

Croacia 444
Punta Arenas, Chile
Teléfono: (56 61) 271 4000
Fax: (56 61) 271 4077
E-mail: edelmag@edelmag.cl
www.edelmag.cl



EEMG N° 716/2014-G

Punta Arenas, 1° de diciembre de 2014

Señor
Andrés Romero Celedón
Secretario Ejecutivo
Comisión Nacional de Energía
Miraflores 222, piso 10
SANTIAGO

RECIBIDO C.N.E
15:51 01.12.2014

Asunto: Manifiesta desacuerdo respecto al Informe Técnico “Estudio de Planificación y Tarificación de los Sistemas Medianos de Punta Arenas, Puerto Natales, Porvenir y Puerto Williams. Cuadrienio 2014-2018”, aprobado por Resolución Exenta de 3 de noviembre de 2014, de la Comisión Nacional de Energía.

Señor Secretario Ejecutivo,

El pasado 10 de noviembre se ha recibido en nuestras oficinas el Informe Técnico “Estudio de Planificación y Tarificación de los Sistemas Medianos de Punta Arenas, Puerto Natales, Porvenir y Puerto Williams. Cuadrienio 2014-2018”, aprobado por Resolución Exenta de 3 de noviembre de 2014, de la Comisión Nacional de Energía.

Por el presente acto Empresa Eléctrica de Magallanes S. A. (EDEL MAG) manifiesta su desacuerdo respecto del Informe Técnico en los términos del inciso final del artículo 177° de la Ley General de Servicios Eléctricos (DFL N° 4/20.018 de 2006, Economía, Fomento y Reconstrucción) y del artículo 43 del Reglamento de Valorización y Expansión de los Sistemas Medianos (D.S. N° 229 de 2005, Economía, Fomento y Reconstrucción), siendo los puntos en discusión los que a continuación se exponen.

1.- VALORIZACIÓN DE TURBINA A GAS (TG) DUAL 15 MW

1.1.- Diferencia.

Como parte del Proyecto de Reposición Eficiente (PRE) del Sistema Mediano Punta Arenas (SS.MM. PA), particularmente en la conformación del parque generador, la CNE consideró tres turbinas a gas duales (gas/diésel) de 15 MW. Para estas turbinas, la CNE determinó un valor de inversión total (incluida instalación) de MUS\$ 10.441,4, el cual es un 7,5% menor al determinado por la empresa que es MUS\$ 11.282,3 si se considera la serie de precios del Gas Turbine World Handbook (GTW) en la muestra.

Tabla 1: Desacuerdo Valores de Inversión TG 15 MW

VALOR INVERSIÓN TG 15 MW SS.MM PUNTA ARENAS	Valor CNE US\$	Valor Empresa US\$	Diferencia US\$
Valor Total (Inversión + Instalación) Incluye cotizaciones más serie GTW	10.441.448	11.282.327	-840.878
Valor Total (Inversión + Instalación) Excluye serie GTW	10.441.448	12.804.110	-2.362.661

1.2.- Fundamentos

La CNE en el informe técnico consideró un valor de inversión para la TG de 15 MW instalada en Punta Arenas de **MUS\$ 10.441,4**. Este valor se compone en precio FOB que considera el valor de la unidad base y recargos por fletes, internación, seguros, montaje mecánico y eléctrico, obras civiles, materiales, ingeniería, puesta en marcha, gastos generales e intereses intercalarios, según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2: Valorización CNE TG 15 MW

VALOR INVERSIÓN TG 15 MW SS.MM PUNTA ARENAS	Valor CNE US\$
Valor FOB unidad y equipo base	7.521.353
Recargos sobre precio FOB (38,8241%)	2.920.095
Valor Total (Inversión + Instalación)	10.441.448

Para la valorización de las unidades generadoras candidatas que forman parte, tanto del Plan de Expansión Óptimo (PEO) como del Proyecto de Reposición Eficiente (PRE), las bases técnicas para elaborar el estudio establecen en el literal b) del numeral 3 del Capítulo II que para la valorización de las unidades candidatas se debe construir una base de datos para unidades comparables y de la misma tecnología, para luego determinar la correlación que mejor represente la capacidad de las unidades de generación con el precio, verificando las economías de escala. Las bases indican que para construir esta base de datos se debe utilizar la siguiente información:

1. Cotizaciones y/o tasaciones obtenidas de proveedores.
2. Para turbinas a gas (TG), adicionalmente a las cotizaciones, deberán incluirse los costos publicados por Gas Turbine World GTW Handbook.
3. Adicionalmente, las compras efectivamente realizadas por las Empresas, con antigüedad no superior a 5 años.

De lo anterior se desprende que dicha valorización se debe efectuar considerando cotizaciones y/o tasaciones obtenidas de proveedores y, adicionalmente otras fuentes de información como las indicadas en los puntos 2 y 3 precedentes.

Sin embargo, la CNE para valorizar las unidades a gas del SS.MM. PA sólo considera valores de GTW Handbook 2012 para conformar la base de datos con que construye las regresiones que determinan el valor FOB de las turbinas a gas y no utiliza cotizaciones y/o tasaciones obtenidas de proveedores, con lo cual obtiene un valor final para la unidad generadora TG SOLAR TITAN de 15 MW, que conforma el Proyecto de Reposición Eficiente (PRE) del SS.MM. PA, de MUS\$ 10.442.

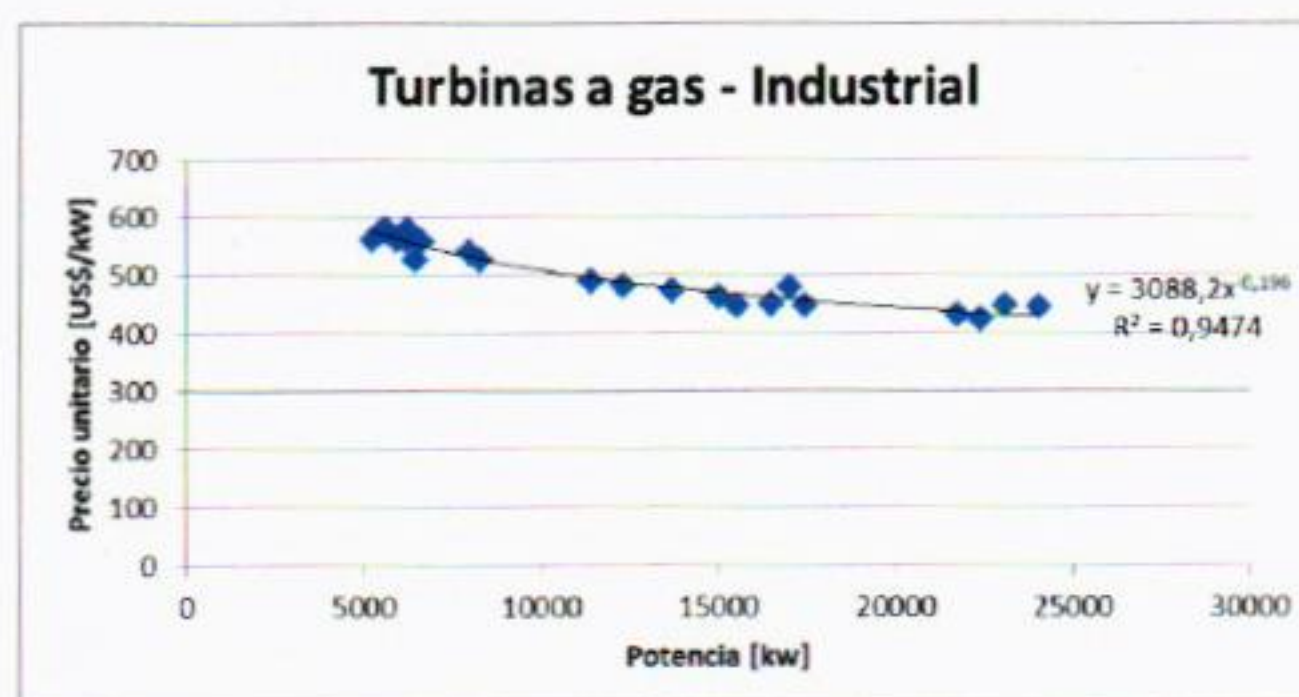
En los siguientes cuadros, extraídos del archivo de respaldo del IT CNE “Valorización unidades_Con Kit.xlsx”, se puede confirmar lo indicado. En efecto, la CNE utiliza una regresión a partir de valores obtenidos del GTW Handbook 2012, de cuyo resultado se obtiene el valor FOB de la turbina a gas de 15.000 kW, el cual alcanza a 468 US\$/kW.

	A	B	C	D
1	Potencia [kW]	Precio [MUS\$]	Tipo	Precio / Potencia [US\$/kW]
2	5245	2942	Industrial	561
4	5600	3243	Industrial	579
5	5670	3265	Industrial	576
6	5925	3321	Industrial	560
7	6200	3471	Industrial	560
8	6260	3622	Industrial	579
9	6300	3563	Industrial	566
10	6447	3404	Industrial	528
11	6630	3699	Industrial	558
14	7965	4305	Industrial	540
15	8300	4362	Industrial	526
20	11430	5603	Industrial	490
21	12300	5912	Industrial	481
24	13720	6504	Industrial	474
26	15000	6967	Industrial	464
27	15520	6959	Industrial	448
28	16500	7451	Industrial	452
29	17000	8133	Industrial	478
30	17464	7817	Industrial	448
32	21745	9400	Industrial	432
33	22417	9497	Industrial	424
34	23091	10340	Industrial	448
35	24049	10675	Industrial	444

Regresión Industrial

$$\frac{\text{precio}}{\text{potencia}} = a \cdot \text{potencia}^b$$

Variable	Coficiente	Error	Estadístico t	P-value
a	3088,217	0,093526	85,91537	0,0000
b	-0,195925	0,010071	-19,45371	0,0000
R ²	0,947427	Mean dependent var	6,218881	
R ² ajustado	0,944924	S.D. dependent var	0,109071	
S.E. of regression	0,025597	Akaike info criterion	-4,409740	
Sum squared resid	0,013759	Schwarz criterion	-4,311001	
Log likelihood	52,71201	F-statistic	378,4467	
Durbin-Watson	1,846772	Prob(F-statistic)	0,000000	



Entre los antecedentes del Estudio elaborado por la Consultora aparece como fuente para obtener las cotizaciones y/o tasaciones el “Estudio de Mercado de Costos de Inversión, Operación y Mantenimiento de Nuevas Unidades Generadoras”, de febrero de 2014, versión G, elaborado por la empresa de ingeniería Proyersa, ya que valoriza las unidades de generación a partir de antecedentes y cotizaciones preparados por los proveedores y/o representantes locales.

Adicionalmente, para la valorización de las unidades generadoras, el Consultor tomó como referencia los valores señalados en la publicación Gas Turbine World GTW Handbook correspondientes al año 2012 y 2013, y comparó con los valores del estudio elaborado por Proyersa en base a cotizaciones obtenidas de proveedores de estas unidades de generación. De este análisis se concluyó que los valores FOB cotizados son, en promedio, superiores en un 31% y 33% a los valores informados en el GTW Handbook para los años 2012 y 2013, respectivamente.

En la siguiente tabla, extraída del informe de Proyersa, se puede revisar el nivel de precios presentado a partir de cotizaciones para las TG de 15 MW versus los valores obtenidos del GTW Handbook 2012 y 2013.



ESTUDIO DE MERCADO DE COSTOS DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE NUEVAS UNIDADES GENERADORAS

Tabla 8

	GAS TURBINE WORLD 2012 - VALORES A DICIEMBRE 2012				GAS TURBINE WORLD 2013 - VALORES A DICIEMBRE 2012				COTIZACIÓN FABRICANTE - VALORES A DICIEMBRE 2012		
	Modelo	Potencia Nominal	Valor ⁽¹⁾	Valor	Modelo	Potencia Nominal	Valor ⁽²⁾	Valor	Potencia Nominal	Valor ⁽³⁾	Valor
		(kW)	(US\$)	(US\$/kW)		(kW)	(US\$)	(US\$/kW)		(US\$)	(US\$/kW)
SOLAR	Mercury 50	4.600	2.872.435	624	Centaur 50	4.600	2.915.742	634	-	-	-
	Taurus 60	5.670	3.276.617	578	Taurus 60	5.670	3.234.185	570	5.670	4.104.873	724
	Taurus 65	6.300	3.575.814	568	Taurus 65	6.300	3.512.822	558	6.300	4.972.448	789
	Taurus 70	8.000	4.320.445	540	Taurus 70	7.965	4.240.221	533	7.965	5.354.182	672
	Mars 100	11.430	5.623.725	492	Mars 100	11.430	5.552.847	486	11.430	7.436.364	651
	Titan 130	15.000	6.992.545	466	Titan 130	15.000	6.985.839	466	15.000	8.294.024	553
SIEMENS	SGT-100	-	-	-	SGT-100	-	-	-	5.050	3.569.455	707
	SGT-100	5.400	3.151.257	584	SGT-100	5.400	3.154.574	584	5.400	3.569.455	661
	SGT-200	6.750	3.743.027	555	SGT-200	6.750	3.751.655	556	6.750	4.957.576	734
	SGT-300	-	-	-	SGT-300	8.200	-	-	7.900	4.759.273	602
	SGT-400	-	-	-	SGT-400	12.900	6.229.538	483	-	-	-
	SGT-400	14.400	6.787.995	471	SGT-400	14.400	6.866.423	477	14.400	6.742.303	468
ORENDA AEROSPACE	SGT-500	19.100	8.252.968	432	SGT-500	19.100	7.762.044	406	19.100	11.898.182	623
	OGT6000	6.200	3.483.877	562	OGT6000	6.200	3.492.920	563	6.200	5.535.133	893
	OGT16000	-	-	-	OGT16000	-	-	-	15.500	8.956.852	578
GE ENERGY AERODERIVATI	OGT15000	16.500	7.478.126	453	OGT15000	-	-	-	16.500	10.063.879	610
	LM1800e	17.000	8.163.138	480	LM1800e	18.100	8.170.049	451	17.300	11.135.682	644
	LM2500PE	23.091	10.378.463	449	LM2500PE	24.049	10.080.706	419	22.800	12.674.449	556
ADVIAVIGATEL	GTE5-Ural 6000	-	-	-	GTE5-Ural 6000	-	-	-	6.140	4.832.151	-
	GTE5-12P	12.300	5.934.063	482	GTE5-12P	12.300	5.940.949	483	12.300	9.345.821	760
	GTE5-16PA	-	-	-	GTE5-16PA	-	-	-	16.300	12.385.112	-
MOTORSICH	EG-8000	-	-	-	EG-8000	-	-	-	6.060	3.767.758	622

⁽¹⁾ Valor obtenido del Gas Turbine World 2012 GTW Handbook - Volume 29

⁽²⁾ Valor obtenido del Gas Turbine World 2013 GTW Handbook - Volume 30

⁽³⁾ Valor cotizado por el fabricante / proveedor (contacto local)

Valor (US\$/kW) = Valor (US\$) / Potencia Nominal (kW)

La principal causa del diferencial de precios entre GTW Handbook y el valor cotizado al proveedor, se podría explicar en que el valor presentado en GTW Handbook no considera dentro del equipamiento básico requerido para la TG de 15 MW, el costo del interruptor o switchgear de la turbina y otros equipos adicionales que conforman el Balance of Plant (BoP). En el estudio de Proyersa el equipamiento switchgear fue incluido en el valor FOB de la turbina a gas. Por tanto, este costo no está incluido como recargo de montaje eléctrico.

Considerando que no existe certeza de que GTW Handbook incluya los cargos adicionales de los proveedores locales y el equipamiento adicional asociado al Balance Of Plant (BOP) que considera interruptor, centro de control de motores (CCM) y el transformador a tierra de la turbina (Neutral Grounding Transformer o NTG), dicha fuente de datos fue descartada.

En lo referente a las compras efectivamente realizadas por las Empresas, con antigüedad no superior a 5 años, siendo la última compra de una turbina realizada por EDELMAG de enero del año 2007, o sea, hace más de 5 años de la fecha del estudio, se descartó el uso de esta información.

Para la valorización de las UG utilizadas en el PRE se consideró como información para construir la base datos, las cotizaciones y/o tasaciones de proveedores contenidas en el “Estudio de Mercado de Costos de Inversión, Operación y Mantenimiento de Nuevas Unidades Generadoras”, elaborado por la empresa de ingeniería Proyersa, además de otras cotizaciones de proveedores.

