sub> Incertidumbre Sistemático de Cada Escalón	t S <sub>R</sub> Incertidumbre Aleatorio de Cada Escalón	U <sub>R</sub> Incertidumbre Absoluta Total de Cada Escalón
Consumo Especifico Neto Corregido - 1er Escalón	2662,369	kcal/kWh	17,241	10,223	20,044
Consumo Especifico Neto Corregido - 2do Escalón	2698,708	kcal/kWh	17,478	21,978	28,081
Consumo Especifico Neto Corregido - 3er Escalón	2752,307	kcal/kWh	17,825	14,283	22,842
Consumo Especifico Neto Corregido - 4to Escalón	2821,797	kcal/kWh	18,279	17,146	25,062
Consumo Especifico Neto Corregido - 5to Escalón	2942,358	kcal/kWh	19,082	18,873	26,838
Consumo Especifico Neto Corregido - 6to Escalón	3095,323	kcal/kWh	20,097	28,241	34,662
Consumo Especifico Neto Corregido - 7mo Escalón	3267,277	kcal/kWh	21,240	35,469	41,342

Prueba de Consumo Especifico Neto de la Unidad TG1 (Ciclo Abierto) - Central Térmica Taltal - (kJ/kWh)					
Descripción	CEN <sub>c</sub> Consumo Especifico Neto Corregido	Unidad	B <sub>R</sub> Incertidumbre Sistemático de Cada Escalón	t S <sub>R</sub> Incertidumbre Aleatorio de Cada Escalón	U <sub>R</sub> Incertidumbre Absoluta Total de Cada Escalón
Consumo Especifico Neto Corregido - 1er Escalón	11139,350	kcal/kWh	72,184	42,800	83,919
Consumo Especifico Neto Corregido - 2do Escalón	11291,395	kcal/kWh	73,178	92,019	117,569
Consumo Especifico Neto Corregido - 3er Escalón	11515,651	kcal/kWh	74,631	59,799	95,633
Consumo Especifico Neto Corregido - 4to Escalón	11806,399	kcal/kWh	76,533	71,785	104,930
Consumo Especifico Neto Corregido - 5to Escalón	12310,825	kcal/kWh	79,892	79,016	112,366
Consumo Especifico Neto Corregido - 6to Escalón	12950,831	kcal/kWh	84,144	118,239	145,123
Consumo Especifico Neto Corregido - 7mo Escalón	13670,288	kcal/kWh	88,926	148,500	173,090

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL					
INFORME		PROPIETARIO		GENERADORA	
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional		ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

## 10.7 Resultados de Incertidumbre, unidad TG2 (Sobre Poder Calorífico Superior)

**Tabla 10-3:** Resultados de Incertidumbre las Pruebas de Consumos Especificos Neto de la Unidad Generadora TG2 de la Central Térmica Taltal (Sobre Poder Calorífico Superior)

Prueba de Consumo Especifico Neto de la Unidad TG2 (Ciclo Abierto) - Central Térmica Taltal - (kcal/kWh)					
Descripción	CEN <sub>c</sub> Consumo Especifico Neto Corregido	Unidad	B <sub>R</sub> Incertidumbre Sistemático de Cada Escalón	t S <sub>R</sub> Incertidumbre Aleatorio de Cada Escalón	U <sub>R</sub> Incertidumbre Absoluta Total de Cada Escalón
Consumo Especifico Neto Corregido - 1er Escalón	2953,994	kcal/kWh	19,136	11,268	22,207
Consumo Especifico Neto Corregido - 2do Escalón	2997,642	kcal/kWh	19,415	23,060	30,145
Consumo Especifico Neto Corregido - 3er Escalón	3052,169	kcal/kWh	19,768	18,879	27,334
Consumo Especifico Neto Corregido - 4to Escalón	3144,067	kcal/kWh	20,360	20,277	28,735
Consumo Especifico Neto Corregido - 5to Escalón	3293,046	kcal/kWh	21,346	26,596	34,103
Consumo Especifico Neto Corregido - 6to Escalón	3454,589	kcal/kWh	22,416	29,603	37,132
Consumo Especifico Neto Corregido - 7mo Escalón	3622,660	kcal/kWh	23,524	45,369	51,105

