

REF.: Aprueba Informe Técnico Definitivo de "Estudio de Planificación y Tarificación de los Sistemas Medianos de Aysén, General Carrera y Palena".

Santiago, 05 de febrero de 2015

RESOLUCION EXENTA N° 58

VISTOS:

- a) Lo dispuesto en el Artículo 9°, letra h) del D.L. 2.224, de 1978, modificado por la Ley N° 20.402 que crea el Ministerio de Energía, estableciendo modificaciones al D.L. N° 2.224 de 1978, y a otros cuerpos legales;
- b) Lo establecido en los artículos 85° y 173° al 180°, todos del Decreto con Fuerza de Ley N° 4, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 2006, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 1 del Ministerio de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante, "la Ley";
- c) Lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 229 de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el Reglamento de Valorización y Expansión de los Sistemas Medianos establecidos en la Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante "Reglamento de Sistemas Medianos";
- d) La Resolución Exenta N° 779 del 11 de diciembre de 2013, de la Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente "la Comisión", que Aprueba Bases Definitivas para la Realización de los Estudios de los Sistemas Medianos de Aysén, Palena, General Carrera, Punta Arenas, Puerto Natales, Porvenir, Puerto Williams, Cochamó y Hornopirén, en adelante "las Bases";
- e) La carta N°879842 de fecha 30 de abril de 2014, mediante la cual EDELAYSEN S.A. hizo entrega a esta Comisión del Informe Final de los "Estudios de Tarificación de Sistemas Medianos de Aysén, General Carrera, Palena, Cochamó y Hornopirén" realizados por GTD Ingenieros Consultores Ltda.;

- f) Lo solicitado por esta Comisión a través de carta CNE N°147 de fecha 09 de mayo de 2014;
- g) Lo comunicado por EDELAYSEN S.A. a través de cartas N° 885073 y N° 888305, de 14 de mayo de 2014 y 27 de mayo de 2014 respectivamente;
- h) Lo comunicado por esta Comisión a través de carta CNE N°402 de fecha 27 de agosto de 2014;
- i) Lo comunicado por EDELAYSEN S.A. a través de carta N°925260 de fecha 17 de Septiembre de 2014;
- j) Lo señalado por esta Comisión a través de carta CNE N°495 de fecha 08 de octubre de 2014;
- k) Lo comunicado por EDELAYSEN S.A a través de carta N°938864 y N°947447, de fecha 04 de noviembre de 2014 y 01 de diciembre de 2014 respectivamente;
- l) La Resolución Exenta CNE N° 701 de fecha 29 de diciembre de 2014, de la Comisión, que aprueba Informe Técnico de "Estudio de Planificación y Tarifación de los Sistemas Medianos de Aysén, General Carrera y Palena";
- m) Lo solicitado por EDELAYSEN S.A. a través de carta N°963556 de fecha 22 de enero de 2015;
- n) La Resolución Exenta CNE N° 39 de fecha 23 de enero de 2015, que Rectifica Informe Técnico Aprobado por Resolución Exenta CNE N° 701 de 29 de diciembre de 2014, en la forma que indica y Aprueba Informe Técnico de "Estudio de Planificación y Tarifación de los Sistemas Medianos de Aysén, General Carrera y Palena";
- o) Lo comunicado por EDELAYSEN S.A., a través de carta N°964038 de fecha 23 de enero de 2015, y
- p) La Resolución N° 1600 de 2008 de Contraloría General de la República.