En este contexto, de la cotización del proveedor de SOLAR para la UG TITAN 130 de 15 MW, que se presenta a continuación, se muestran los costos de la turbina, equipamiento base (generador, sistema de control, etc.) y equipamiento adicional, no incluido en el valor base, pero fundamental para su adecuado funcionamiento, como lo son el switchgear, control centralizado de motores (CCM) y transformador a tierra de la turbina (NTG), fundamentales para el funcionamiento de la TG y que forman parte de lo que se denomina Balance of Plant (BoP):

July 25, 2014: Rev 0
Solar Inquiry No: PG-CL09-00332

Solar Turbines
Power Generation

EDELMAG S.A.
Titan 130 Generator Set

1.1 SUMMARY SCOPE OF SUPPLY AND PRICING

Base Price: US \$ 7,978,574.00 for one (1) Titan 130 Generator Set as described in the Technical Description Section of the Technical Proposal dated on July 18, 2014. Delivery Ex-Works, U.S.A. Including:

- Dual Fuel Combustion System
- Turbotronic 4 control system
- Air Inlet Filtration System for Cold Weather
- Structural Supporting Legs for the Filtration System
- Anti-icing System
- Field Performance Verification testing
- Exhaust Silences and Ducting

Options: The following options are available for purchase, in which case the respective price adders have to be added to the Base Price:

Offskid Auxiliary Console:

Offskid Auxiliary Console with Electrical Metering and Manual Synchronization
Panel.....US\$ 100,000.00

Dynamic Test for Turbomachinery:

Dynamic test for the Turbomachinery at the Factory.....US\$ 141,000.00

Balance of Plant (BOP) Equipment:

Switchgear, Motor Control Center and NGT.....US\$ 890,000.00

Field Service Activities:

60 man/day assistance during installation, Commissioning and Startup.....US\$ 210,000.00

Commissioning Service Parts:

Service Parts needed for Commissioning and Startup.....US\$ 27,000.00

Operational Consumables Parts:

Operational Consumables Service Parts for 2 years.....US\$ 14,000.00

Delivery CIF at Punta Arenas Port per Incoterm 2010:

Transportation and insurance cost up to Punta Arenas Port.....US\$ 620,000.00

Con ello, el valor FOB considerado para la TG a partir de esta cotización es el que se muestra a continuación:

Tabla 3: Valor FOB TG según cotización SOLAR (julio 2014)

Componente	Precio MUS\$
TG Titan 130	7.979
Switchgear, MCC y NTG	890
Total 2014	8.869
Factor Corrección (PPI) ⁽ⁱ⁾ PPI dic 2012 = 163,5 PPI jul 2014 = 166,0	0,98494
Total 2012	8.735
Inversión Unitaria (US\$/kW)	582

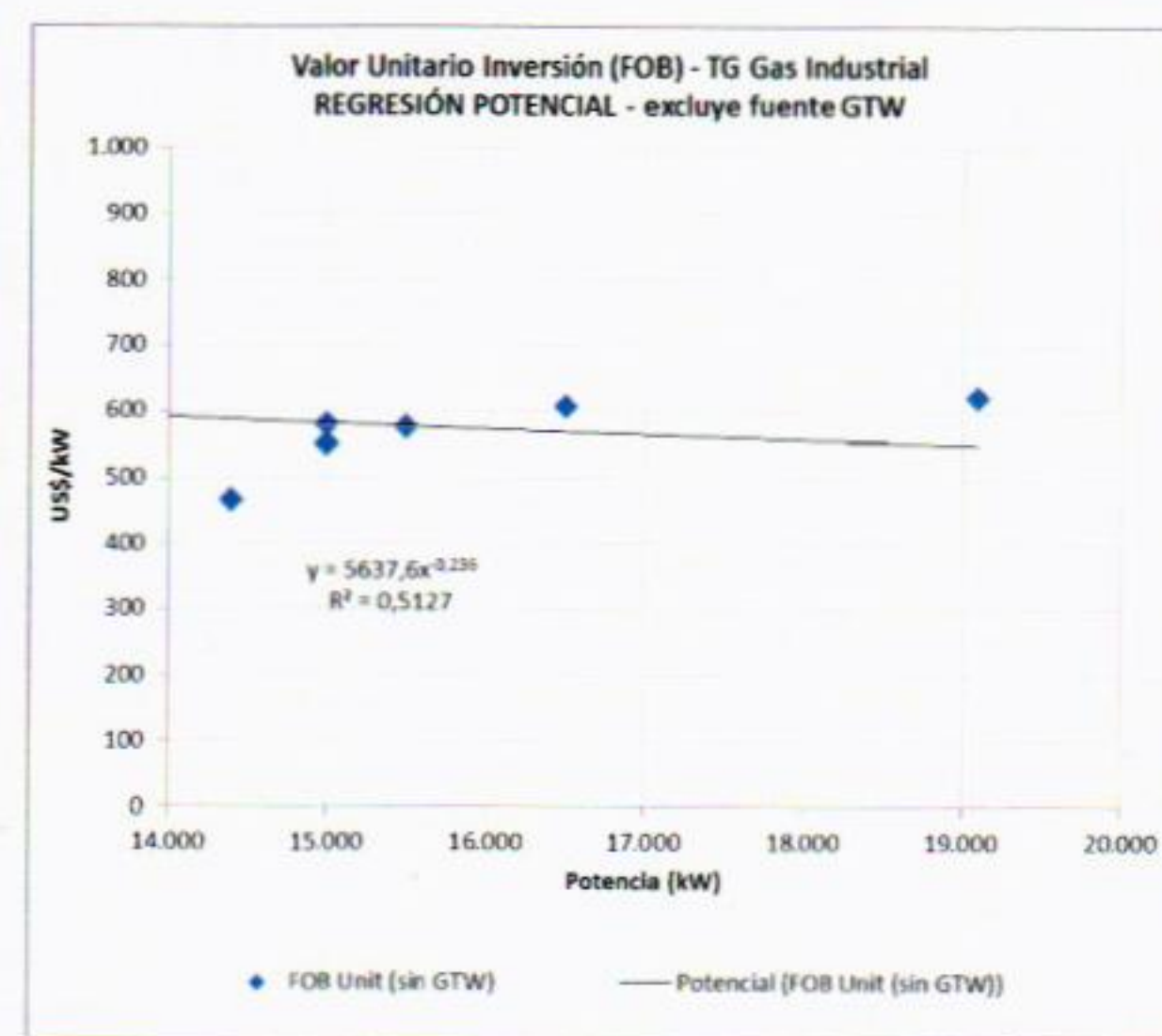
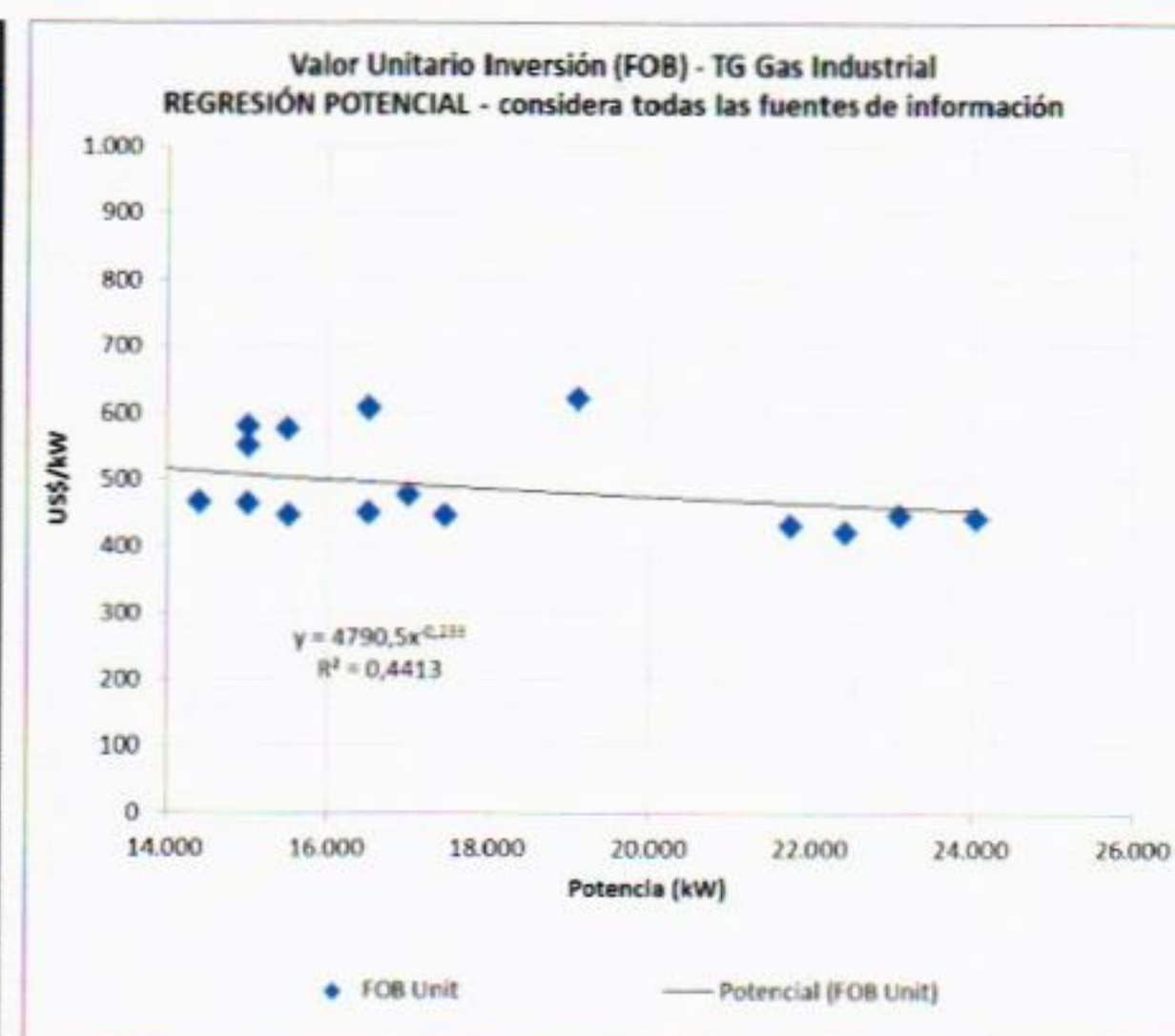
⁽ⁱ⁾ PPI: U.S. Producer Price Index Capital Equipment (serie WPUSOP3200), publicado por el Bureau of Labour Statistics - U.S. Department of Labour.

Como se indicó precedentemente, de acuerdo con las Bases del Estudio, la valorización de la turbina a gas debe surgir del análisis de los costos obtenidos a partir de las siguientes fuentes de información:

- Fuente 1 - Cotizaciones de proveedores
- Fuente 2 - Adicionalmente GTW Handbook y,
- Fuente 3 - Compras efectivas (período menor o igual a 5 años de antigüedad)

A partir de la información disponible, se construyen regresiones para valorizar las turbinas a gas de tipo Industrial.

Valores FOB US\$/kW (sin kit dual), dic 2012.			
POTENCIA kW	Tipo TG	Fuente	FOB Unit
5.050	Industrial	Estudio UG Proyersa	707
5.245	Industrial	GTW	561
5.400	Industrial	Estudio UG Proyersa	661
5.600	Industrial	GTW	579
5.670	Industrial	GTW	576
5.670	Industrial	Estudio UG Proyersa	724
5.925	Industrial	GTW	560
6.200	Industrial	GTW	560
6.200	Industrial	Estudio UG Proyersa	893
6.260	Industrial	GTW	579
6.300	Industrial	GTW	566
6.300	Industrial	Estudio UG Proyersa	789
6.447	Industrial	GTW	528
6.630	Industrial	GTW	558
6.750	Industrial	Estudio UG Proyersa	734
7.900	Industrial	Estudio UG Proyersa	602
7.965	Industrial	GTW	540
7.965	Industrial	Estudio UG Proyersa	672
8.300	Industrial	GTW	526
11.430	Industrial	GTW	490
11.430	Industrial	Estudio UG Proyersa	651
12.300	Industrial	GTW	481
13.720	Industrial	GTW	474
14.400	Industrial	Estudio UG Proyersa	468
15.000	Industrial	GTW	464
15.000	Industrial	Estudio UG Proyersa	553
15.000	Industrial	Cotiz. SOLAR TITAN 130	582
15.500	Industrial	Estudio UG Proyersa	578
15.520	Industrial	GTW	448
16.500	Industrial	GTW	452
16.500	Industrial	Estudio UG Proyersa	610
17.000	Industrial	GTW	478
17.464	Industrial	GTW	448
19.100	Industrial	Estudio UG Proyersa	623
21.745	Industrial	GTW	432
22.417	Industrial	GTW	424
23.091	Industrial	GTW	448
24.049	Industrial	GTW	444



De la tabla y gráfico se desprende y destaca que existe una importante desviación en el valor de la unidad si se considera el GTW Handbook, respecto de los valores que se obtienen a partir de cotizaciones de proveedores, situándose los valores de la publicación GTW por debajo de los valores de mercado (464 US\$/kW versus 553-582 US\$/kW), con lo cual se confirman las dudas sobre esta fuente de información. Al respecto, es importante mencionar que dichas dudas no se refieren a la validez de la fuente de información que representa el GTW Handbook, sino sobre lo que éste considera para configurar el valor informado y su adecuada comparación (publicación no incluye información detallada y tampoco ha sido posible recabar mayores antecedentes).

Aplicando los resultados obtenidos, se obtiene lo siguiente:

A. Opción que considera todas las fuentes de información		
1. Valor FOB calculado en base a regresión que considera todas las fuentes de información disponibles, conforme a base Estudio SS.MM.	US\$	7.646.150
2. Costo kit dual (precio FOB) considerado por CNE.	US\$	480.918
VALOR FOB TG 15 MW DUAL	US\$	8.127.069
3. Aplica recargos CNE para TG DUAL Industrial	%	38,8241%
VALOR FINAL TG 15 MG	US\$	11.282.327
B. Opción que considera todas las fuentes de información, excluyendo GTW		
1. Valor FOB calculado en base a regresión que excluye serie GTW	US\$	8.742.346
2. Costo kit dual (precio FOB) considerado por CNE.	US\$	480.918
VALOR FOB TG 15 MW DUAL	US\$	9.223.264
3. Aplica recargos CNE para TG DUAL Industrial	%	38,8241%
VALOR FINAL TG 15 MG	US\$	12.804.110

1.3.- Valor de mercado para inversión TG 15 MW

En consistencia con lo establecido en las bases técnicas, se presentan antecedentes recogidos de diversas fuentes de información disponibles mediante las cuales se determina un valor de mercado para TG dual de 15 MW, entre los que se incluye un estudio desarrollado por la propia CNE el año 2012, que determina un valor de inversión para esta UG, similar al presentado en el estudio, lo que confirma la validez del valor presentado por EDELMAG:

Tabla 4: Valor Inversión Total TG 15 MW

Referencia (valores MUS\$ 2012)	Valor inversión final
"Estudio de mercado de costos de inversión, operación y mantenimiento de nuevas unidades generadoras", elaborado por Proyersa (presentado por EDELMAG a CNE)	14.542,4
"Estudio de determinación de los costos de inversión y costos fijos de operación de la unidad de punta en sistemas SIC, SING y SSMM", del 2012 publicado en sitio web CNE (indexado a diciembre 2012).	12.716,1 ⁽ⁱⁱⁱ⁾
Cotización fabricante SOLAR Turbines (25/07/2014) con recargos CNE (indexado a diciembre 2012).	12.143,0

⁽ⁱⁱⁱ⁾ Valor indexado a partir de variación PPI.

Cabe indicar que el "Estudio de Determinación de los Costos de Inversión y Costos Fijos de Operación de la Unidad de Punta en Sistemas SIC, SING y SSMM" del 2012, es utilizado por CNE para determinar Costo de Desarrollo de Potencia (CDP) presentado en su informe técnico, como también para el precio básico de la potencia en otros sistemas eléctricos. Sin embargo, CNE no considera esta fuente de información disponible.

En conclusión, el valor de inversión considerado por CNE no es representativo del mercado, debido a que no se obtiene considerando cotizaciones y/o tasaciones obtenidas de proveedores tal como lo establecen las bases para la realización del estudio.

1.4.- **SOLICITUD**

Se solicita corregir el valor de inversión final considerado para TG de 15 MW en el Proyecto de Reposición Eficiente del Sistema Mediano de Punta Arenas, en reemplazo del valor de inversión utilizado por la CNE que es de MUS\$ 10.441,4, de acuerdo con las opciones que se indican a continuación:

OPCIÓN	VALOR INVERSIÓN TG 15 MW SS.MM PUNTA ARENAS	US\$ Diciembre 2012
A	Incluye cotizaciones más serie GTW	11.282.327
B	Excluye serie GTW	12.804.110

2.- VALORIZACIÓN DE TURBINAS A GAS (TG) DE 6,5 Y 6,7 MW, KIT DUAL.

2.1.- Diferencia

La CNE en su informe técnico incorporó en el Proyecto de Reposición Eficiente (PRE) del SS.MM. PA las siguientes turbinas a gas duales (TG que operan con gas y diésel):

Tabla 5: Unidades Generadoras TG incorporadas a PRE SS.MM. PA

Unidad	Potencia (MW)	Tipo	Combustible	Año	Inversión MUS\$
TG GE Nº4	6,500	Turbina Gas Heavy Duty Dual	Gas Natural - Diésel	2013	5.026
TG GE Nº5	6,700	Turbina Gas Heavy Duty Dual	Gas Natural - Diésel	2013	5.144

CNE consideró la incorporación de ambas turbinas en Central Punta Arenas (ubicada en zona urbana de la ciudad), reemplazando la TG Dual de 15 MW propuesta por el Consultor que realizó el estudio (ubicada en central Tres Puentes, zona industrial de la ciudad), con el objeto que operen como respaldo al sistema de transmisión (interconexión Punta Arenas - Tres Puentes) considerado en el Proyecto de Reposición Eficiente.

Para la valorización de estas turbinas, la CNE no reconoce adecuadamente el siguiente costo de inversión:

- Valor del kit dual que se debe adicionar al valor de inversión de la unidad para que pueda operar con combustible diésel. En efecto, considera un costo de US\$ 244 para este equipo, lo cual es significativamente inferior al valor real, que es de al menos US\$350.000 FOB por unidad, según lo indicado por el fabricante GE.

2.2.- Fundamentos

Para la valorización del kit dual, la CNE utiliza correlaciones de precio-potencia para cada tipo de turbina. Conforme a archivo "CNE_PA CTLP.xlsx" enviado por CNE junto al informe técnico, determina las siguientes relaciones:

$$\frac{\text{Precio}}{\text{Potencia}} = a \cdot \text{Potencia}^b$$

$$\text{Kit} = c + d \cdot \text{Potencia}$$

Donde:

Precio: precio FOB de la unidad

Potencia: potencia en kW de la unidad

Clasificación	Combustible	Tipo	a	b	c	d
Gas Natural/Diesel Heavy Duty (HD Dual)	Gas/Diesel	HD Dual	4287,36584	-0,23246304	243,815559	0

Fuente: CNE, archivo "CNE_PA CTLP.xlsx" – hoja "VI Unidades".