Prueba de Consumo Especifico Neto de la Unidad TG2 (Ciclo Abierto) - Central Térmica Taltal - (kJ/kWh)					
Descripción	CEN <sub>c</sub> Consumo Especifico Neto Corregido	Unidad	B <sub>R</sub> Incertidumbre Sistemático de Cada Escalón	t S <sub>R</sub> Incertidumbre Aleatorio de Cada Escalón	U <sub>R</sub> Incertidumbre Absoluta Total de Cada Escalón
Consumo Especifico Neto Corregido - 1er Escalón	12359,511	kcal/kWh	80,119	47,177	92,977
Consumo Especifico Neto Corregido - 2do Escalón	12542,134	kcal/kWh	81,286	96,548	126,209
Consumo Especifico Neto Corregido - 3er Escalón	12770,277	kcal/kWh	82,763	79,041	114,443
Consumo Especifico Neto Corregido - 4to Escalón	13154,777	kcal/kWh	85,243	84,895	120,306
Consumo Especifico Neto Corregido - 5to Escalón	13778,105	kcal/kWh	89,372	111,351	142,781
Consumo Especifico Neto Corregido - 6to Escalón	14454,002	kcal/kWh	93,850	123,943	155,466
Consumo Especifico Neto Corregido - 7mo Escalón	15157,210	kcal/kWh	98,488	189,951	213,965

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL					
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA	
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados	

## 10.8 Resultados de Incertidumbre, unidad TG2 (Sobre Poder Calorífico Inferior)

**Tabla 10-4:** Resultados de Incertidumbre las Pruebas de Consumos Especificos Neto de la Unidad Generadora TG2 de la Central Térmica Taltal (Sobre Poder Calorífico Inferior)

Prueba de Consumo Específico Neto de la Unidad TG2 (Ciclo Abierto) - Central Térmica Taltal - (kcal/kWh)					
Descripción	CEN <sub>c</sub> Consumo Específico Neto Corregido	Unidad	B <sub>R</sub> Incertidumbre Sistemático de Cada Escalón	t S <sub>R</sub> Incertidumbre Aleatorio de Cada Escalón	U <sub>R</sub> Incertidumbre Absoluta Total de Cada Escalón
Consumo Específico Neto Corregido - 1er Escalón	2662,082	kcal/kWh	17,245	10,189	20,030
Consumo Específico Neto Corregido - 2do Escalón	2701,417	kcal/kWh	17,496	20,799	27,179
Consumo Específico Neto Corregido - 3er Escalón	2750,556	kcal/kWh	17,814	17,035	24,648
Consumo Específico Neto Corregido - 4to Escalón	2833,372	kcal/kWh	18,348	18,295	25,910
Consumo Específico Neto Corregido - 5to Escalón	2967,629	kcal/kWh	19,237	23,986	30,747
Consumo Específico Neto Corregido - 6to Escalón	3113,209	kcal/kWh	20,200	26,696	33,477
Consumo Específico Neto Corregido - 7mo Escalón	3264,671	kcal/kWh	21,199	40,899	46,066