- a) Que, se debe dar curso progresivo al proceso de determinación de los precios a nivel de generación y transmisión, así como el establecimiento de planes de expansión en los Sistemas Medianos de Aysén, General Carrera y Palena;
- b) Que, mediante Resolución Exenta CNE N° 39 de fecha 23 de enero de 2015, se aprobó el Informe Técnico de “Estudio de Planificación y Tarificación de los Sistemas Medianos de Aysén, General Carrera y Palena”, en adelante “Informe Técnico”;
- c) Que, EDELAYSEN S.A. manifestó su acuerdo con el Informe Técnico a través de la carta individualizada en el literal o) de Vistos y en consecuencia esta Comisión no envió antecedente alguno al Panel de Expertos;
- d) Que, en consecuencia se han cumplido las etapas y actuaciones previstas en la Ley para que se apruebe el Informe Técnico respectivo;

RESUELVO:

Artículo Primero: Apruébese el siguiente Informe Técnico Definitivo de Estudio de Planificación y Tarificación de los Sistemas Medianos de Aysén, General Carrera y Palena:



INFORME TÉCNICO DEFINITIVO

**PLANIFICACIÓN Y TARIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS
MEDIANOS DE AYSÉN, PALENA Y GENERAL
CARRERA**

CUADRIENIO 2014-2018

Enero de 2015

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS	5
2.1	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE INSTALACIONES.....	6
2.1.1	Identificación y Caracterización de Instalaciones de Generación	6
2.1.2	Identificación y Caracterización de Instalaciones de Transmisión.....	8
2.2	DEMANDA HISTÓRICA DE ENERGÍA Y POTENCIA	9
2.3	EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE NUDO	10
3	ESTUDIO REALIZADO POR EDELAYSÉN	11
3.1	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LA EMPRESA.....	11
3.1.1	CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	11
3.1.2	VALORIZACIÓN DE INSTALACIONES.....	13
3.2	PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	18
3.3	PLAN DE EXPANSIÓN ÓPTIMO	19
3.3.1	Sistema de Aysén.....	19
3.3.2	Sistema de Palena.....	19
3.3.3	Sistema de General Carrera.....	20
3.4	COSTO INCREMENTAL DE DESARROLLO CID	20
3.4.1	SISTEMA AYSÉN.....	20
3.4.2	SISTEMA PALENA.....	20
3.4.3	SISTEMA GENERAL CARRERA.....	21
3.5	PROYECTO DE REPOSICIÓN EFICIENTE	21
3.5.1	SISTEMA AYSÉN.....	21
3.5.2	SISTEMA PALENA.....	21
3.5.3	SISTEMA GENERAL CARRERA.....	21
3.6	COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO CTLP	22
3.6.1	SISTEMA AYSÉN.....	22
3.6.2	SISTEMA PALENA.....	22
3.6.3	SISTEMA GENERAL CARRERA.....	22
3.7	FÓRMULAS DE INDEXACIÓN.....	22
3.7.1	SISTEMA AYSÉN.....	23
3.7.2	SISTEMA PALENA.....	24
3.7.3	SISTEMA GENERAL CARRERA.....	24

4 ANÁLISIS Y CORRECCIONES REALIZADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA	25
4.1 ASPECTOS GENERALES	25
4.2 CORRECCIONES	25
4.2.1 VALORIZACIÓN	25
4.2.2 RECARGOS	27
4.2.3 ESTRUCTURA DE PERSONAL Y GASTOS FIJOS ANUALES DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	28
4.2.4 MÓDULOS TÉRMICOS, HIDRÁULICOS Y EÓLICOS	28
4.2.5 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA UTILIZADA	29
4.2.6 PLAN DE EXPANSIÓN ÓPTIMO	31
4.2.7 COSTO INCREMENTAL DE DESARROLLO (CID)	31
4.2.8 PLAN DE REPOSICIÓN EFICIENTE	32
4.2.9 COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO (CTLP)	33
4.2.10 FÓRMULAS DE INDEXACIÓN DEL CID Y CTLP	34
5 FÓRMULAS Y ESTRUCTURAS TARIFARIAS	37
5.1 FÓRMULAS PARA INGRESO ANUAL EQUIVALENTE DE ENERGÍA Y POTENCIA	38
5.2 FÓRMULAS PARA PRECIOS DE NUDO DE ENERGÍA	39
5.3 PRECIOS DE NUDO DE ENERGÍA Y POTENCIA RESULTANTES	40
5.3.1 COSTO INCREMENTAL DE DESARROLLO INDEXADO A 2014	41
5.3.2 COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO INDEXADO A 2014	41
5.3.3 PROYECCIÓN DE DEMANDA 2014-2018	41
5.3.4 PRECIOS DE NUDO ENERGÍA	42
5.3.5 PRECIOS DE NUDO POTENCIA	42
5.4 FÓRMULAS DE INDEXACIÓN PARA PRECIOS DE NUDO DE ENERGÍA Y POTENCIA	43
5.4.1 INDEXACIÓN PRECIO DE NUDO DE LA ENERGÍA	43
5.4.2 INDEXACIÓN PRECIO DE NUDO DE LA POTENCIA	45