Posteriormente, sobre los valores FOB obtenidos a partir de estas correlaciones, CNE aplica recargos de flete, internación, descarga, bodegaje, obras civiles, montajes mecánico y eléctricos, pruebas, mano de obra, ingeniería, gastos generales, intereses intercalarios, costo de equipos de control y medida, transformador, conexión al sistema y otros, conforme establecen las Bases Definitivas del Estudio mediante Resolución Exenta N°779/2013 de la Comisión Nacional de Energía.

Los recargos establecidos por CNE se indican en tabla N°75 de su Informe Técnico. Para el caso de turbinas a gas duales corresponde a aproximadamente un 38,82% del valor FOB.

Finalmente, para las TG heavy duty duales de 6,5 y 6,7 MW incorporadas al PRE del SS.MM. PA, de la aplicación de las correlaciones y recargos indicados precedentemente resultan los siguientes costos de inversión:

Tabla 6: Valorización Turbinas GE de 6,5 y 6,7 MW ⁽ⁱⁱⁱ⁾

Unidad	Tipo Turbina	Potencia (MW)	Valor FOB Turbina (US\$)			Recargos (US\$)	Valor Inversión (US\$)
			Unidad Principal	Kit Dual	Valor FOB Final		
TG GE N°4	Heavy Duty (Dual)	6,500	3.620.283	244	3.620.526	1.405.635	5.026.162
TG GE N°5	Heavy Duty (Dual)	6,700	3.705.479	244	3.705.723	1.438.712	5.144.435

⁽ⁱⁱⁱ⁾ Valores a diciembre de 2012.

Cómo se observa en la tabla N°6, el valor FOB del kit dual utilizado por la CNE es de US\$ 244 por unidad. Este valor es significativamente menor al valor real que, conforme a la cotización proporcionada por el propio fabricante GE es de -al menos- US\$350.000 FOB por unidad evidenciando un error técnico por parte de la CNE, que se debe corregir.

Este valor corresponde a una cotización budgetary de fecha 23 de noviembre de 2014, por lo que se debe referir a diciembre de 2012. Para ello se aplica la siguiente conversión:

Tabla 7: Valor FOB Kit Dual según cotización General Electric (GE) de noviembre 2014.

Componente	Precio US\$
Kit Dual turbina a gas GE	350.000
Factor Corrección (PPI) ^(iv) PPI oct 2012 = 163,7 PPI sep 2014 = 166,0	0,98614
Total a diciembre 2012	345.149

^(iv) PPI: U.S. Producer Price Index Capital Equipment, publicado por el Bureau of Labour Statistics - U.S. Department of Labour.

Cabe señalar que la CNE para valorizar el kit dual establece una regresión en base a precios disponibles para distintos fabricantes, según la potencia de la unidad generadora correspondiente. Esta metodología no es correcta, ya que los valores del kit dual difieren entre una marca y otra, según condiciones del fabricante, y su valor no está necesariamente relacionado a la potencia de la unidad. En efecto, se pueden encontrar diferencias de precios significativas entre marcas, para un mismo nivel de potencia.

Asimismo, los proveedores exigen que el kit o equipamiento requerido para que unidades generadoras a gas natural se adapten a sistemas duales para operación diésel, debe ser el provisto por el mismo fabricante, de lo contrario, se pierden las garantías asociadas a la unidad generadora completa, lo que implica un riesgo de orden mayor y no es aconsejable. Esto permite concluir que no es correcto determinar el precio del kit a partir de una correlación del mercado disponible para distintas marcas y modelos.

En base a lo anteriormente expuesto, en el cuadro siguiente se muestra la valorización del kit dual según criterio CNE y corrección efectuada por la empresa según cotización para las unidades GE de 6,5 y 6,7 MW que conforman el PRE del SS.MM. PA.

Tabla 8: Valorización Kit Dual (diciembre 2012)

Kit Dual TG GE	CNE (US\$)	Empresa (US\$)
Valor FOB	244	345.149
Recargos (38,8241%)	95	134.001
Valor Final	339	479.150
Efecto en Inversión	-	478.811

2.3.- SOLICITUD

En mérito de lo expresado anteriormente se solicita corregir el costo de inversión de las turbinas a gas heavy duty de 6,5 y 6,7 MW del Proyecto de Reposición Eficiente de Generación del Sistema Mediano de Punta Arenas, incorporando el valor del kit dual, según se indica a continuación:

Unidad	Potencia (MW)	Costo Kit Dual (US\$)
TG GE N°4	6,500	478.811
TG GE N°5	6,700	478.811

3.- VALORIZACIÓN DE TURBINAS A GAS (TG) DE 6,5 Y 6,7 MW, INSONORIZACIÓN.

3.1.- Diferencia

La CNE en su informe técnico incorporó en el Proyecto de Reposición Eficiente (PRE) del SS.MM. PA las siguientes turbinas a gas duales (TG que operan con gas y diésel):

Tabla 9: Unidades Generadoras TG incorporadas a PRE SS.MM. PA

Unidad	Potencia (MW)	Tipo	Combustible	Año	Inversión MUS\$
TG GE N°4	6,500	Turbina Gas Heavy Duty Dual	Gas Natural - Diésel	2013	5.026
TG GE N°5	6,700	Turbina Gas Heavy Duty Dual	Gas Natural - Diésel	2013	5.144

CNE consideró la incorporación de ambas turbinas en Central Punta Arenas (ubicada en zona urbana de la ciudad), reemplazando la TG Dual de 15 MW propuesta por el consultor que realizó el estudio (ubicada en central Tres Puentes, zona industrial de la ciudad), con el objeto que operen como respaldo al sistema de transmisión (interconexión Punta Arenas - Tres Puentes), considerado en el Proyecto de Reposición Eficiente.

Para la valorización de estas turbinas, la CNE no reconoce adecuadamente el siguiente costo de inversión:

- Valor del equipamiento para la insonorización de las unidades (aislación de ruido) necesario para turbinas que operan una central ubicada en la zona urbana de la ciudad de Punta Arenas, la cual debe cumplir con límites máximos de ruido de acuerdo con la normativa ambiental (Art. 7°, Decreto N° 138 del Ministerio de Medio Ambiente que establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, que se adjunta a este documento).

3.2.- Fundamentos

Como se indicó, la CNE consideró la incorporación de ambas turbinas en la Central Punta Arenas (ubicada en zona urbana de la ciudad), reemplazando la TG Dual de 15 MW propuesta por el consultor que realizó el estudio (ubicada en central Tres Puentes, zona industrial de la ciudad), con el objeto que operen como respaldo al sistema de transmisión (interconexión Punta Arenas Tres Puentes), considerado en el Proyecto de Reposición Eficiente. Para mejor entendimiento a continuación se muestra un plano general con la ubicación de las centrales e interconexión:

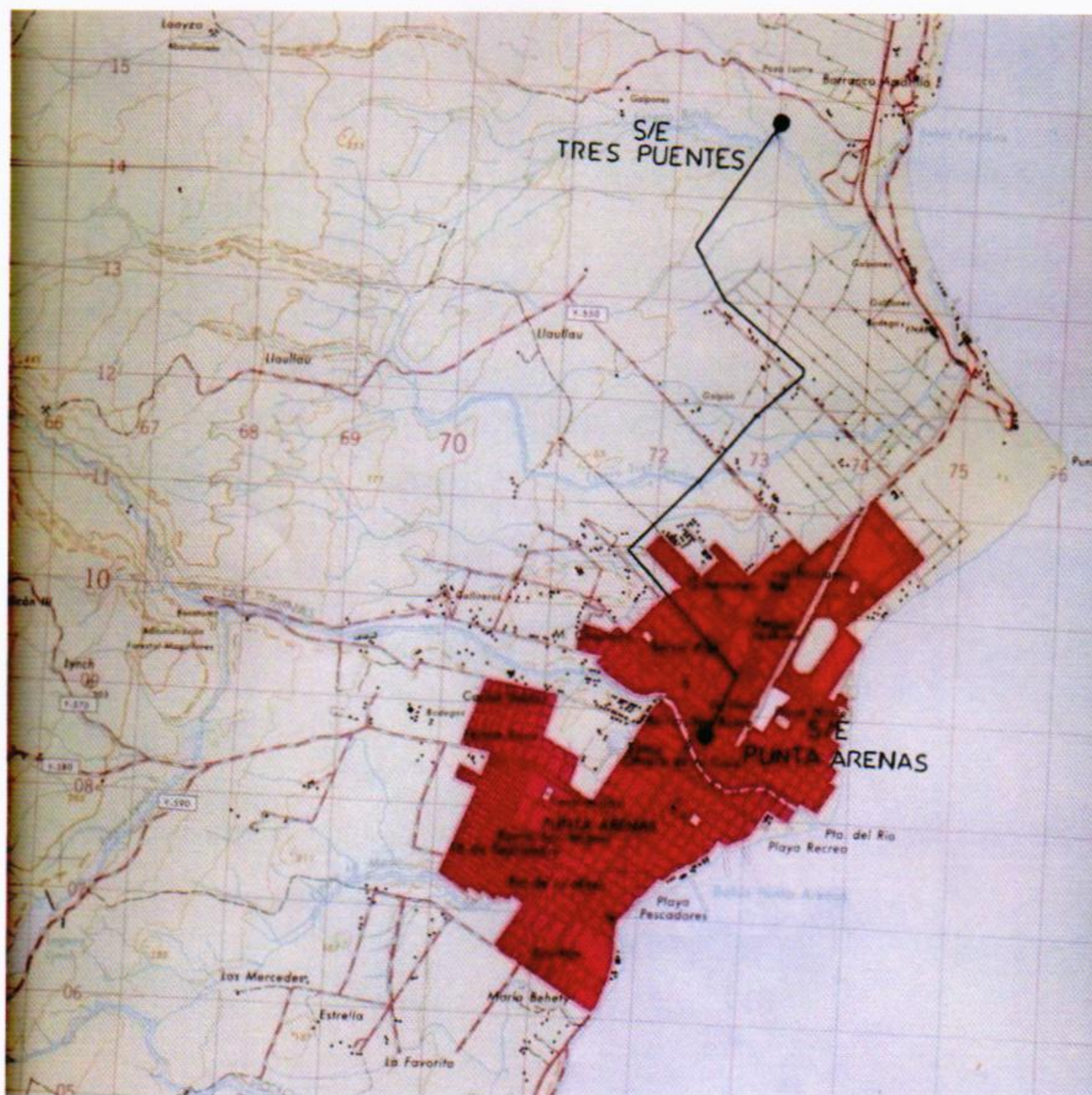


Figura 1: Ubicación Sistema de Punta Arenas

La zona marcada con rojo representa el sector urbano de la ciudad. En ella se puede identificar a la central Punta Arenas en el medio de la zona destacada.

De acuerdo con la normativa vigente Decreto N° 138 del Ministerio de Medio Ambiente que establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, las unidades generadoras que operen en la Central Punta Arenas deben cumplir con los niveles máximos permisibles de ruido establecidos en el citado decreto. En efecto la central Punta Arenas se ubica en la denominada zona II, cuyos niveles máximos de presión sonora son los siguientes:

Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (Npc)		
ZONA	de 7 a 21 horas	de 21 a 7 horas
II	60 db (A)	45 db (A)

Por lo anterior, las unidades que se instalen en la Central Punta Arenas, como es el caso de las TG GE que propone la CNE en su informe Técnico, deben cumplir con la normativa. Al respecto, las dos unidades TG GE similares instaladas actualmente en esa central tienen equipamiento de aislación acústica consistente en silenciador y pantallas acústicas, según se puede apreciar en las siguientes fotografías:



Figura 2: Turbinas GE N°5 y GE N°4, con sus respectivos paneles de insonorización.



Figura 3: Panel insonorización Turbina GE N°4.



Figura 4: Turbina GE N°4, elementos periféricos y silenciador del escape con panel insonorización.



Figura 6: Vista inferior del silenciador del escape de la turbina GE Nº4 con estructura panel insonorización.



Figura 5: Vista superior del silenciador del escape de la turbina GE Nº4 con panel insonorización.



Figura 7: Turbina GE Nº5, elementos periféricos y silenciador del escape de la turbina con panel insonorización.



Figura 8: Silenciador del escape de la turbina GE N°5 con panel insonorización.



Figura 9: Vista superior del silenciador del escape de la turbina GE N°5 y del enfriador de agua de la turbina, con sus respectivos paneles de insonorización.

El costo de este equipamiento no fue incluido por la CNE en los costos unitarios (precios FOB) de las unidades ni en los recargos aplicados, puesto que en estudio “Estudio de Mercado de Costos de Inversión, Operación y Mantenimiento de Nuevas Unidades Generadoras” desarrollado por Proyersa usado como referencia, no se incluyen este tipo de equipamiento porque las unidades que se valorizan son para ser instaladas en Central Tres Puentes, que se ubica en zona industrial de la ciudad de Punta Arenas. Por su parte, la otra fuente de información usada por CNE, “Gas Turbine World GTW Handbook” del año 2012, tampoco incluye este equipamiento.

Cabe destacar que la unidad GE actualmente instalada en la central Punta Arenas, posee sistema de insonorización instalado desde el año 2001.

Se adjunta el detalle de la obra de inversión, efectuada en el año 2001. El valor final de la inversión fue actualizado a moneda de diciembre de 2012, en base a IPC e ICMO, según se indica a continuación:

Tabla 10: Actualización Costos Obra Insonorización TG GE Nº4

ITEM	Costos (\$) Dic. 2001	Índice Actualización	Factor 2001-2012	Costos (\$) Dic. 2012	Costos (US\$) Dic. 2012 ^(v)
Mano de Obra (HH)	18.290.778	ICMO (base 2006) Jun 2001 = 82,38 Dic 2012=154,95	1,88	34.404.379	72.107
Materiales	32.541.576	IPC (base 2008) Jun 2001 = 75,64 Dic 2012=107,64	1,42	46.308.504	97.056
Total	50.832.354			80.712.883	169.163

^(v) Dólar Observado de diciembre de 2012: \$477,13 (establecido en Bases Estudio Sistemas Medianos)

3.3.- SOLICITUD

En mérito de lo expresado anteriormente se solicita corregir el costo de inversión final de las turbinas a gas heavy duty de 6,5 y 6,7 MW del Proyecto de Reposición Eficiente de Generación del Sistema Mediano de Punta Arenas, según se indica a continuación:

Unidad	Potencia (MW)	Costo Insonorización US\$
TG GE Nº4	6,500	169.163
TG GE Nº5	6,700	169.163

RESUMEN SEGUNDA Y TERCERA DIFERENCIAS

El efecto total de considerar la segunda y tercera diferencias, que se refieren a las unidades generadoras GE de 6,5 y 6,7 MW es:

Unidad	Potencia (MW)	Valor FOB (IT CNE)	Inversión US\$		VALOR FINAL
			Costo Kit Dual	Costo Insonorización	
TG GE Nº4	6,500	5.026.162	478.811	169.163	5.674.136
TG GE Nº5	6,700	5.144.435	478.811	169.163	5.792.409

4.- GASTOS FIJOS - REMUNERACIONES

4.1.- Diferencia

La CNE reconoce un nivel anual de remuneraciones que conforman los Gastos Fijos de la empresa eficiente, inferiores en MM\$ 386 a los valores determinados por el Consultor (Systep). Esta diferencia se explica principalmente por el criterio de homologación de cargos utilizado por la CNE, el cual según establecen las bases para realizar el estudio, se basó en el Estudio General de Compensaciones eSIREM de septiembre de 2013, realizado por PwC.

La tabla siguiente muestra los valores anuales de costos de remuneración total del estudio de SS.MM. presentado por el consultor, y lo asignado sólo a actividades de generación que se contemplan en el estudio de SS.MM.

Tabla 11: Comparación Remuneraciones IT CNE y Estudio

Valores en MM\$/año (dic.2012)	Remuneración Total	Remuneración SS.MM.
Presentado Estudio (Systep-Encuesta PwC)	3.312	1.893
Reconocido por CNE en IT CNE	2.713	1.507
Diferencia IT CNE/Presentado	(599)	(386)

El costo de personal presentado en estudio se ajustó a remuneraciones reales año 2012, conforme lo indicado en la Bases. Como se señala en la tabla anterior, este monto es de MM\$3.312.

4.2.- Fundamentos

Las bases del Estudio de SS.MM. indican en el literal h) del numeral 3 del Capítulo II que *El Consultor deberá definir la estructura de personal óptima de la empresa eficiente, para lo cual deberá considerar y analizar críticamente toda la información que entreguen las Empresas, la cual deberá incluir a lo menos la cantidad, nivel de calificación y sueldos de ejecutivos, ingenieros, técnicos, operarios, administrativos y otros que conforman la planta de personal utilizada por cada Empresa en las actividades asociadas a la generación y transmisión en cada Sistema Mediano.*

....Para determinar los costos de personal de la empresa eficiente, el Consultor deberá considerar un estudio de remuneraciones de mercado, realizado por empresas especialistas del rubro, identificando para cada estamento de personal el mercado relevante y los salarios de mercado. El estadígrafo a utilizar para el personal propio será el percentil 50% y para el personal tercerizado (contratistas) se deberá emplear como estadígrafo el percentil 25%.

Para efectos de estimar las remuneraciones asociadas a cada cargo, **se deberá realizar un proceso de homologación** debidamente fundamentado de cada uno de ellos, buscando el mejor ajuste entre las características de los cargos con la información disponible en el estudio de mercado de remuneraciones.

....El Consultor deberá considerar como **tope para el costo laboral de la empresa eficiente, el monto efectivamente pagado por la Empresa por este concepto para el año base**, calculado a partir de las partidas de costos consideradas en la empresa eficiente.

Homologación de Cargos

Metodología utilizada por el consultor del estudio para determinar los costos de personal:

Para determinar los costos de personal de la Empresa de SS.MM., en primer lugar se validó la estructura organizacional que utiliza la empresa real, identificando las diferentes unidades funcionales que desarrollan los procesos principales y de apoyo necesarios para brindar sus servicios de manera eficiente, y definiendo los requerimientos de personal en cada una de ellas.