Prueba de Consumo Específico Neto de la Unidad TG2 (Ciclo Abierto) - Central Térmica Taltal - (kJ/kWh)					
Descripción	CEN <sub>c</sub> Consumo Específico Neto Corregido	Unidad	B <sub>R</sub> Incertidumbre Sistemático de Cada Escalón	t S <sub>R</sub> Incertidumbre Aleatorio de Cada Escalón	U <sub>R</sub> Incertidumbre Absoluta Total de Cada Escalón
Consumo Específico Neto Corregido - 1er Escalón	11138,152	kcal/kWh	72,202	42,660	83,863
Consumo Específico Neto Corregido - 2do Escalón	11302,728	kcal/kWh	73,253	87,080	113,793
Consumo Específico Neto Corregido - 3er Escalón	11508,325	kcal/kWh	74,584	71,322	103,197
Consumo Específico Neto Corregido - 4to Escalón	11854,829	kcal/kWh	76,820	76,597	108,482
Consumo Específico Neto Corregido - 5to Escalón	12416,561	kcal/kWh	80,540	100,424	128,731
Consumo Específico Neto Corregido - 6to Escalón	13025,666	kcal/kWh	84,575	111,771	140,163
Consumo Específico Neto Corregido - 7mo Escalón	13659,383	kcal/kWh	88,756	171,234	192,870

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL					
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA	
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados	



## 11 HOMOLOGACIÓN DE LA CURVA DE CEN PARA LAS UNIDADES TG1 Y TG2

Según el artículo 3, información de Consumo Especifico Neto, contenido en el anexo técnico "Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras". La Empresa Generadora propietaria, arrendataria, usufructuaria o que explote, a cualquier título unidades generadoras que hayan sido construidas bajo el mismo diseño y características técnicas nominales, podrá informar consumos específicos iguales para dichas unidades generadoras, siempre que los valores de las mediciones registradas en las pruebas de las unidades, según las respectivas pruebas de eficiencia, se encuentre dentro un rango de 2%, donde el margen máximo de desviación pueda ser explicado por errores aceptables de los instrumentos de medida, diferencias en las condiciones atmosféricas o diferencias en la composición del combustible utilizado, lo que deberá ser justificado técnicamente por la Empresa Generadora ante el Coordinador. En este caso, se considerará el valor más representativo de las condiciones de diseño.

En este sentido, se procedió a comparar los resultados de CEN de las unidades TG1 y TG2 ensayadas con Gas Natural, verificando que los Consumos Específicos Netos tengan una diferencia menor al 2%

**Tabla N° 11**

Resultados de la variación del CEN entre las unidades TG1 y TG2 (Sobre Poder Calorífico Superior)

UNIDAD TG1		UNIDAD TG2		Variación (CEN1 - CEN2) %
Potencia Neta Corregida (kW)	Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	Potencia Neta Corregida (kW)	Consumo Especifico Neto Corregido (kcal/kWh)	
118731,2643	2954,307046	116285,392	2953,994141	0,01%
108276,8371	2994,631606	107433,5831	2997,641954	-0,10%
99243,31995	3054,107168	99325,6771	3052,169341	0,06%
91404,54619	3131,217489	90825,98144	3144,067044	-0,41%
83611,36709	3264,998117	82711,66497	3293,046142	-0,86%
75294,65867	3434,736371	74689,71416	3454,589333	-0,58%
66719,1828	3625,546342	65723,0184	3622,660176	0,08%

Al cumplirse este requerimiento, se tiene que evaluar e identificar cuál de las 2 curvas (TG1 y TG2) se han determinado a condiciones cercanas a las de diseño, es decir, se seleccionara la curva de Consumo Especifico Neto de la cual sus condiciones medidas (P, T°, H.R) se acerque más a las condiciones de P, T° y H.R. de diseño, para este caso tomaremos en cuenta únicamente la T° que es la variable que más impacto tiene en la determinación de la curva de CEN.