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 173° del Decreto con Fuerza de Ley N° 4 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 2006, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 1 del Ministerio de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante e indistintamente “la Ley”, en los sistemas eléctricos cuya capacidad instalada de generación sea inferior a 200 [MW] y superior a 1.500 [kW], en adelante “SSMM”, se deberá propender al desarrollo óptimo de las inversiones, así como operar las instalaciones de modo de preservar la seguridad del servicio en el sistema eléctrico, y garantizar la operación más económica para el conjunto de las instalaciones del sistema eléctrico.

De esta manera, a través de la Resolución Exenta N°394, de fecha 2 de julio de 2013, la Comisión Nacional de Energía, en adelante “la Comisión”, declaró abierto el proceso para formar el Registro de Usuarios e Instituciones Interesadas en el proceso de tarificación en generación y transmisión de los Sistemas Medianos de Aysén, Palena, General Carrera, Punta Arenas, Puerto Natales, Porvenir, Puerto Williams, Cochamó y Hornopirén y estableció sus plazos y condiciones. Aprobándose el Registro Definitivo de Usuarios e Instituciones Interesadas, mediante Resolución CNE Exenta N°511, de fecha 14 de agosto de 2013, para los señalados sistemas.

Posteriormente, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley y el DS N°229 de 2005, Reglamento de Valorización y Expansión para los SSMM, en adelante “el Reglamento”, por Resolución Exenta N°683, de fecha 30 de octubre de 2013, esta Comisión aprobó las Bases Preliminares para la Realización de los Estudios de los Sistemas Medianos señalados. Así, aprobadas las observaciones formuladas por las empresas, a nuestras Bases Preliminares, se dictó la Resolución Exenta N°751, de fecha 29 de noviembre de 2013, que aprobó las Bases Definitivas para la Realización de los Estudios de los SSMM.

A partir de lo expuesto, y considerando que las empresas no presentaron discrepancias ante el Panel de Expertos, de conformidad al Art.14 del Reglamento, la Comisión mediante Resolución Exenta N°779, de fecha 11 de diciembre de 2013, aprobó las Bases Definitivas para la Realización de los Estudios de los SSMM.

Finalmente, mediante carta N°888305 del 27 de mayo de 2014, la Empresa Eléctrica de Aysén S.A. (Edelaysen) envió a la Comisión el informe Final del Estudio de tarificación de los Sistemas Medianos de Aysén, Palena y General Carrera.

De esta manera y de acuerdo a lo establecido en el inciso quinto del Art. 177 de la Ley y Art. 43 del Reglamento, la Comisión expone a continuación Informe revisado y corregido para los Sistemas Medianos de Aysén, Palena y General Carrera.

2 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS

La empresa Edelaysén, del Grupo SAESA, entrega suministro de energía eléctrica a clientes pertenecientes a las provincias de Coyhaique, Aysén, Capitán Prat y General Carrera en la XI Región Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, y además a la provincia de Palena ubicada en la X Región de Los Lagos. De acuerdo al censo del año 2002, la provincia de Aysén tiene 22.353 habitantes y la provincia de Coyhaique tiene 50.041 habitantes, las que en su conjunto representan un 80% de la población total de la XI Región.