Las remuneraciones del personal se obtuvieron a partir de los sueldos de mercado informados por la Encuesta General de Compensaciones eSIREM¹, preparada por la empresa consultora especialista PwC. Se utilizó un corte de mercado de empresas de tamaño similar en términos de volumen de facturación, que corresponde a la muestra de empresas Medianas², y los percentiles de remuneraciones que definen las Bases Técnicas. En aquellos cargos que no se encontraron en la muestra de empresas Medianas, se amplió la búsqueda a la muestra general de la encuesta general, que considera empresas de mayor y menor tamaño.

Metodología para la homologación de cargos: Para poder asignar la remuneración de mercado correspondiente a cada cargo de la Empresa, se utilizó un Estudio de Homologación de cargos desarrollado especialmente para este estudio tarifario por el consultor especialista de recursos humanos PwC, el que fue complementado con la experiencia en el ámbito eléctrico de Systep en algunos casos puntuales. La homologación se basó esencialmente en encontrar, dentro de la Nómina de Cargos y Descriptores PwC de la encuesta de compensaciones, aquellos cargos con el mayor grado de coincidencia con las actividades informadas por la Empresa, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Descripciones de las funciones y responsabilidades del cargo
- Requerimientos de formación profesional o técnica
- Requerimientos de experiencia previa

¹ Encuesta General de Compensaciones eSIREM, Cierre Septiembre de 2013. Las remuneraciones fueron corregidas por la variación del Índice de remuneraciones entre diciembre de 2012 y septiembre 2013 (3,8%), para expresar todos los valores monetarios al año base del estudio (Diciembre 2012).

² La muestra de empresas Medianas de la Encuesta de Compensaciones de PwC agrupa las firmas con facturación anual entre MM\$10.000 y MM\$35.000. La facturación anual de Edelmag es cercana a los MM\$24.000.

- Capacidad de supervisión de personal bajo su cargo
- Estructura organizacional y características de la unidad funcional (Gerencia / Departamento / Área) en donde se desempeña el cargo
- Nivel de Remuneraciones

Diferencias de homologación de cargos en Informe Técnico de CNE: Se realizó una revisión detallada caso a caso de la homologación de cargos realizada por la CNE, contenida en planilla “COMA_CNE.xlsx” adjunta al Informe Técnico, donde se observan diferencias importantes en la descripción de tareas y funciones del personal de la Empresa para 11 cargos, al compararlos con la descripción del cargo realizado por el consultor para la empresa eficiente.

En términos generales, se observan dos diferencias de criterio importantes en la homologación de cargos que explican las desviaciones en los costos de personal:

- **CNE no reconoce niveles de jefatura o supervisión.** CNE modifica la descripción de algunos cargos de jefatura o supervisión, homologándolos con cargos de analistas, de coordinadores o de apoyo. En este sentido, es necesario aclarar que la estructura organizacional de la Empresa considera un bajo nivel de supervisión intermedia y prácticamente nula redundancia de funciones. Por tratarse además de una empresa Mediana, cuenta con pocos asistentes en cada área para delegar funciones, y muchas veces el profesional del área es el único responsable y encargado de todas (o un número significativo) de las actividades del área. Por lo anterior, esta estructura requiere un nivel de experiencia, formación y asignación de responsabilidad, que no es posible garantizar al homologar cargos de jefaturas o supervisión sólo con empleados cuyo alcance de su cargo tienen las funciones de analistas, coordinadores o apoyo.
- **Se privilegió en muchos casos el nombre del cargo para realizar la homologación, en lugar de la descripción de tareas.** Esto se observa claramente en el caso del Supervisor Electricista, nombre de cargo que se repite en diferentes Gerencias de EDELMAG, pero con funciones y requerimientos muy diferentes, según el área donde se desempeña. Todos ellos fueron homologados por CNE como un mismo cargo (Supervisor Taller Eléctrico), cuyas competencias son muy diferentes a las que requiere las tareas informadas por EDELMAG para los diferentes Supervisores Electricistas.

Se considera que en los 11 casos específicos detallados a continuación, la homologación realizada por CNE en su Informe Técnico no es consistente ni sustentable para garantizar que la Empresa pueda brindar los servicios de SS.MM. de manera eficiente y segura, dado que resulta evidente que la descripción de tareas y habilidades del cargo propuesto por la CNE no se ajusta correctamente a las requeridas para cumplir con las funciones de la Empresa eficiente. A su vez, no se detectó que CNE incluyera otros cargos a la estructura presentada para completar las funciones que quedarían desatendidas bajo la homologación que aplica.

Tabla 12: Listado de cargos y discrepancias a homologación realizada por CNE

Nº	ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE
3	GERENCIA GENERACION	Nombre cargo	GERENTE DE GENERACION	Gerente Proyectos de Procesos Técnicos
		Descripción funciones	Construcción de nuevas centrales. Definición de equipamiento de generación. Mantenimiento de todas las unidades y sistemas de generación. Gestión de personas. Máximo responsable de todas las actividades relacionadas con la gestión y desarrollo de nuevos proyectos y procesos técnicos. Su ámbito de responsabilidad incluye la racionalización de procesos técnicos, desarrollo de productos y tecnologías y la optimización de los recursos aplicados a los procesos operativos. Evalúa las necesidades de la empresa en aspectos técnicos, elabora los planes y programas necesarios para la realización de proyectos y controla el estado de avance de los que se encuentran en ejecución. Puede depender del Gerente General o del gerente máximo del área técnica/operativa. Se requiere profesional licenciado, con estudios de especialización o magister, idealmente Ingeniero Industrial, con experiencia superior a 9 años. Puede supervisar hasta 300 personas, directa o indirectamente.	Responsable máximo de la planificación, dirección y control de todas las acciones correspondientes al proceso operativo de la entidad, de acuerdo a los objetivos de la Gerencia General o Gerencia de División. Responsable del área operativa de una empresa de servicios o financiera. Provee de información gerencial y contable a las otras unidades funcionales de la entidad para lograr una adecuada toma de decisiones. Controla y coordina el desarrollo de las unidades operacionales de la entidad (en su aspecto funcional). En algunas instituciones pueden tener bajo su responsabilidad las áreas de informática y/o contabilidad. Se requiere profesional licenciado, con estudios de especialización o magister en finanzas, y experiencia superior a 9 años. Puede supervisar hasta 1.000 personas, directa o indirectamente.
		Discrepancia	El cargo "Gerente de Operaciones" homologado por CNE corresponde a un cargo extraído del área de "Operaciones Financieras y Afines" de la encuesta de remuneraciones PwC, y no a un profesional del área técnica como es evidentemente el caso del Gerente de Generación. La formación y competencias difieren considerablemente en ambos casos. La descripción de funciones del Gerente de Generación (Edelmag) está enfocada eminentemente en procesos técnicos, como la construcción, operación y mantenimiento de centrales generadoras. La descripción del cargo de Gerente de Operaciones (cargo CNE) está básicamente enfocada en empresas de servicios o financieros, con especialización en finanzas. En cambio, la descripción del Gerente Proyectos de Procesos Técnicos (cargo Systep-PwC) sí está enfocada en los procesos técnicos de la compañía, y considera un profesional con especialización en Ingeniería Industrial, lo que coincide mucho mejor con las competencias del Gerente de Generación de la Empresa de SSMM.	

Nº	ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE
18	GERENCIA REGULACIÓN Y ESTUDIOS	Nombre cargo	JEFE DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE	Jefe Prevención Riesgos
		Descripción funciones	Planifica, administra, dirige y controla el desarrollo de las actividades en prevención de riesgos, medioambiente. Asesorar a las distintas áreas de la Empresa, respecto de temas relacionados con las unidades a su cargo. Analiza e interpreta disposiciones legales sobre aspectos relacionados con las unidades a su cargo. Formular registros estadísticos y emitir informes, sobre los resultados de las unidades a su cargo. Gestión de personas. Dirige, coordina y controla las actividades de la empresa relacionadas con la prevención de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Asesora a los jefes y supervisores en materias de seguridad e higiene industrial. Mantiene contactos con los organismos de control fiscal y las mutuales de empleadores. Propone normas de seguridad y controla su estricto cumplimiento. Optimiza las condiciones de seguridad a través de la realización de campañas y cursos de capacitación. Controla el uso de los implementos y equipos de seguridad. Mantiene estadísticas de accidentes del trabajo. Trabaja en jornada completa. Se requiere profesional sin grado académico (4 años de estudio). Experto en prevención de riesgos, con 3 o más años de experiencia. Puede supervisar hasta 10 personas.	Organiza, dirige y coordina los programas y medidas de prevención de riesgos, controlando su efectividad. Investiga las causas de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, elabora informes al respecto y actualiza el reglamento interno de orden, higiene y seguridad. Optimiza el beneficio obtenido de las mutuales de seguridad y coordina las relaciones de la entidad con ellas. Se requiere profesional sin grado académico, especialista en prevención de riesgos, con 3 a 5 años de experiencia. Puede supervisar hasta 10 personas, directa o indirectamente.
		Discrepancia	Este cargo corresponde a un Jefe de Departamento, ya que cumple tareas de planificar y gestionar los programas de prevención de riesgos y medioambiente de toda la Empresa, incluyendo los segmentos de generación, transmisión y distribución. Edelmag cuenta con numeroso personal que realiza labores en planta y en terreno, accionando motores y turbinas de gran tamaño, manejo de combustibles y residuos, y realizando trabajos con alta tensión; por lo tanto, la prevención de riesgos debe ser desempeñada con altos estándares, para reducir la incidencia y exposición a accidentes con graves consecuencias, tanto para los trabajadores de la empresa como para toda la comunidad. Además, este cargo debe interactuar de manera eficaz con otras Gerencias, y debe ser capaz de plantear o imponer estándares y prácticas que mejoren la seguridad en el desempeño de sus tareas, por lo tanto debe contar con un nivel jerárquico dentro de la empresa y experiencia profesional acorde con esta exigencia. Por otro lado, por exigencia de la normativa vigente toda empresa con mas de 100 empleados debe contar con un Departamento de Prevención de Riesgos (no solo un especialista en Prevención de Riesgos), y consistentemente este Departamento debe ser dirigido por un profesional con las competencias de un cargo nivel de jefatura. Por las razones expuestas y las exigencias de la normativa vigente, lo que corresponde es que el profesional a cargo de la jefatura del Departamento de Prevención de Riesgo y Medio Ambiente sea precisamente un Jefe de Prevención de Riesgos (cargo Systep-PwC), y no simplemente un analista Experto en Prevención Riesgo (cargo CNE). El Consultor no cuenta con antecedentes que permitan afirmar, como señala la CNE en respuesta a las observaciones realizadas, que una practica común de mercado en empresas Medianas en la encuesta de remuneraciones PwC garantice el cumplimiento de la normativa (p.ej: se desconoce si el número de empleados en las empresas Medianas es siempre mayor a que 100 trabajadores; se desconoce el nivel de riesgo de las labores que realizan)	

ÁREA		EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE	
46	GERENCIA GENERACION	Nombre cargo	SUPERVISOR ELECTRICISTA	Ingeniero Procesos Técnicos II	Supervisor Taller Eléctrico
		Descripción funciones	Obtiene, administra y procesa información para la elaboración de estudios relacionados con disposiciones de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio para Sistemas Medianos en generación y otros requerimientos de la SEC.	Responsable en investigaciones y estudios técnicos destinados a racionalizar los procesos productivos/operacionales, desarrollar productos y tecnologías; y optimizar el aprovechamiento de los recursos aplicados en la producción. Su labor comprende análisis de terreno y estudios técnicos de menor complejidad. Se requiere profesional licenciado, con experiencia de 2 años.	Colabora con el Jefe de Taller Eléctrico en la mantención y reparación eléctrica de los equipos, maquinarias e instalaciones de la empresa. Mantiene las herramientas en condiciones adecuadas, solicita repuestos y materiales cuando son requeridos de acuerdo a las normas de la empresa. Controla la ejecución de labores del personal que supervisa. Puede ser la persona a cargo del área en empresas de menor tamaño. Se requiere profesional de carreras intermedias de 2 años o estudios específicos, de más de 1 año de duración y 2 años de experiencia . Puede supervisar hasta 40 personas.
		Discrepancia	Este cargo de Supervisor Electricista (cargo Edelmag) se desempeña en el Departamento de Planificación y Estudios en la Gerencia de Generación, y está encargado de estudios técnicos de menor complejidad en el ámbito eléctrico y normativo, como el procesamiento y análisis de información relativa al cumplimiento de normativas de calidad. No cumple labores de mantención y reparación de equipamiento eléctrico en taller, como es el caso del Supervisor Taller Eléctrico (cargo CNE). Este cargo fue homologado por el Consultor como Ingeniero Procesos Técnicos II (cargo Systep-PwC), justamente por sus competencias para realizar estudios técnicos asociados a la operación y producción. Se considera que el cargo de Supervisor Taller Eléctrico (cargo CNE) no guarda ninguna relación con las tareas informadas por al Empresa para este cargo.		

Nº	ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE	
47	GERENCIA REGULACIÓN Y ESTUDIOS	Nombre cargo	JEFE DEPARTAMENTO REGULACIÓN	Jefe Estudios Económicos y Financieros	Analista de Estudios Financieros I
		Descripción funciones	Propone y Coordina las políticas relativas a la fijación de tarifas de distribución. Planifica, prepara y mantiene antecedentes a presentar a las autoridades correspondientes, para realizar el proceso de fijación de tarifas reguladas. Realiza estudios de sensibilidad de cambios en los resultados de la empresa ante cambios de tarifas. Coordinación y estudio del proceso de fijación de tarifas de generación, transmisión y distribución. Análisis de rentabilidad de segmentos generación, transmisión y distribución. Gestión de personas.	Responsable de dirigir los estudios e investigaciones económico-financieras de la institución. Desarrolla estudios de factibilidad, evalúa y recomienda usos alternativos de fondos disponibles y oportunidades de inversión. Realiza estudios de valuación de empresas. Depende normalmente del Gerente de Administración y Finanzas o directamente del Gerente General. Se requiere profesional licenciado, con un mínimo de 3 años de experiencia. Puede supervisar hasta 40 personas directa o indirectamente.	Realiza estudios y análisis económico-financieros, evalúa y recomienda la administración de fondos disponibles, prepara informes para la toma de decisiones, confecciona información financiera que refleja la evolución de la gestión de negocios de la empresa. Verifica la consistencia y validez de los datos y resultados que emplea en sus análisis. Participa en la preparación del flujo de caja de la entidad. Se requiere profesional licenciado, del área económica-financiera, con experiencia superior a 3 años. Puede supervisar funciones realizadas por analistas de menor experiencia.
		Discrepancia	El Jefe de Departamento de Regulación (cargo Edelmag) es encargado de labores de coordinación y planificación del área, es el responsable del área y tiene personal a su cargo. Es responsable de los procesos tarifarios, estudios y análisis de los aspectos regulatorios y su impacto en el margen y rentabilidad de la empresa. El nivel de responsabilidad del cargo en la definición de aspectos estratégicos fundamentales de la Empresa y con alto impacto en la planificación y el estado de resultados, como es la definición de tarifas de los segmentos de generación y distribución, corresponden a un profesional con nivel de jefatura, como el Jefe Estudios Económicos y Financieros (cargo Systep-PwC), y exceden las competencias de un analista, como es el caso del Analista de Estudios Financieros I (cargo CNE).		

Nº		ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE
53	GERENCIA GENERACION	Nombre cargo	SUPERVISOR ELECTRICISTA	Ingeniero Procesos Técnicos II	Supervisor Taller Eléctrico
		Descripción funciones	Obtiene, administra y procesa información para la elaboración de estudios relacionados con disposiciones de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio para Sistemas Medianos en generación y otros requerimientos de la SEC.	Responsable en investigaciones y estudios técnicos destinados a racionalizar los procesos productivos/operacionales, desarrollar productos y tecnologías; y optimizar el aprovechamiento de los recursos aplicados en la producción. Su labor comprende análisis de terreno y estudios técnicos de menor complejidad. Se requiere profesional licenciado, con experiencia de 2 años.	Colabora con el Jefe de Taller Eléctrico en la mantención y reparación eléctrica de los equipos, maquinarias e instalaciones de la empresa. Mantiene las herramientas en condiciones adecuadas, solicita repuestos y materiales cuando son requeridos de acuerdo a las normas de la empresa. Controla la ejecución de labores del personal que supervisa. Puede ser la persona a cargo del área en empresas de menor tamaño. Se requiere profesional de carreras intermedias de 2 años o estudios específicos, de más de 1 año de duración y 2 años de experiencia . Puede supervisar hasta 40 personas.
		Discrepancia	Este cargo de Supervisor Electricista (cargo Edelmag) se desempeña en el Departamento de Planificación y Estudios en la Gerencia de Generación, y está encargado de estudios técnicos de menor complejidad en el ámbito eléctrico y normativo, como el procesamiento y análisis de información relativa al cumplimiento de normativas de calidad. No cumple labores de mantención y reparación de equipamiento eléctrico en taller, como es el caso del Supervisor Taller Eléctrico (cargo CNE). Este cargo fue homologado por el Consultor como Ingeniero Procesos Técnicos II (cargo Systep-PwC), justamente por sus competencias para realizar estudios técnicos asociados a la operación y producción. Se considera que el cargo de Supervisor Taller Eléctrico (cargo CNE) no guarda ninguna relación con las tareas informadas por al Empresa para este cargo.		