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	ENEL Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

**Tabla N° 12**

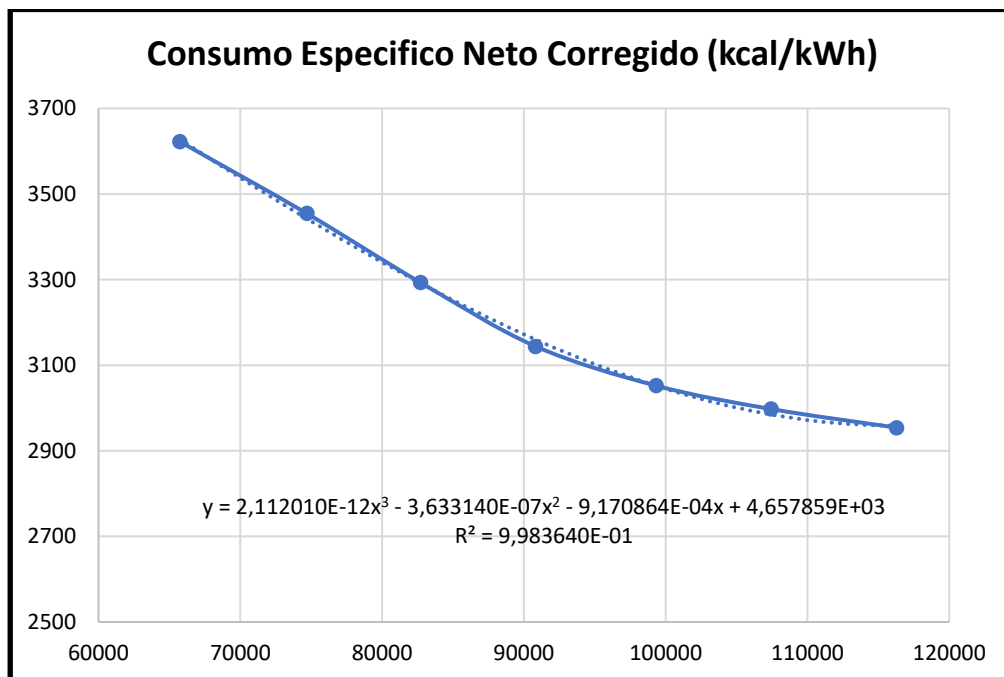
Resultados de la variación de T° de diseño y T° medida para las unidades TG1 y TG2 (Sobre Poder Calorífico Superior)

Escalón	Temperatura de diseño	Unidad TG1		Unidad TG2	
		Temperatura Medida promedio	Variación (T diseño y T medida)	Temperatura Medida promedio	Variación (T diseño y T medida)
	°C	°C	%	°C	%
1er Escalón	14,8	16,619	-12%	19,359	-31%
2do Escalón	14,8	16,681	-13%	16,909	-14%
3er Escalón	14,8	16,879	-14%	16,862	-14%
4er Escalón	14,8	17,341	-17%	16,585	-12%
5to Escalón	14,8	19,613	-33%	18,63	-26%
6to Escalón	14,8	21,928	-48%	20,645	-39%
7mo Escalón	14,8	24,239	-64%	22,091	-49%
Promedio			-29%		-27%

Como se puede visualizar en el cuadro adjunto, las condiciones promedio de temperatura de la unidad TG2 es la que se acerca más a las condiciones de diseño o la que tiene una menor variación, por lo tanto, la curva de Consumo Especifico Neto seleccionada será representada por la curva CEN de la unidad **TG2**.

**Ilustración N° 32**

Curva CEN Homologada para las unidades TG1 y TG2 (Sobre Poder Calorífico Superior)



ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
<b>INFORME</b>		<b>PROPIETARIO</b>	<b>GENERADORA</b>	<b>CONSULTORA</b>
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados

# APÉNDICES

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN PROPIETARIA Y NO PUEDE SER DUPLICADO, PROCESADO O CEDIDO A TERCEROS PARA UN USO DISTINTO AL DE ESTE PROYECTO Y EL OBJETO PARA EL QUE HA SIDO PREVISTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL				
INFORME		PROPIETARIO	GENERADORA	CONSULTORA
Versión	1	Coordinador Eléctrico Nacional	Enel Generación Chile	Hamek Ingenieros Asociados