Edelaysén desarrolla en la zona actividades de generación, transporte, distribución y suministro de energía eléctrica, disponiendo para ello de unidades generadoras hidráulicas, eólicas y térmicas a petróleo, además es propietaria y operadora de los sistemas eléctricos de Aysén, Palena y General Carrera, además de los sistemas eléctricos de Puerto Cisne e Islas Huichas de capacidad instalada menor a 1.500 [KW]. De acuerdo al informe final presentado por Edelaysén, al 31 de diciembre de 2012, el Sistema de Aysén tiene una potencia total instalada de 42.153 [kW], el Sistema de Palena tiene una potencia total instalada de 2.184 [kW] y el Sistema de General Carrera tiene una potencia total instalada de 2.470 [kW].

La potencia instalada en cada uno de los sistemas en estudio se entrega en la siguiente tabla:

Tabla 1: Potencia Instalada por Sistema, en kW

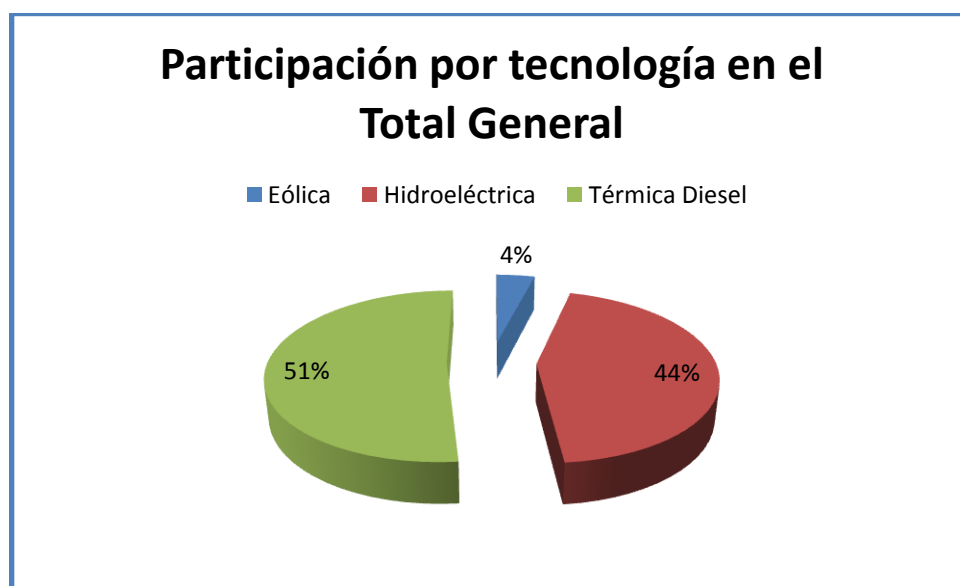
Sistema	Eólica	Hidroeléctrica	Térmica Diesel	Total general	Participación del Sistema en el Total General
Aysén	1.980	19.600	21.398	42.978	88,3%
General Carrera	---	640	1.994	2.634	5,4%
Palena	---	1.400	1.688	3.088	6,3%
Total general	1.980	21.640	25.080	48.700	100,0%
Participación por tecnología en el Total General	4,1%	44,4%	51,5%	100,0%	

Fuente: Estudio Edelaysén

Se puede apreciar que el Sistema Aysén posee casi el 90% de la capacidad instalada en la zona.

En la figura siguiente se muestra la capacidad instalada de generación por tipo de combustible en los Sistemas Medianos de Aysén, Palena y General Carrera.

Figura 1: Capacidad Instalada por Tipo de Combustible
Sistemas Eléctricos de Aysén – Palena – Gral. Carrera



Fuente: Estudio Edelayén

2.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE INSTALACIONES

2.1.1 Identificación y Caracterización de Instalaciones de Generación

El sistema eléctrico de Aysén tiene instalaciones de generación hidráulicas, térmicas y eólicas, mientras que los sistemas eléctricos de Palena y General Carrera sólo cuentan con generación hidráulica y térmica.

La diversidad de instalaciones es reflejo del desarrollo histórico aislado de cada sistema el que con el tiempo se ha convertido en un sistema mediano en beneficio de la comunidad y que se uniforma aún en el uso de diesel como combustible único.