Nº	ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE
117	GERENCIA ADMINISTRACION Y GESTION DE PERSONAS	Nombre cargo: ADMINISTRATIVO Descripción funciones: Lleva a cabo procedimientos administrativos de mediana complejidad. Administra información para la elaboración de informes y estadísticas mensuales. Ingresa y procesa información en los sistemas. Efectúa control de inventarios y manejo de almacén general. Realiza compras locales. Responsable de mantener los niveles de stock adecuados Discrepancia: El Administrativo del Departamento Abastecimiento (cargo Edelmag) efectúa diversos procesos de mediana complejidad, como la compra de equipos y repuestos a nivel local y en el extranjero, incluyendo la importación y el la cuadratura de inventarios. Por lo tanto, requiere un nivel de especialización menor que se adecúa al cargo de Empleado Administrativo I (cargo Systep-PwC). Las competencias del cargo de Asistente de Abastecimiento (cargo CNE) corresponden solamente a un nivel básico, y por lo tanto insuficiente para afrontar adecuadamente estas tareas. Adicionalmente, el cargo de Asistente de Adquisiciones (cargo CNE) no se encuentra en el listado de cargos de empresas Medianas, a diferencia del cargo de Asistente Administrativo (cargo Systep-CNE), por lo tanto éste último resulta más representativo para la empresa de SSMM.	Empleado Administrativo I	Asistente de Abastecimiento

Nº	ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE
169	GERENCIA GENERACION	Nombre cargo: SUPERVISOR ELECTRICISTA Descripción funciones: Control de obras de la Gerencia de Generación. Análisis y evaluación de proyectos y manejo estadístico de generación, trabajos de planificación y estudios de sistemas eléctricos. Discrepancia: Este cargo de Supervisor Electricista (Cargo Edelmag) se desempeña en el Departamento de Planificación y Estudios en la Gerencia de Generación, y está encargado de estudios técnicos de menor complejidad, incluyendo labores de supervisión en terreno relacionadas con el control de obras. No cumple labores de mantención y reparación de equipamiento eléctrico en taller, como es el caso del Supervisor Taller Eléctrico (cargo CNE). Este cargo fue homologado por el Consultor como Ingeniero Procesos Técnicos II (cargo Systep-PwC), justamente por sus competencias para realizar estudios técnicos y análisis de terreno de menor complejidad. Se considera que el cargo de Supervisor Taller Eléctrico (cargo CNE) no es consistente con las tareas informadas por la Empresa para este cargo.	Ingeniero Procesos Técnicos II	Supervisor Taller Eléctrico

Nº	ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE
182	GERENCIA ADMINISTRACION Y GESTION DE PERSONAS	Nombre cargo: SUPERVISOR CONTRATOS CON TERCEROS Descripción funciones: Confecciona, controla y custodia contratos por servicios con terceros y asegura cumplimiento ley de subcontratación, coordina condiciones de seguridad, supervisando el servicio de vigilancia externo e interno, es vínculo operativo entre la Empresa y el representante de la contratista y ante el OS10 de Carabineros. Discrepancia: La labor del Supervisor Contratos con Terceros (cargo Edelmag) es fundamentalmente administrar y supervisar la labor de contratistas. Las labores del cargo no tienen ninguna relación con los procedimientos de remuneraciones, reclutamiento, ni manejo de los aspectos administrativos del personal interno de la compañía, que es la principal labor del Encargado de Personal I (cargo CNE). Este cargo fue homologado por el Consultor como Analista Administración Contratos (cargo Systep-PwC), precisamente por sus competencias en el control de desempeño y cumplimiento de contratos por parte de los contratistas. para realizar estudios técnicos asociados a la operación y producción. Se considera que el cargo Encargado de Personal I (cargo CNE) no guarda ninguna relación con las tareas informadas por la Empresa, y adicionalmente cuenta con un nivel de formación y especialización que no son necesarios para la subcontratación y coordinación de servicios prestados por tercero.	Analista de Administración Contratos	Encargado de Personal

Nº	ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE
187	GERENCIA REGULACIÓN Y ESTUDIOS	Nombre cargo: SUPERVISOR ESTUDIOS Descripción funciones: Supervisa aplicación de políticas relativas a la fijación de tarifas. Prepara y procesa antecedentes a presentar a las autoridades correspondientes. Obtiene, administra y procesa información para la elaboración de estudios relacionados con el proceso de fijación de tarifas. Administra, ejecuta y/o supervisa proyectos. Apoya la función del respectivo Jefe de Departamento. Discrepancia: El Supervisor de Estudios (cargo Edelmag) se encarga de supervisar la aplicación de políticas relativas a la fijación de tarifas, junto con preparar y procesar informes requeridos por la autoridad y la jefatura en los procesos tarifarios, por lo que requiere conocimientos de Regulación tarifaria, evaluación de proyectos y sistemas eléctricos. Se considera que la experiencia y formación del Analista de Estudios Financieros III (cargo CNE) es insuficiente para cumplir con las tareas del cargo, ya que solo cuenta con carrera profesional sin grado académico y experiencia no superior a 1 año. En este caso, CNE justificó el tamaño de la Empresa como un criterio para reducir los requerimientos de competencias y experiencia del cargo homologado.	Analista de Planificación de Ventas I Realizar los cálculos y análisis de los indicadores de gestión del área, para de esta manera generar información relevante para la gestión del área comercial, tanto por canales de venta, sucursales u otro criterio que ocupe la institución. Se requiere profesional profesional con grado académico y al menos 3 años de experiencia.	Analista de Estudios Financieros III Asiste en tareas rutinarias de análisis económico-financiero y colaborar en la preparación de informes para la toma de decisiones. Se requiere carrera profesional, sin grado académico con experiencia no superior a 1 año.

Nº	ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE
188	GERENCIA GENERACION	Nombre cargo: SUPERVISOR ELECTRICISTA Descripción funciones: Apoyar estudios de planificación en proyectos de eficiencia y/o diversificación matriz energética, coordinar y ejecutar estudios para procesos de eficiencia unid. Generadoras Discrepancia: Este cargo de Supervisor Electricista (cargo Edelmag) se desempeña en el Departamento de Planificación y Estudios en la Gerencia de Generación, y está encargado de estudios técnicos de menor complejidad asociados a generación eléctrica y eficiencia. No cumple labores de mantenimiento y reparación de equipamiento eléctrico en el taller, como es el caso del Supervisor Taller Eléctrico (cargo CNE). Este cargo fue homologado por el Consultor como Ingeniero Procesos Técnicos II (cargo Systep-PwC), por sus competencias para realizar estudios técnicos asociados a la operación y optimizar el aprovechamiento de recursos asociados a la producción (eficiencia). Se considera que el cargo de Supervisor Taller Eléctrico (cargo CNE) no guarda ninguna relación con las tareas informadas por la Empresa para este cargo.	Ingeniero Procesos Técnicos II Responsable en investigaciones y estudios técnicos destinados a racionalizar los procesos productivos/operacionales, desarrollar productos y tecnologías; y optimizar el aprovechamiento de los recursos aplicados en la producción. Su labor comprende análisis de terreno y estudios técnicos de menor complejidad. Se requiere profesional licenciado, con experiencia de 2 años.	Supervisor Taller Eléctrico Colabora con el Jefe de Taller Eléctrico en la mantención y reparación eléctrica de los equipos, maquinarias e instalaciones de la empresa. Mantiene las herramientas en condiciones adecuadas, solicita repuestos y materiales cuando son requeridos de acuerdo a las normas de la empresa. Controla la ejecución de labores del personal que supervisa. Puede ser la persona a cargo del área en empresas de menor tamaño. Se requiere profesional de carreras intermedias de 2 años o estudios específicos, de más de 1 año de duración y 2 años de experiencia. Puede supervisar hasta 40 personas.

Nº	ÁREA	EDELMAG	Homologación Estudio (SYSTEP_PwC)	Homologación IT CNE
190	GERENCIA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE PERSONAS	Nombre cargo: JEFE DEPARTAMENTO GESTIÓN DE PERSONAS Descripción funciones: Mantener actualizadas descripciones de cargo. Elaborar planes y programas de capacitación. Revisión y evaluación permanente de la estructura organizacional y salarios. Selección de personal, definición de roles y procesos, gestión de desempeño, desarrollo, carrera y sucesión. Discrepancia: El Jefe Departamento Gestión de Personas (cargo Edelmag) tiene a su cargo la planificación de la estructura organizacional, perfil de cargos y política de remuneraciones, así como el desarrollo interno del personal (capacitación y evaluaciones de desempeño). Por el contrario, la descripción del Jefe de Personal (cargo CNE) está centrado en la gestión del día a día del personal (contrataciones, pago de sueldos, registros). El Consultor estima que Jefe de Desarrollo Organizacional (cargo Systep-CNE) satisface de mejor manera los requerimientos del cargo, por sus competencias para la integración y desarrollo de los RR.HH. Se considera que el Jefe de Personal (cargo CNE) no tiene competencias para el desarrollo y revisión de políticas de remuneración y capacitación, ni de la evaluación de la estructura organizacional de la Empresa, y las labores operativas que podría desempeñar son cubiertas en la Empresa por el Supervisor Administrativo de RR.HH.	Jefe Desarrollo Organizacional Realiza estudios tendientes a optimizar las funciones de obtención, integración y desarrollo del recurso humano en la organización. Propone fórmulas y evalúa la implementación de programas o acciones tendientes a optimizar el clima laboral de la organización y la productividad de los trabajadores. Organiza, dirige y coordina estudios de clima y/o cultura Organizacional. Se requiere profesional licenciado, con experiencia superior a 3 años. Puede supervisar hasta 40 personas, directa o indirectamente.	Jefe de Personal Responsable de la aplicación de las políticas y procedimientos de personal relativas a contratación, ascensos, traslados, remuneraciones, registros y archivos de datos. Participa en el reclutamiento y selección de postulantes. Atiende los aspectos administrativos de la función personal. Participa en el estudio y desarrollo de políticas y procedimientos de administración del personal. Reporta al Gerente de Recursos Humanos y Administración. En algunas entidades puede depender directamente del Gerente General. Se requiere profesional sin grado académico, con un mínimo de 3 años de experiencia. Puede supervisar hasta 40 personas, directa o indirectamente.

Una vez homologados los cargos y definidas las remuneraciones, se procedió a analizar el nivel de participación de cada cargo en la empresa eficiente. Para ello, se aplica un factor (%) de asignación para determinar la remuneración que corresponde reconocer en la empresa eficiente (SS.MM). En este caso, independientemente que la asignación propuesta por el consultor difiere de la asignación definida por la CNE, se opta por mantener el porcentaje de asignación de CNE y corregir sólo el nivel de remuneración. En la siguiente tabla se muestran los mismos cargos descritos precedentemente y los valores presentados por el consultor en el estudio y los fijados por la CNE en su Informe Técnico. En efecto, existen diferencias significativas en la remuneración total y por consiguiente en la remuneración reconocida para la empresa eficiente.

Tabla 13: Valores presentados en Estudio y fijados por CNE

N° Trabajador	Cargo_trabajador	PRESENTADO SYSTEP			FIJADO CNE		
		Remuneración Total, según homologación cargos mercado Syste (S/año)	Asignación a SS.MM Syste	Remuneración asignada a SS.MM Syste (S/año)	Remuneración Total, según homologación cargos mercado CNE (S/año)	Asignación a SS.MM CNE	Remuneración asignada a SS.MM CNE (S/año)
3	GERENTE DE GENERACION	116.952.994	100%	116.952.994	91.620.821	100%	91.620.821
18	JEFE DEPARTAMENTO PREVENCION DE RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE	45.172.358	74%	33.311.667	19.805.040	50%	9.902.524
46	SUPERVISOR ELECTRICISTA	26.669.156	100%	26.669.156	14.800.382	100%	14.800.382
47	JEFE DEPARTAMENTO REGULACIÓN	43.099.434	74%	31.783.020	26.907.422	52%	13.991.858
53	SUPERVISOR ELECTRICISTA	26.669.156	100%	26.669.156	14.800.382	100%	14.800.382
117	ADMINISTRATIVO	9.404.682	74%	6.935.339	7.858.786	50%	3.929.393
169	SUPERVISOR ELECTRICISTA	26.669.156	100%	26.669.156	14.800.382	100%	14.800.382
182	SUPERVISOR CONTRATOS CON TERCEROS	28.910.150	74%	21.319.350	15.845.052	50%	7.922.527
187	SUPERVISOR ESTUDIOS	18.615.699	74%	13.727.864	12.807.491	52%	6.659.896
188	SUPERVISOR ELECTRICISTA	26.669.156	100%	26.669.156	14.800.382	100%	14.800.382
190	JEFE DEPARTAMENTO GESTION DE PERSONAS	41.413.850	74%	30.540.012	20.568.775	50%	10.284.388
TOTAL		410.245.792		361.246.872	254.614.913		203.512.932

Si se modifica la homologación de cargos según lo solicitado, las remuneraciones totales ascenderían a MM\$2.869, lo que sigue siendo inferior a las remuneraciones totales de la empresa, como establecen las bases.

4.3.- SOLICITUD

Se solicita corregir el nivel de remuneraciones de los cargos de la empresa eficiente, según se muestra en la tabla siguiente:

N° Trabajador	Cargo_trabajador	Cargo homologado, según Encuesta eSirem de PwC	SOLICITADO POR DISCREPANCIA		
			Remuneración Total, según homologación cargos mercado (S/año)	Asignación a SS.MM CNE	Remuneración asignada a SS.MM (S/año)
3	GERENTE DE GENERACION	Gerente Proyectos de Procesos Técnicos	116.952.994	100%	116.952.994
18	JEFE DEPARTAMENTO PREVENCION DE RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE	Jefe Prevención Riesgos	45.172.358	50%	22.586.189
46	SUPERVISOR ELECTRICISTA	Ingeniero Procesos Técnicos II	26.669.156	100%	26.669.156
47	JEFE DEPARTAMENTO REGULACIÓN	Jefe Estudios Económicos y Financieros	43.099.434	52%	22.411.703
53	SUPERVISOR ELECTRICISTA	Ingeniero Procesos Técnicos II	26.669.156	100%	26.669.156
117	ADMINISTRATIVO	Empleado Administrativo I	9.404.682	50%	4.702.340
169	SUPERVISOR ELECTRICISTA	Ingeniero Procesos Técnicos II	26.669.156	100%	26.669.156
182	SUPERVISOR CONTRATOS CON TERCEROS	Analista de Administración Contratos	28.910.150	50%	14.455.077
187	SUPERVISOR ESTUDIOS	Analista de Planificación de Ventas I	18.615.699	52%	9.680.164
188	SUPERVISOR ELECTRICISTA	Ingeniero Procesos Técnicos II	26.669.156	100%	26.669.156
190	JEFE DEPARTAMENTO GESTION DE PERSONAS	Jefe Desarrollo Organizacional	41.413.850	50%	20.706.926
TOTAL			410.245.792		318.172.016

5.- COSTO VARIABLE NO COMBUSTIBLE TG 15 MW

5.1.- Diferencia

Para el cálculo del Costo Variable No Combustible (CVNC) de la unidad TG 15 MW del SS.MM de Punta Arenas, la CNE eliminó parte de los costos incorporados por el consultor para las unidades a gas necesarios para operar durante la vida útil de 24 años definida en las bases técnicas definitivas para la realización del estudio. En este contexto la CNE se remite a argumentar que existe un sobrecargo en los costos que no fue considerado en su Informe Técnico, sin entregar argumentos técnicos, sobre su eliminación.

Tabla 14: Diferencia Valores CVNC TG 15 MW

Costo Variable No Combustible (US\$/MWh)	Operación Base 8.000 hr/año	Operación Semibase 5.000 hr/año	Operación Punta 3.000 hr/año
Valores CNE	7,35	11,97	20,73
Valores Empresa (Systep)	7,85	13,27	24,34
Diferencia	-0,51	-1,30	-3,61

5.2.- Fundamentos

El Anexo N°4 de las bases técnicas definitivas para la realización del estudio establece que para la estimación de los Costos Variables No Combustibles (CVNC) se deberá considerar que estos están compuestos básicamente por dos componentes:

- Costo Variable de Mantenimiento: relacionado con las acciones requeridas de **mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo** para asegurar la funcionalidad de toda la maquinaria a lo largo de su vida útil con los estándares de confiabilidad requeridos, cumpliendo con las exigencias de seguridad y calidad de servicio establecidas en la normativa vigente. Estos costos surgen de las intervenciones programadas cuyo alcance y frecuencia son en general recomendadas por el fabricante y su ejecución genera indisponibilidad operativa. En caso de que hubiera un contrato de mantenimiento del que resulte un costo, se deberá justificar que el mismo resultó de un proceso competitivo.
- Costo Variable de Operación No Combustible: asociado con las acciones requeridas para la producción de energía vinculados a la operación mecánica, **eléctrica** y química del equipamiento de generación y suministro de energía eléctrica, **con los niveles de confiabilidad y seguridad exigidos por la normativa vigente**. Este costo está vinculado a un agregado consumible que puede ser sustentado con una función consumo relacionada con el volumen de producción.

Cumpliendo con lo determinado por las bases técnicas, en el estudio presentado por EDELMAG se cuantificaron los costos de mantenimiento asociados a las unidades generadoras a gas, de tal

forma de que cada unidad pueda operar en un horizonte de 24 años que corresponde a la vida útil definida en las Bases para este tipo de unidades. En efecto, en base a lo anterior, se estructuró el CVNC considerando las siguientes partidas:

1. Costos ciclo de mantenimiento componentes mecánicos

Incluye todos los costos de mantenimiento (mano de obra local y extranjera, insumos y repuestos) de tal manera de cumplir con el programa de mantenimiento preventivo recomendado por el fabricante de la unidad. Este costo fue considerado por la CNE.

2. Costos ciclo mantenimiento componentes eléctricos y de control

Incluye los mantenimientos preventivos y/o cambio de componentes incluidos en el programa de mantenimiento recomendado por el fabricante (sistema de control y generador). Este costo fue eliminado por la CNE.

Los costos de mantenimiento de las turbinas aumentan en la medida que las unidades alcanzan un mayor número de horas de operación (antigüedad), en primer lugar por la obsolescencia del sistema de control y en segundo lugar por las fallas que se dan en el generador de las unidades. Esto es posible de respaldar en función de la experiencia de EDELMAG con las unidades que tienen más de 20 años de operación, como es el caso de la TG Hitachi. En efecto, durante su vida útil esta unidad ha requerido de intervenciones mayores, relacionadas con cambio o actualización del sistema de control para evitar obsolescencia técnica y respaldo de fábrica, rebobinado del generador y otros costos asociados a otros componentes no mecánicos de la unidad.

A continuación se explican ambos aspectos:

Obsolescencia tecnológica del sistema de control

De acuerdo a la evolución de los sistemas de control por parte de los fabricantes, cada 15 a 20 años se requiere de una actualización para mantener los estándares de confiabilidad del sistema y soporte de fábrica, para evitar obsolescencia.

En este contexto, la tecnología del sistema de control, de la TG Hitachi original (1975) era el Mark I, actualmente está instalado el Mark V y en el mercado está disponible el Mark VI (se puede apreciar que en un período de 40 años han existido 6 sistemas de control para la unidad). En relación al sistema de control, de otra de las unidades que conforman el parque generador de EDELMAG, la TG Mars del año 1995, en un periodo inferior a 20 años su sistema de control quedó obsoleto.

CONDICIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LAS TURBINAS MÁS ANTIGUAS DE EDELMAG					
Unidad	Denominación	Sistema de Control	Año	Condición según Fabricante	Problemas
N°1	Turbina Hitachi	Mark V(GE)	1995	Obsoleto	- Baja/nula disponibilidad de tarjetas y componentes de repuesto - Baja/nula disponibilidad con conocimiento en caso de falla - Imposibilidad de mejorar software
N°4	Turbina Solar Mars 100	AB Turbotronic PLC 5/30	1995	Obsoleto	- Baja/nula disponibilidad de tarjetas y componentes de repuesto - Baja/nula disponibilidad con conocimiento en caso de falla - Imposibilidad de mejorar software - Imposibilidad de implementar monitoreo remoto

Cabe agregar que conforme a documentos de notificación de proveedor GE del sistema de control Mark V y EX2000 de turbina Hitachi (que se adjuntan), ambos sistemas fueron producidos por un lapso no mayor a 13 años. A partir del término de su fase de producción, y como es habitual, GE dispuso de piezas de repuesto por sólo 10 años. En efecto, en sus notificaciones GE indica que a partir del 31 de marzo de 2014 GE no asegura el soporte de la producción de piezas de repuesto para estos sistemas. A partir de esta información se elaboró el siguiente cronograma, de donde se puede observar que estos sistemas **no cumplen con un ciclo de 24 años de vida útil conforme a lo indicado, y que deben ser remplazados a lo menos una vez en dicho periodo.**

CICLO DE VIDA SISTEMAS DE CONTROL (Fuente GE)																										
Sistema de Control	Fase	Duración (años)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Mark V	Periodo de producción	12																								
	Suministro de repuestos	10																								
EX2000	Periodo de producción	13																								
	Suministro de repuestos	10																								

Por otra parte, en documento enviado por proveedor Solar (que se adjunta), se indica que la marca ha mantenido la última versión del Sistema de Control operativa por 12 años (Turbotronic 4), mientras que para los sistemas anteriores el ciclo de vida útil promedio es de 6 años. La información entregada por proveedor se muestra en el siguiente cronograma:

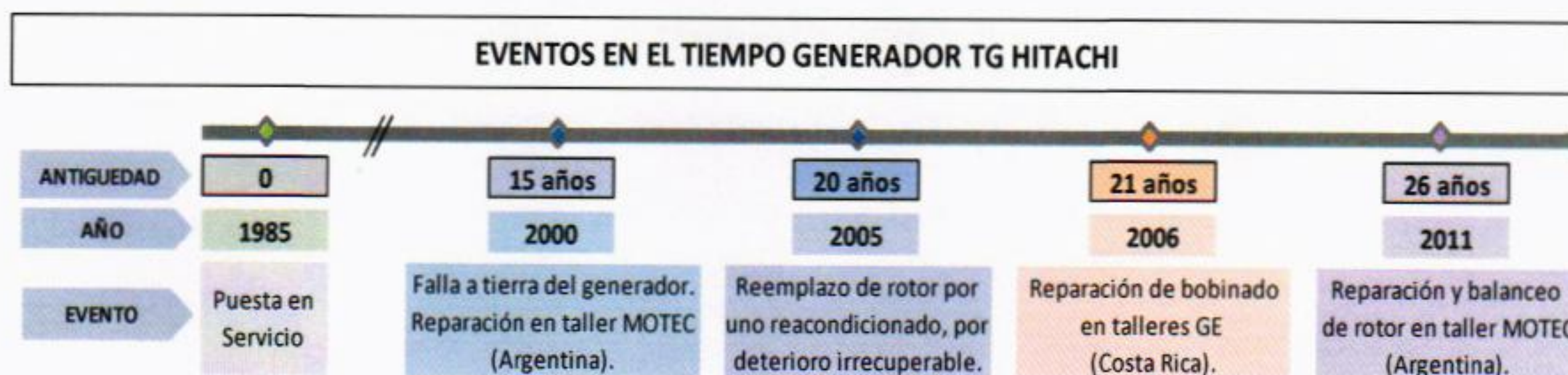
CICLO DE VIDA SISTEMAS DE CONTROL (Fuente SOLAR)																																						
Sistema Control	Servicio	Vigencia (años)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Relay	Sin soporte	10	Sin soporte																																			
Turbotronic 1	Sin soporte	4						Sin soporte																														
Turbotronic 1.5	Sin soporte	5							Sin soporte																													
Turbotronic 2	Limitado	6											Limitado																									
Turbotronic 3	Limitado	2																Limitado																				
Turbotronic 3MX	Con restricción	8																		Con restricción																		
Turbotronic 4	Vigente	12																									Vigente											

Por tanto, se confirma que para el caso de TG SOLAR TITAN 130, se determina que **se requieren de dos actualizaciones en su sistema de control, en un período de 24 años, donde, por lo menos una de ellas será de orden crítico.**

CVNC	TG 15 MW EDELMAG			
	Costo Sistema Control	Horas de Operación Anuales		
Item		8000	5000	3000
Componentes Eléctricos - Sistema Control (US\$)	490.076	76.574	122.519	204.198

Mantenimiento y/o fallas componentes eléctricos importantes (generador)

De acuerdo con la experiencia de EDELMAG, el generador de una turbina a gas incrementa sus requerimientos de mantención a partir de los 15 años, según se puede visualizar en los eventos que ha presentado el generador de la turbina Hitachi.



Al respecto, la cantidad y profundidad de las fallas ocurridas a partir de los 16 años de antigüedad del generador, hacen recomendable su reemplazo a aproximadamente los 20 años de operación, teniendo en cuenta que cada reparación implica un mínimo de 4 meses de indisponibilidad de la máquina.

Los costos asociados a los antecedentes indicados se detallan en el siguiente cuadro:

EVENTOS TURBINA HITACHI					
Año	Evento	Antigüedad del Equipo	Duración	Valor MM\$	Valor MUS\$ (*)
1997	Reemplazo del sistema de control MARK I por MARK V	El sistema de control se reemplazó a los 22 años a contar del año 1975, año de fabricación de la máquina.	1 mes		380
2000	Falla a tierra del generador (Reparación en talleres de MOTEC Argentina)	El generador falló a los 15 años de operación a contar del año 1985, año de instalación de la máquina.	4 meses	67,6	117,8
2005	Falla del rotor del generador (Reemplazo por un rotor reacondicionado provisto por General Electric)	El rotor del generador se reemplazó a los 20 años de operación a contar de 1985, año de instalación de la máquina.	1 año	529,2	1.028,8
2006	Se detecta problemas en rotor reacondicionado (Se repara en talleres de General Electric en Costa Rica)		3 meses	88,6	172,2
2011	Falla del rotor del generador (Reparación en talleres de MOTEC Argentina)	El generador falló a los 26 años de operación a contar de 1985, año de instalación de la máquina. No se consideró este costo porque no entra dentro de los 24 años.	4 meses	95,8	185,2

(*) Según dólar de cada año: dic 2000 \$574,63, dic 2005 \$514,33 y dic 2011 \$517,17.-

Por tanto, se confirma que para el caso de Turbinas a gas, **se requiere el reemplazo del generador, en un período de 24 años.**

El costo anual asociado al cambio del generador una vez en el período de 24 años, se puede observar en la siguiente tabla:

CVNC		TG 15 MW EDELMAG		
	Costo Generador	Horas de Operación Anuales		
Item		8000	5000	3000
Componentes Eléctricos - Generador (US\$)	844.661	131.978	211.165	351.942

Al respecto, en la tabla siguiente se comparan los costos considerados por el consultor del Estudio de SS.MM. y los costos determinados en el Informe Técnico de CNE:

CVNC	TG 15 MW EDELMAG			TG 15 MW CNE		
	Horas de Operación Anuales			Horas de Operación Anuales		
Item	8000	5000	3000	8000	5000	3000
Componentes Mecánicos (Exchange)	2.875.256	2.929.151	3.042.466	2.875.256	2.929.151	3.042.466
Componentes Eléctricos (Sistema Control y Generador)	208.553	333.684	556.141	0	0	0
Imprevistos (Fallas)	143.763	146.458	152.123	143.763	146.458	152.123
Total Mantenimiento (US\$)	3.227.571	3.409.293	3.750.730	3.019.018	3.075.608	3.194.590
CVNC (US\$/Hr)	107,59	113,64	125,02	100,63	102,52	106,49
FACTOR DE PLANTA (Fp)	0,91	0,57	0,34	0,91	0,57	0,34
CVNC @ Fp (US\$/MWh)	7,85	13,27	24,34	7,35	11,97	20,73
Ciclo (hr)	30.000			30.000		
Potencia (MW)	15			15		

Se adjunta detalle de costo de componentes eléctricos.

5.3.- SOLICITUD

Se solicita reconocer el CVNC de las turbinas a gas TG Industrial de 15 MW del Proyecto de Reposición Eficiente del Sistema Mediano de Punta Arenas, según el valor presentado en el estudio de EDELMAG, que incorpora los costos de mantenimiento del equipamiento eléctrico y de control, eliminados por la CNE en informe técnico, según se indica a continuación:

Costo Variable No Combustible (US\$/MWh)	Operación Base 8.000 hr/año	Operación Semibase 5.000 hr/año	Operación Punta 3.000 hr/año
TG Industrial 15 MW	7,85	13,27	24,34

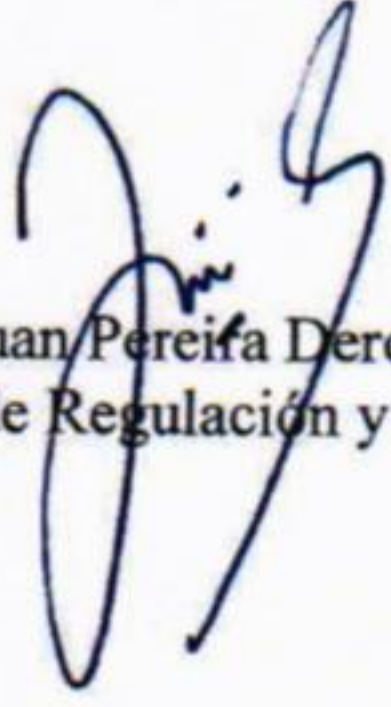
Croacia 444
Punta Arenas, Chile
Teléfono: (56 61) 271 4000
Fax: (56 61) 271 4077
E-mail: edelmag@edelmag.cl
www.edelmag.cl



En mérito de lo anteriormente expuesto y conforme lo prescriben los artículos 177° de la Ley General de Servicios Eléctricos (DFL N° 4/20.018 de 2006, Economía, Fomento y Reconstrucción) y 43 del Reglamento de valorización y expansión de los sistemas medianos (D.S. N° 229 de 2005, Economía, Fomento y Reconstrucción), solicito a la Comisión Nacional de Energía tener por manifestado el desacuerdo de Empresa Eléctrica de Magallanes S. A. (EDELMA) respecto al Informe Técnico que contiene las Observaciones y Correcciones al Estudio de Planificación y Tarificación de los Sistemas Medianos de Punta Arenas, Puerto Natales, Porvenir y Puerto Williams, comunicado mediante Resolución Exenta CNE N° 543 de fecha 3 de noviembre de 2014, enviando los antecedentes correspondientes al Honorable Panel de Expertos.

Saludamos atentamente,

EMPRESA ELECTRICA DE MAGALLANES S.A.,


Juan Pereña Derch
Gerente de Regulación y Estudios.

ANEXOS

I. Cotización General Electric (GE) para Kit Combustible Dual TG de 6,5 y 6,7 MW

Inicio del mensaje reenviado:

De: "Pedrotti, Tiago (GE Oil & Gas)" <Tiago.Pedrotti@ge.com>
Fecha: 22 de noviembre de 2014 13:04:50 GMT-3
Para: Juan Carlos Wurth Ojeda <jcwurth@edelmag.cl>
Cc: "Orrego, Ricardo (GE Oil & Gas)" <ricardo.orrego@ge.com>, Alejandro Eduardo Ulloa Avendaño <aulloa@edelmag.cl>, Aldo Domingo Ghisoni Hutt <aghisoni@edelmag.cl>
Asunto: Re: Kit de diesel

A Liquid Fuel Skid console have several variables that must to be determinate as:

- Layout;
- Quality of Fuel;
- Redundancy;
- Kind of control;
- Certifications;
- Etc...

Depending on what is necessary to be installed and the those of the installation the price will vary from USD\$350k to USD\$ 1 MM. I believe that a budgetary price for your configurariam would be around USD\$550k.

Please let me know i you need a firm price so Ia can schedule someone to go to plant and get the technical assumptions that we need to know.

Thank you very much.

Att
Tiago Pedrotti
+5521971778359

II. Decreto N° 138 del Ministerio de Medio Ambiente que establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

Cuerpo I - 4

DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE
Martes 12 de Junio de 2012

N° 40.285

Ministerio del Medio Ambiente

ESTABLECE NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS GENERADOS POR FUENTES QUE INDICA, ELABORADA A PARTIR DE LA REVISIÓN DEL DECRETO N° 146, DE 1997, DEL MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA

Núm. 38.- Santiago, 11 de noviembre de 2011.- Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República de Chile, en sus artículos 19 números 8, y 32 número 6; en la Ley N° 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el artículo segundo de la Ley N° 20.417, Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; el decreto supremo 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que fija el Procedimiento para la Dictación de Normas de Calidad y de Emisión; el DS N° 146, del 24 de diciembre de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Minseggres), que estableció la norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas, elaborada a partir de la revisión de la norma de emisión contenida en el DS N° 286, de 1984, del Ministerio de Salud; la resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República; y los demás antecedentes que obran en el expediente público.

Considerando:

Que el 17 de abril de 1998, fue publicado en el Diario Oficial el decreto supremo N° 146, 1997, Minseggres, que Establece la Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas, norma de emisión que entró en vigencia 90 días después de su publicación.

Que el Reglamento para la dictación de las normas de calidad ambiental y de emisión, DS N° 93, 1995, del Minseggres, en su artículo 36, establece que toda norma de calidad y emisión debe ser revisada a lo menos cada 5 años. En consecuencia, la Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas comenzó su revisión en abril del año 2005.

Que con ocasión de la revisión del DS N° 146, de 1997, Minseggres, que establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos para la emisión, hacia la comunidad, de ruidos molestos generados por fuentes fijas, tales como las actividades industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras, se ha considerado necesaria su actualización y perfeccionamiento, a fin de obtener un instrumento jurídico, eficaz y eficiente, que permita proteger adecuadamente a la comunidad de los ruidos generados por dichas fuentes.

Que a partir de la revisión de la norma se recopiló información del funcionamiento de éstas a partir de encuestas a empresas consultoras, municipalidades y fiscalizadores, de estudios de eficiencia y eficacia de las normas ambientales, de aplicación del DS N° 146, de 1997, Minseggres, en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, estadísticas de denuncias y de propuestas de modificación realizadas por la Unidad de Acústica Ambiental de la Seremi de Salud Región Metropolitana.

Que con esos antecedentes, el Comité Operativo de la norma acordó modificar los siguientes aspectos:

- Definición de fuentes reguladas por la norma. Se hizo necesario definir de mejor manera el universo de fuentes afectas a la normativa, para evitar interpretaciones incorrectas. Así, se elaboró una definición de fuente emisora de ruido para esta norma, señalando un listado de excepciones, con otras fuentes emisoras de ruido que nunca estuvieron afectas a esta regulación, como las fuentes móviles, las conductas ruidosas, etc. Dichas fuentes emisoras de ruido, también deben ser reguladas, ya sea por normativas específicas o por normas complementarias, como las ordenanzas municipales. Debido a que, en la nueva norma, se deja de hablar de "fuentes fijas", el Comité Operativo acordó también modificar el nombre de la norma.
- Eliminación del Concepto de Molestia. El concepto de molestia fue eliminado de la norma de emisión dado los problemas de interpretación a que daba lugar, y porque el concepto de molestia no está directamente relacionado con un nivel de ruido determinado. Además, con esta modificación se implementa la acción preventiva de la norma, ya que al no estar vinculada necesariamente a la existencia de una persona molesta que realice una denuncia, se abre la posibilidad de realizar, por ejemplo, Programas de Vigilancia por parte del organismo fiscalizador. Esta modificación también implicó un cambio en el título de la norma, así como en algunas definiciones.
- Definiciones. Se incorporaron nuevos conceptos y se revisaron algunos ya existentes, con el propósito de una mejor aplicación de la norma. Destaca en ese sentido la actualización de la terminología asociada a la zonificación, acorde a la Ordenanza de Urbanismo y Construcciones, OGUC.