En las siguientes Tablas se identifican las instalaciones de generación que componen cada central, indicando las características técnicas más relevantes del parque generador existente al 31 de diciembre del año 2012.

Tabla 2: Instalaciones de Generación Existentes en el Sistema de Aysén

Central	Generador	Propietario	Tipo Unidad Generadora	Capacidad [MW]
Alto Baguales	Unidad 14	EDELAYSÉN	Eólica	0,660
Alto Baguales	Unidad 15	EDELAYSÉN	Eólica	0,660
Alto Baguales	Unidad 16	EDELAYSÉN	Eólica	0,660
Chacabuco	Unidad 13	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	2,500
Chacabuco	Unidad 12	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,400
Chacabuco	Unidad 11	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,400
Puerto Aysén	Unidad 7	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,200
Chacabuco	Unidad 8	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,200
Chacabuco	Unidad 9	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,200
Chacabuco	Unidad 10	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,400
Mañihuales	Unidad 1	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,825
Tehuelche	Unidad 6	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,400
Tehuelche	Unidad 5	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,825
Tehuelche	Unidad 1	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,915
Tehuelche	Unidad 2	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	1,915
Tehuelche	Unidad 3	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	2,350
Tehuelche	Unidad 4	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,708
Puerto Ibáñez	Unidad 13	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,160
Puerto Aysén Hidro	Unidad 19	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	2,000
Puerto Aysén Hidro	Unidad 20	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	3,000
Puerto Aysén Hidro	Unidad 21	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	0,900
Puerto Aysén Hidro	Unidad 22	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	2,700
Lago Atravesado	Unidad 17	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	5,500
Lago Atravesado	Unidad 18	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	5,500

Fuente: Estudio Edelaysen**Tabla 3:** Instalaciones de Generación Existentes en el Sistema de Palena

Central	Generador	Propietario	Tipo Unidad Generadora	Capacidad [MW]
Futaleufú	Unidad 5	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,230
Futaleufú	Unidad 6	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,256
Lago Verde	Unidad 10	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,150
Palena	Unidad 8	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,180
Palena	Unidad 7	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,292
Puyuhuapi	Unidad 9	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,292
La Junta	Unidad 11	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,288
Río Azul	Unidad 1	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	0,350
Río Azul	Unidad 2	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	0,350

Río Azul	Unidad 3	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	0,350
Río Azul	Unidad 4	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	0,350

Fuente: Estudio Edelaysen

Tabla 4: Instalaciones de Generación Existentes en el Sistema de General Carrera

Central	Generador	Propietario	Tipo Unidad Generadora	Capacidad [MW]
Chile Chico	Unidad 1 5120	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,282
Chile Chico	Unidad 4 5118	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,288
Chile Chico	Unidad 5 5542	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,292
Chile Chico	Unidad 2 5622	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,440
Chile Chico	Unidad 3 5121	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,400
El Traro	Unidad 5 5541	EDELAYSÉN	Térmica Diesel	0,292
El Traro Hidro	Unidad 7	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	0,320
El Traro Hidro	Unidad 8	EDELAYSÉN	Hidroeléctrica	0,320

Fuente: Estudio Edelaysen

2.1.2 Identificación y Caracterización de Instalaciones de Transmisión

Sólo el Sistema Aysén dispone de instalaciones de transmisión, dado que en los sistemas Palena y General Carrera las centrales se conectan directamente al sistema de distribución.

Las instalaciones de transmisión del Sistema Aysén se pueden agrupar en:

- Equipos y líneas en 33 kV. Abarca la línea que une Chacabuco, Puerto Aysén hasta llegar a Alto Baguales. Adicionalmente dispone de arranques que conectan a Mañihuales, Ñirehuao, y clientes que se encuentran en el trazado de la línea. En general, son redes trifásicas aéreas sostenidas en postes de hormigón armado o estructuras simples de fierro dispuestas en un trazado que cruza principalmente zonas rurales con accesos bastante complicados. Las redes se han construido conforme a la norma chilena y se observan muy bien mantenidas.
- Línea de evacuación de la generación de la Central Lago Atravesado en la barra Tehuelche en 23 kV.