- Cambio de límites nocturnos. Se consideró necesario proteger aún más a la comunidad de los efectos del ruido, considerando en especial su descanso nocturno. Por esto se establecerían límites más estrictos tanto para el período nocturno, como para las zonas rurales, muchas de las cuales tienen como principal valor ambiental la tranquilidad y el alejamiento del ruido de la ciudad. Además, el límite del DS N° 146, de 1997, Minseggres para zonas rurales es un límite relativo que depende del ruido de fondo, por lo que se hacía necesario definir un límite absoluto para este caso, que protegiera esa zona de altos niveles de ruido.
- Simplificación de metodología de medición. La aplicación del DS N° 146, de 1997, Minseggres, hacía concluir que podría adaptarse un procedimiento único de medición de niveles de ruido, independientemente del tipo de ruido a evaluar. Además, se clarificó la corrección por ventana abierta y/o cerrada, y el concepto y utilización del ruido de fondo para la norma.
- Exigencia de Calidad de la Instrumentación. Para asegurar la calidad de los datos medidos, se hizo necesario incorporar exigencias sobre la calidad del instrumental de medición, mediante certificados que avalen que se está midiendo correctamente, de acuerdo a normativas y procedimientos de calidad internacionales.

Que recientemente la Organización Mundial de la Salud, OMS, ha publicado un estudio referente al ruido nocturno y sus efectos en la salud, específicamente el documento llamado "Night Noise Guidelines for Europe" (2009), donde se señala que para la prevención primaria de efectos subclínicos adversos en la salud de la comunidad relacionados con el ruido nocturno, se recomienda que la comunidad no debe estar expuesta a niveles de ruido superiores a 40 dB durante el período nocturno, cuando la mayoría de la gente se encuentra durmiendo. Agrega que este valor puede ser considerado como límite basado en salud, en las políticas de control de ruido nocturno necesarias para proteger a la comunidad, incluyendo grupos más vulnerables como niños, enfermos crónicos y los ancianos. Asimismo, cabe destacar que con esta normativa se busca propender al establecimiento de un límite nocturno único para las zonas en las que se permite uso de suelo residencial, de modo de brindar la misma protección a la mantención y conciliación del sueño, independientemente de la zona en la que se encuentren los potenciales receptores, lo que claramente apunta a mejorar la calidad ambiental, y por ende, la calidad de vida.

Que el análisis de impacto económico y social, AGIES, de la norma entregó una alternativa de cambio de límites nocturnos propuestos en el anteproyecto de sometido a consulta pública, en la cual los beneficios para la comunidad superarían a los costos de implementación de la norma. A partir de esto, se definió finalmente un nuevo escenario, en el cual nuevamente los beneficios superan a los costos.

Que durante la consulta pública diversos sectores manifestaron sus observaciones y preocupaciones: organizaciones de base, municipalidades, gremios, empresas, instituciones y servicios públicos, la mayoría de éstas en lo referente a los nuevos límites nocturnos, razón por la cual, se ha generado una gradualidad para la implementación de la nueva norma.

Que conforme lo dispone el inciso segundo del artículo 40 de la Ley N° 19.300, corresponderá al Ministerio del Medio Ambiente proponer, facilitar y coordinar la dictación de normas de emisión, para lo cual deberá sujetarse a las etapas señaladas en el artículo 32, inciso tercero, y en el respectivo reglamento, en lo que fueren procedentes.

Que con la dictación de la Ley N° 20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, corresponde a esta última el ejercicio de la potestad fiscalizadora respecto de los instrumentos a que se refiere el artículo 2 inciso 1 de su Ley Orgánica. Sin embargo, atendido a que tal potestad se encuentra suspendida respecto de la Superintendencia hasta la entrada en funcionamiento de los tribunales ambientales, en el intertanto, corresponderá la fiscalización de esta norma a la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

Que de acuerdo a lo anterior, para la dictación de la presente norma se ha considerado el Acuerdo N° 220, de fecha 27 de mayo de 2003, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama), que aprobó el Octavo Programa Priorizado de Normas; la resolución exenta N° 541, de 28 de abril de 2005, de la Dirección Ejecutiva de Conama, publicada en el Diario Oficial y en el diario Las Últimas Noticias el día 20 de mayo de 2005, que dio inicio a la elaboración del anteproyecto de revisión de la norma de emisión; la resolución exenta N° 1.878, de fecha 1 de agosto de 2006, de la Dirección Ejecutiva de Conama, que aprobó el anteproyecto de revisión de norma y lo sometió a consulta; la publicación del extracto del anteproyecto en el Diario Oficial el 16 de agosto de 2006 y en el diario La Nación el 20 de agosto de 2006; el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada; los estudios científicos; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; la opinión del Consejo Consultivo Nacional del Medio Ambiente, de fecha 3 de marzo de 2011; el Acuerdo N° 12, de

1 de septiembre de 2011, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad; y los demás antecedentes que obran en el expediente.

Decreto:

I Objetivos de protección ambiental y resultados esperados

Artículo 1°.- El objetivo de la presente norma es proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido que esta norma regula.

II Disposiciones generales

Artículo 2°.- La presente norma de emisión se aplicará en todo el territorio nacional.

Artículo 3°.- Cuando dos o más unidades independientes de una edificación colectiva o condominio, que sean parte de la fuente emisora de ruido, generen emisiones sonoras en forma simultánea, los límites máximos permisibles de ruido serán aplicables a la emisión conjunta de dichas unidades, y la responsabilidad de su cumplimiento recaerá sobre la respectiva administración, conforme lo establece la Ley de Copropiedad Inmobiliaria u otras leyes especiales.

Artículo 4°.- Los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la presente norma también serán aplicables al funcionamiento de dispositivos en viviendas y edificaciones habitacionales. En caso que dos o más dispositivos funcionen simultáneamente, se considerará la emisión conjunta de éstos.

Artículo 5°.- La presente norma no será aplicable al ruido generado por:

- La circulación a través de las redes de infraestructura de transporte, como, por ejemplo, el tránsito vehicular, ferroviario y marítimo.
- El tránsito aéreo.
- La actividad propia del uso de viviendas y edificaciones habitacionales, tales como voces, circulación y reunión de personas, mascotas, electrodomésticos, arreglos, reparaciones domésticas y similares realizadas en este tipo de viviendas.
- El uso del espacio público, como la circulación vehicular y peatonal, eventos, actos, manifestaciones, propaganda, ferias libres, comercio ambulante, u otros similares.
- Sistemas de alarma y de emergencia.
- Voladuras y/o tronaduras.

III Definiciones

Artículo 6°.- Para los efectos de lo dispuesto en esta norma, se entenderá por:

- Actividades productivas: instalaciones destinadas a desarrollar procesos de producción, procesamiento y/o transformación de productos finales, intermedios o materias primas, tales como industrias, depósitos, talleres, bodegas y similares; así como la extracción u obtención de productos provenientes de un predio, tales como actividades agrícolas, ganaderas, forestales, extractivas, mineras y similares.
- Actividades comerciales: instalaciones destinadas principalmente a la compraventa de mercaderías, productos y/o servicios diversos.
- Actividades de esparcimiento: instalaciones destinadas principalmente a la recreación, el deporte, el ocio, la cultura y similares.
- Actividades de servicios: instalaciones destinadas principalmente al servicio, público o privado, de salud, de educación, de seguridad, social, comunitario, religioso, servicios profesionales, y similares.
- Certificado de Calibración Periódica: Certificado para la verificación metroológica, que acredita que un instrumental de medición está conforme con los requisitos establecidos en la normativa técnica específica que le sea aplicable. Este certificado será emitido por el Instituto de Salud Pública de Chile.
- Decibel (dB): unidad adimensional usada para expresar 10 veces el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia.
- Decibel A (dB(A)): es la unidad adimensional usada para expresar el nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación de frecuencias A.
- Dispositivo: toda maquinaria, equipo o aparato, tales como generadores eléctricos, calderas, compresores, equipos de climatización, de ventilación, de extracción, y similares, o compuesto por una combinación de ellos.
- Edificación colectiva: la constituida por unidades independientes, tales como departamentos, oficinas o locales comerciales, acogida a la Ley de Copropiedad Inmobiliaria o a otras leyes que regulen edificaciones de esa naturaleza.
- Elementos de infraestructura: instalaciones destinadas a:

- Infraestructura de transporte: instalaciones tales como estaciones ferroviarias, terminales de transporte terrestre, recintos marítimos, portuarios y aeroportuarios, y similares. Se incluyen además los dispositivos asociados a las redes de infraestructura de transporte.
- Infraestructura sanitaria: instalaciones tales como plantas de captación, tratamiento de agua potable o de aguas servidas, de aguas lluvia, rellenos sanitarios, estaciones exclusivas de transferencia de residuos, y similares; y redes tales como distribución de agua potable o de aguas servidas, evacuación de aguas lluvia, y similares.
- Infraestructura energética: instalaciones de generación, distribución o almacenamiento de energía, combustibles o telecomunicaciones; y redes de distribución o conducción de energía, combustibles o telecomunicaciones.

- Espacio público: bien nacional de uso público destinado a la libre circulación, como calles, aceras, plazas, áreas verdes públicas, riberas, playas, entre otros, y la vía pública en general.
- Faenas constructivas: actividades de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, entre otros.
- Fuente Emisora de Ruido: toda actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido hacia la comunidad. Se excluyen de esta definición las actividades señaladas en el artículo 5°.
- Nivel de Presión Sonora (NPS): se expresa en decibeles (dB) y se define por la siguiente relación matemática:

$$NPS = 20 \log (P/P_0) \text{ dB}$$

en que:

P : valor de la presión sonora medida; y

P₀ : valor de la presión sonora de referencia, fijado en 2x10⁻⁵ (N/m²)

- Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq): es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido.
- Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC): es aquel nivel de presión sonora continuo equivalente, que resulta de aplicar el procedimiento de medición y las correcciones establecidas en la presente norma.
- Nivel de Presión Sonora Máximo (NPSmáx): es el NPS más alto registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.
- Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPSmín): es el NPS más bajo registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.
- Receptor: toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea en un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente emisora de ruido externa.
- Redes de infraestructura de transporte: trazados destinados a la circulación de medios de transporte, tales como carreteras, autopistas, caminos, calles y vías de circulación vehicular en general, así como líneas de ferrocarril, rutas marítimas, y similares.
- Respuesta Lenta: es la respuesta temporal del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1 segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta temporal lenta, dicho nivel se denomina NPS segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta temporal lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación de frecuencias A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento.
- Ruido de Fondo: es aquel ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta. Este corresponderá al valor obtenido bajo el procedimiento establecido en la presente norma.
- Ruido Ocasional: es aquel ruido que genera una fuente emisora de ruido distinta de aquella que se va a medir, y que no es habitual en el ruido de fondo.
- Sistemas de alarma: sistemas que generan señales sonoras y se activan para prevenir o dar aviso de robos, incendios u otros siniestros, con el fin de proteger bienes, instalaciones o establecimientos de cualquier tipo.
- Sistemas de emergencia: sistemas que generan señales sonoras y se activan para dar aviso de emergencias u otras de connotación social o comunitaria, y que son utilizados por cuarteles de bomberos, servicios de urgencia y similares.
- Tránsito Aéreo: el efectuado por aeronaves en sus maniobras de despegue, sobrevuelo y aterrizaje. Para el despegue, se considera tránsito aéreo desde el momento en que la aeronave ingresa a la pista de despegue. Para el aterrizaje se considera tránsito aéreo hasta el momento que la aeronave abandona la pista de aterrizaje.

27. Unidad independiente: la que, formando parte de una edificación colectiva, permite su utilización en forma independiente del resto de la edificación, tales como departamentos, oficinas o locales comerciales, sin perjuicio de que se acceda a ella a través de espacios de uso común.
28. Zona I: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.
29. Zona II: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.
30. Zona III: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
31. Zona IV: aquella zona definida en el instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
32. Zona Rural: aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo.

IV Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos

Artículo 7°.- Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la Tabla N° 1:

	de 7 a 21 horas	de 21 a 7 horas
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

Artículo 8°.- En caso de ser necesario, corresponderá a la Dirección de Obras de la Municipalidad respectiva, conforme a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, certificar la zonificación del emplazamiento del receptor mediante el Certificado de Informaciones Previas. No obstante, de presentarse dudas respecto de la zonificación asignada al área de emplazamiento del receptor en el respectivo Instrumento de Planificación Territorial, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo competente, resolver y determinar la zonificación que en definitiva corresponda asignar a la referida área, según lo dispuesto en el artículo 4° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC).

Artículo 9°.- Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre:

- Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A)
- NPC para Zona III de la Tabla 1.

Este criterio se aplicará tanto para el periodo diurno como nocturno, de forma separada.

Artículo 10°.- Los niveles generados por fuentes emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor.

V Procedimientos de medición

Artículo 11°.- Las mediciones se efectuarán con un sonómetro integrador - promediador que cumpla con las exigencias señaladas para las clases 1 ó 2, establecidas en la norma IEC 61672/1:2002 "Sonómetros" ("Sound Level Meters"). Lo anterior se deberá respaldar mediante la presentación de un Certificado de Calibración Periódica vigente.

Artículo 12°.- El sonómetro integrador-promediador deberá contar, además de lo dispuesto en el artículo anterior, con su respectivo calibrador acústico específico para cada marca y modelo, el cual cumpla con las exigencias señaladas para la clase 1 ó 2, en la norma IEC 60942:2003 "Electroacústica - Calibradores acústicos" ("Electroacoustics-Sound calibrators"). Lo anterior se deberá respaldar mediante la presentación de un Certificado de Calibración Periódica vigente.

Artículo 13°.- Las exigencias relativas a los certificados de calibración periódica, respecto a su contenido, periodo de vigencia, trazabilidad y otros aspectos técnicos, tanto para los sonómetros integradores-promediadores como

para sus respectivos calibradores acústicos, se sujetarán a las normas técnicas que para tales efectos dicte el Ministerio de Salud.

Artículo 14°.- Se podrán realizar mediciones con otros instrumentos, siempre que cumplan con las exigencias señaladas en los artículos 11° y 12°.

Artículo 15°.- La determinación del nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuará de acuerdo al siguiente procedimiento general:

- Las mediciones se efectuarán con un sonómetro integrador, según lo especificado en los artículos 11° al 14°, y calibrado en terreno por el operador.
- Se utilizará el filtro de ponderación de frecuencias A y la respuesta lenta del instrumento de medición.
- Los resultados de las mediciones se expresarán en dB(A) y se evaluarán según el descriptor nivel de presión sonora corregido (NPC).
- Las mediciones deberán ser acompañadas de un informe técnico, el que consistirá en lo siguiente:
 - Ficha de Información de Medición de Ruido,
 - Ficha de Georreferenciación de Medición de Ruido,
 - Ficha de Medición de Niveles de Ruido, y
 - Ficha de Evaluación de Niveles de Ruido.

El contenido y el formato de las fichas mencionadas, serán definidos por la Superintendencia del Medio Ambiente, dentro de los 60 días hábiles siguientes a la publicación en el Diario Oficial de la presente revisión de norma.

Artículo 16°.- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Estas mediciones se realizarán de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- Para el caso de mediciones externas, se ubicará un punto de medición entre 1,2 y 1,5 metros sobre el nivel de piso y, en caso de ser posible, a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Para el caso de las mediciones internas, se ubicarán, en el lugar de medición, tres puntos de medición separados entre sí en aproximadamente 0,5 metros, entre 1,2 y 1,5 metros sobre el nivel de piso y, en caso de ser posible, a 1,0 metros o más de las paredes, y aproximadamente a 1,5 metros de las ventanas, vanos o puertas.

Artículo 17°.- La técnica de medición de los niveles de ruido será la siguiente:

- Las mediciones se harán en las condiciones habituales de uso del lugar.
- Cualquiera sea el caso de los considerados en el artículo 16°, se realizarán, en el lugar de medición, 3 mediciones de minuto para cada punto de medición, registrando en cada una el NPSeq, NPSmin y NPSmáx.
- Deberán descartarse aquellas mediciones que incluyan ruidos ocasionales.

Artículo 18°.- La evaluación y obtención de niveles de presión sonora corregido (NPC), se realizará según el siguiente procedimiento:

- Para cada medición realizada, se elegirá el mayor valor entre el NPSeq y el NPSmáx disminuido en 5 dB(A), y se calculará el promedio aritmético de los valores obtenidos.
- El promedio aritmético señalado en la letra a) precedente se expresará en números enteros, aproximando los decimales al número entero inferior o superior más cercano, de manera que si el decimal es menor a 5, se aproxima al entero inferior, y si el decimal es mayor o igual a 5, se aproxima al entero superior.
- Para el caso de mediciones internas, se deberá realizar una corrección sobre los niveles obtenidos en la letra b) precedente, ya sea si existen puertas, ventanas o vanos en las paredes o techumbres que puedan incidir en la propagación del ruido hacia el interior:

	Corrección
Puerta y/o ventana abierta (o vano)	+ 5 dB(A)
Puerta y/o ventana cerrada o ausencia de ellas	+ 10 dB(A)

Artículo 19°.- En el evento que el ruido de fondo afecte significativamente las mediciones, se deberá realizar una corrección a los valores obtenidos en el artículo 18°. Para tal efecto, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- a) Se deberá medir el nivel de presión sonora del ruido de fondo bajo las mismas condiciones de medición a través de las cuales se obtuvieron los valores para la fuente emisora de ruido.
- b) Se deberá medir el NPSeq en forma continua, hasta que se establezca la lectura, registrando el valor de NPSeq cada 5 minutos. Se entenderá por estabilizada la lectura, cuando la diferencia aritmética entre dos registros consecutivos sea menor o igual a 2 dB(A). El nivel a considerar será el último de los niveles registrados. En ningún caso la medición deberá extenderse por más de 30 minutos.
- c) El nivel de presión sonora de ruido de fondo se expresará en números enteros, aproximando los decimales al número entero inferior o superior más cercano, de manera que si el decimal es menor a 5, se aproxima al entero inferior, y si el decimal es mayor o igual a 5, se aproxima al entero superior.
- d) En el evento que el valor obtenido en la letra c) precedente provenga de una medición interna, se deberá realizar la corrección señalada en el artículo 18°, letra c).
- e) El valor obtenido de la emisión de la fuente emisora de ruido medida, se corregirá según la Tabla N° 3:

Tabla N° 2. CORRECCIONES POR RUIDO DE FONDO	
Diferencia aritmética entre el nivel de presión sonora obtenido de la emisión de la fuente emisora de ruido y el nivel de presión sonora del ruido de fondo presente en el mismo lugar:	Corrección
10 o más dB(A)	0 dB(A)
de 6 a 9 dB(A)	- 1 dB(A)
de 4 a 5 dB(A)	- 2 dB(A)
3 dB(A)	- 3 dB(A)
menos de 3 dB(A)	medición nula

- f) En el caso de "medición nula", será necesario medir bajo condiciones de menor ruido de fondo. No obstante, si los valores obtenidos en el artículo 18° letra b), y para el caso de mediciones internas, el artículo 18° letra c), están bajo los límites máximos permisibles, se considerará que la fuente cumple con la normativa, aun cuando la medición sea nula.
- g) Sólo si la condición anterior no fuere posible, se podrán realizar predicciones de los niveles de ruido mediante el procedimiento técnico descrito en la norma técnica ISO 9613 "Acústica - Atenuación del sonido durante la propagación en exteriores" ("Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"), con los alcances y consideraciones que dicha norma técnica especifica.
- h) Sin perjuicio de lo establecido en la letra g) precedente, prevalecerán los niveles de ruido medidos por sobre los valores proyectados.

VI Fiscalización y control

Artículo 20°. - Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente, en adelante la Superintendencia, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma. Para tales efectos, podrá requerir a los titulares de las fuentes emisoras de ruido, informar su emisión de niveles de ruido, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 15°.

Artículo 21°. - La Superintendencia podrá exigir a los titulares de dispositivos cuyo funcionamiento sea esporádico, no previsto o aleatorio, el funcionamiento de éstos con el fin de verificar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de ruido establecidos en la presente norma. Las condiciones de operación en esta modalidad deberán estar detalladas en el informe técnico, señalado en el artículo 15°.

Artículo 22°. - La Superintendencia deberá informar anualmente, al Ministerio del Medio Ambiente, sobre el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma. El informe deberá señalar la emisión de ruido de las fuentes, el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, si se han dictado programas de cumplimiento, sanciones, los rubros de fuentes más denunciados y los rubros con mayor aumento de denuncias en comparación al año anterior, entre otros.

VII Vigencia

Artículo 23°. - La presente norma de emisión entrará en vigencia dos años después que se publique en el Diario Oficial el decreto que la establezca. A partir de esa fecha, quedará sin efecto el DS N° 146, de 1997, de Minseges.

Sin perjuicio de lo anterior, para los proyectos que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, con posterioridad a la fecha de publicación señalada en el inciso anterior, la presente norma les será aplicable a contar de esa fecha.

Artículo transitorio

Mientras no entren en vigencia las facultades de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, según lo dispuesto en el artículo noveno transitorio de la ley N° 20.417, corresponderá la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones del presente decreto a la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

Anótese, tómese razón y publíquese. - SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE, Presidente de la República. - María Ignacia Benítez Pereira, Ministra del Medio Ambiente. - Cristián Larroulet Vignau, Ministro Secretario General de la Presidencia. - Jaime Mañalich Muxi, Ministro de Salud.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento. - Saluda atentamente a Ud., Ricardo Irarrázabal Sánchez, Subsecretario del Medio Ambiente.

III. Detalle Obra de Insonorización TG GE N°4 6,5 MW

CONSTRUCCION EQUIPOS INSONORIZACION UD #4 C.P.A. (CODIGO 203016) ITEM PRESUPUESTARIO 2005702

PROVEEDOR	DETALLE	MONTO \$	FECHA
SIST.ACUSTICOS MOD	CONTRATISTA	18.730.000	nov-00
TRANSP.M.LAUSIC	FLETE	325.000	ene-01
TRANSP.M.LAUSIC	FLETE	1.415.700	ene-01
SIST.ACUSTICOS MOD	CONTRATISTA	9.365.000	ene-01
DOMINGO LOBOS	CONFECCION PERNOS DE ANCLAJE	154.792	feb-01
DOMINGO LOBOS	PERNOS ANCLAJE DE 1/2	155.220	feb-01
SERGIO ETCHEVERRY	ANTICIPO 30% CONTRATISTA	1.245.000	feb-01
SERGIO ETCHEVERRY	ANTICIPO 35% CONTRATISTA	1.470.000	mar-01
SERGIO ETCHEVERRY	SALDO CONTRATISTA	2.905.000	mar-01
PEDRO MUÑOZ	CONTRATISTA	44.444	mar-01
TRANSP.M.LAUSIC	FLETE	6.500	mar-01
SERV I ATLAS LTDA.	SERVICIO GRUA HORQUILLA DESCARGA ESTRUCT.	21.000	abr-01
SERGIO ETCHEVERRY	CONTRATISTA	2.730.000	abr-01
MAURICIO HOCHSCHILD	50X50X5 BR FE ANGULO CAL/COM 2	16.824	abr-01
TRANSP.M.LAUSIC	FLETE	266.650	abr-01
MAURICIO HOCHSCHILD	ANGULOS DE FIERRO	78.925	abr-01
ANTONIO RUIZ CHACON	PERNOS	122.817	abr-01
MAURICIO HOCHSCHILD	ANGULOS DE FIERRO	44.275	abr-01
SOC. COMERCIAL MAQUINARIAS OLVOL	ARRIENDO	78.299	may-01
SERGIO ETCHEVERRY	CONTRATISTA	139.731	may-01
MAURICIO HOCHSCHILD	FIERROS	95.451	may-01
PEDRO MUÑOZ	CONTRATISTA	100.000	abr-01
COMERCIAL LUBAG	FOTOCOPIAS	1.932	abr-01
SERGIO ETCHEVERRY	CONTRATISTA	1.063.750	may-01
PEDRO MUÑOZ	CONTRATISTA	22.222	may-01
SOC. COMERCIAL MAQUINARIAS OLVOL	ARRIENDO GRUA	78.774	jun-01
ANTONIO RUIZ CHACON	PERNOS	62.088	jun-01
SERGIO ETCHEVERRY	REPARACION RADIERES AREA TURBINA N° 4 CPA	1.024.000	jun-01
SIST.ACUSTICOS MOD	CONTRATISTA	8.570.631	jul-01
TRANSP.M.LAUSIC	FLETE	240.450	jun-01
SOC. COMERCIAL MAQUINARIAS OLVOL	ARRIENDO GRUA	84.120	jul-01
INCOIN LTDA.	VALVULA BOLA CEM 110	173.759	ago-01
TOTAL		50.832.354	

IV. Notificaciones fabricantes respecto a obsolescencias sistemas de control

GENERAL ELECTRIC (GE)



GE Energy Management

GEZ-S2020

Mark* V Control System: Exiting Post-Production Phase

Last Time Buy Notice

Product Life-cycle Announcement

May 2013

To help you with this transition, GE will provide:

- Last time buy through December 31, 2013
- Repair and return service (availability varies)
- Simplified retrofit package

The Product Life Cycle Support Policy is intended to help you plan the maintenance and evolution of your Mark V control system. The policy protects your investment with extensive replacement parts availability, typically extending up to 10 years following the end of production date, including planned upgrade paths to current control technologies.

This notice is to inform you that GE will cease production support of Mark V control system components effective March 31, 2014. After this date, we can no longer assure that new replacement parts can be produced. The Mark V control was introduced in 1992 with new unit production ending in March 2004. GE will maintain on-going services to installed Mark V control systems including:

- Online access to site-specific manuals and drawings
- Standard and custom training classes
- Site service of equipment including 24/7 remote monitoring and support capability
- Contractual service agreements

Last Time Buy

With the Post Production support period coming to an end, new renewal part orders for Mark V control will be accepted until December 31, 2013. Delivery will be scheduled prior to March 31, 2014, subject to the availability of finished goods and parts. Last buy orders cannot be canceled and shipped products are non-returnable.

Legacy Period Service Components Availability

Several electronic components have become increasingly difficult to procure, making continued production of some circuit boards and other components unfeasible. When new parts are no longer available, GE will continue to provide after-market support for these parts through the following services (resource availability permitting): repair and return, exchange, and re-manufactured. Continued repair services for these components will depend upon parts and components availability, design tools, and test equipment.

Mark V Migration to Mark VIe and Mark VIe Retrofit Options

In addition to ongoing support, two migration offerings are available. An existing Mark V can be migrated to a Mark VIe by replacing Mark V boards with new Mark VIe components. These are designed to fit within the existing Mark V footprint, preserving existing field wiring and terminations. Alternatively, a Mark V can be replaced in full with a new Mark VIe control. A Mark VIe control offers many advantages over the legacy Mark V control. These include a distributed control architecture, reduced footprint, enhanced computing, and simpler product structure. Mark VIe control is the platform of choice for GE's expanded solution portfolio, including ICS plant controls and wind turbine-generator controls. Mark VIe control fully supports advanced applications such as the OpFlex* Turn down and Peak Fire packages, which improve gas-turbine performance and operation by leveraging control innovations, such as model-based controls.

Mark VIe features include:

- Common Human Machine Interface (HMI) and seamless integration with excitation and other Mark VIe-based controls
- Simplified configuration control through ControlST* software suite
- Improved diagnostics with advanced trending and data visualization
- Improved sub-component interchangeability to minimize the impact of future component obsolescence

GE is committed to the life cycle support of your Mark V control system. Should you have any questions, contact your local GE Sales representative or GE Parts and Services representative.

Thomas Finucane — Controls Product Line Manager
GE Energy Management

© 2013, General Electric Company. All rights reserved.
* Trademark of General Electric Company.



EX2000 Excitation System: Exiting Post-Production Phase
Last Time Buy Notice
Product Life-cycle Announcement

May 2013

To help you with this transition, GE will provide:

- Last time buy through December 31, 2013
- Repair and return service (availability varies)
- Simplified retrofit package

The Product Life Cycle Support Policy is intended to help you plan the maintenance and evolution of your EX2000 excitation system. The policy protects your investment with extensive replacement parts availability, typically extending up to 10 years following the end of production date, including planned upgrade paths to current control technologies.

This notice is to inform you that GE will cease production support of EX2000 excitation system components effective March 31, 2014. After this date, we can no longer assure that new replacement parts can be produced. The EX2000 excitation was introduced in 1991 with new unit production ending in March 2004. GE will maintain on-going services to installed EX2000 excitation systems including:

- Online access to site-specific manuals and drawings
- Standard and custom training classes
- Site service of equipment including 24/7 remote monitoring and support capability
- Contractual service agreements

Last Time Buy

With the Post Production support period coming to an end, new renewal part orders for EX2000 excitation will be accepted until December 31, 2013. Delivery will be scheduled prior to March 31, 2014, subject to the availability of finished goods and parts. Last buy orders cannot be canceled and shipped products are non-returnable.

Legacy Period Service Components Availability

Several electronic components have become increasingly difficult to procure, making continued production of some circuit boards and other components unfeasible. When new parts are no longer available, GE will continue to provide after-market support for these parts through the following services (resource availability permitting): repair and return, exchange, and re-manufactured. Continued repair services for these components will depend upon parts and components availability, design tools, and test equipment.

EX2100e Digital Front End (DFE) and EX2100e Retrofit Options

The EX2100e, coupled with Mark VIe control, is the platform of choice for GE's ICS plant controls expanded solution portfolio. In addition to a full EX2100e retrofit option, EX2000 to EX2100e controls migration kits are in place for most EX2000 applications. The controls migration kit, called EX2100e Digital Front End or DFE, extends the useful life of the EX2000 power bridges, at lower cost, reduced risk, and with a shorter outage. In either a full retrofit or a DFE migration, the EX2100e excitation system offers many advantages, including:

- High-speed serial links replace the backplane architecture to reduce component count for higher reliability
- Common HMI and seamless integration with Mark VIe control
- Simplified configuration control through the ControlST* software suite
- Improved diagnostics with advanced trending and data visualization
- Improved sub-component interchangeability to minimize the impact of future component obsolescence

GE is committed to the life cycle support of your EX2000 excitation system. Should you have any questions, contact your local GE Sales representative or GE Parts and Services representative.

Robert Ridgway — Excitation System Product Line Manager
GE Energy Management

© 2013, General Electric Company. All rights reserved.
* Trademark of General Electric Company.

SOLAR TURBINES

De: Joseph A. Jordan [mailto:JORDAN_JOSEPH_A@solarturbines.com]

Enviado el: martes, 23 de septiembre de 2014 11:01

Para: Juan Carlos Wurth Ojeda

Asunto: Controls & Package System Renewals

Estimado Juan Carlos,

Buen día. Se adjunta una carta técnica en relación al tema de la vida útil de un paquete Turbogenerador y los sistemas que lo componen.

En el caso del Control, se hace una reseña de los componentes críticos que lo conforman así como las diferentes versiones que se han visto a través de dos décadas.

Table 3. Control System Life Cycle Status

System	Architecture	Production Span
Turbotronic 4	ControlLogix Processor and I/O	2003 – present
Turbotronic 3MX	PLC 5 + Flex I/O	1996 – 2003
Turbotronic 3	PLC 5 + 1771 I/O	1995 – 1996
Turbotronic 2	PLC 5 + 1771 I/O	1990 – 1995
Turbotronic 1.5	Proprietary System	1986 – 1990
Turbotronic 1	Proprietary System	1985 – 1988
Relay	Relay Based	Pre 1990

Como podrás observar, Solar ha mantenido la última versión de Control por más de una década. Y aunque no puedo decir que esta será la norma, anticipo que Solar hará lo posible por extender la vida cíclica de las versiones por venir.

Siendo así, y aplicándolo a los Turbogeneradores Titan, estimo que requerirán de dos actualizaciones en un periodo de 24 años, señalando que por lo menos una será de orden crítico. La segunda pudiera ser postergada dependiendo de la habilidad de Solar para mantener la misma.

Esperando que lo anterior te sea útil, quedo atento a cualquier otra inquietud o consulta.

Saludos cordiales,

Joseph A. Jordan
Solar Turbines
Account Manager
Argentina, Chile, Uruguay
Tel (713) 895 2335
Cel (713) 301 9150
jordan_joseph_a@solarturbines.com

VI. Detalle de costos mantenimiento componentes eléctricas

Año	Evento	Antigüedad del Equipo	Valor \$	Valor US\$
1997	Reemplazo del sistema de control MARK I por MARK V	El sistema de control se reemplazo a los 22 años a contar del año de fabricación de la máquina 1975		380.000
		Total Sistema de Control		380.000
2005	Falla del rotor del generador (Reemplazo por un rotor reacondicionado provisto por General Electric)	El rotor del generador se reemplazo a los 20 años de operación a contar del año de instalación de la máquina 1985	529.157.003	1.028.828
2006	Se detecta problemas en rotor reacondicionado (Se repara en talleres de General Electric en Costa Rica)		88.563.891	172.193
		Total Generador		1.201.021

Dólar Dic 2005 514,33

COSTOS MANTENIMIENTO COMPONENTES ELÉCTRICAS

DATOS REALES - TG HITACHI				POTENCIA (KW)	24000
ITEM	Monto US\$ 1996	PPI 1996	PPI 2012	VAR PPI 1997 -2012	Monto US\$ 2012
SISTEMA CONTROL	380.000	138,3	163,5	18,2%	449.241
FLETE + SEGURO					40.835
TOTAL					490.076
ITEM	Monto US\$ 2005	PPI 2005	PPI 2012	VAR PPI 2005 -2012	Monto US\$ 2012
MANT GENERADOR	1.201.021	145,3	163,5	12,5%	1.351.458
TOTAL					1.351.458

ESTIMACIÓN DEL CVNC POR HORA TG TITAN 130 - 15 MW

CENTRAL	MODELO	UNIDAD	POTENCIA kW	PROPORCIÓN POTENCIA	MANTENIMIENTO GENERADOR (US\$)	REEMPLAZO SISTEMA CONTROL (US\$)	COSTO MANT. COMP. ELÉCTRICOS
TRES PUENTES	Hitachi	1	24.000	1,00	1.351.458	490.076	1.841.534
	TITAN 130	9	15.000	0,63	844.661	490.076	1.334.737

CENTRAL	MODELO	UNIDAD	HORAS POR AÑO SEGÚN DESPACHO			HORAS OPERACIÓN 24 AÑOS			CVNC (US\$/HR) COMP. ELÉCTRICOS		
			BASE	SEMIBASE	PUNTA	BASE	SEMIBASE	PUNTA	Base US\$/HR	Semi Base US\$/HR	Punta US\$/HR
TRES PUENTES	Hitachi	1	8.000	5.000	3.000	192.000	120.000	72.000	9,6	15,3	25,6
	TITAN 130	9	8.000	5.000	3.000	192.000	120.000	72.000	7,0	11,1	18,5

ESTIMACIÓN DEL CVNC POR CICLO TG TITAN 130 (24 AÑOS)

HR CICLO

30000

CENTRAL	MODELO	UNIDAD	POTENCIA kW	CVNC (US\$/HR) - COMPONENTES ELÉCTRICOS			COSTO DE MANT. COMP. ELÉCT. POR CICLO (24 Años)		
				Base US\$/HR	Semi Base US\$/HR	Punta US\$/HR	Base US\$	Semi Base US\$	Punta US\$
TRES PUENTES	Hitachi	1	24.000	9,6	15,3	25,6	287.740	460.384	767.306
	TITAN 130	9	15.000	7,0	11,1	18,5	208.553	333.684	556.141