El detalle de las líneas pertenecientes al Sistema Aysén:

Tabla 5: Sistema de Transmisión del Sistema de Aysén

Tramo	Longitud [Km]	Tensión [kV]
Alto Baguales – Villa Ortega	45,6	
Alto Baguales – Villa Ortega	45,6	33
Chacabuco – Puerto Aysen	32,5	
Chacabuco – E2	6,7	33
E1 – E2	6,0	33

E2 – Puerto Aysen	13,4	33
Farellones – E1	6,4	33
Coyhaique – Puerto Aysen	95,6	
Puerto Aysen – Alto Baguales	85,1	33
S/E Baguales – Alto Baguales	2,5	33
S/E Baguales – Coyhaique	8,0	23
Lago Atravesado – Tehuelche	43,2	
Lago Atravesado – Tehuelche		
1	21,6	23
Lago Atravesado – Tehuelche		
2	21,6	23
Villa Ortega – Mañiguales	53,1	
Villa Ortega – Mañiguales	53,1	33
Villa Ortega – Ñireguao	32,1	
Villa Ortega – Ñireguao	32,1	33
Ñireguao – El Gato	41,8	
Ñireguao – El Gato	41,8	33
Total general	343, 9	

Fuente: Estudio Edelayen

2.2 DEMANDA HISTÓRICA DE ENERGÍA Y POTENCIA

A continuación se presenta la demanda histórica de energía y potencia de los sistemas de Aysén, Palena y General Carrera.

Si se revisa la evolución de la Energía y Demanda Máxima ingresada a distribución de cada uno de los Sistemas Medianos en estudio, se observa principalmente:

- Grandes crecimientos hasta el año 2007, con un marcado descenso los años 2008 y 2009, producto principalmente de la crisis económica y del virus ISA que ha afectado fuertemente al sector salmonero. No obstante, al observar las tasas promedio para ventanas de 5 y 10 años, éstas resultan ser bastante más moderadas
- Alta volatilidad en la tasa de crecimiento interanual. Esto se debe principalmente al tamaño de los sistemas, lo que implica que la conexión y/o desconexión de algún cliente industrial afecte la tasa global del Sistema.
- En el caso del Sistema Palena, se produjo un descenso de un 29% en la Energía el año 2008, producto de la erupción del volcán Chaitén.

Tabla 6: Previsión de Energía y Potencia

Año	Energía (MWh)			Demanda Máxima (kW)		
	Aysén	Palena	Carrera	Aysén	Palena	Carrera
1999	66.837	4.441	4.141	13.400	1.105	1.020
2000	71.211	5.113	4.318	13.750	1.210	1.010
2001	74.725	5.764	4.301	13.850	1.350	995

2002	82.959	6.073	4.567	15.200	1.370	1.045
2003	85.838	6.233	5.032	16.450	1.395	1.120
2004	92.732	6.493	5.431	17.550	1.410	1.175
2005	103.340	7.150	6.032	19.400	1.400	1.220
2006	114.979	7.513	6.471	20.650	1.485	1.312
2007	120.156	8.358	7.077	20.900	1.600	1.470
2008	117.716	5.930	7.392	20.350	1.698	1.470
2009	114.492	5.412	7.373	19.700	1.120	1.410
2010	114.690	5.721	7.641	20.350	1.170	1.460
2011	124.662	6.783	8.140	21.100	1.405	1.550
2012	127.282	7.482	8.799	22.350	1.506	1.660
2013	131.503	8.361	9.231	21.900	1.676	1.755

Fuente: Estudio Edelayés

2.3 EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE NUDO

En la figura se muestra la evolución histórica del Precio de Nudo de Energía y Potencia en el Sistema de Aysén. Para el sistema de Aysén se cuenta con datos de fijación de precios de nudo, desde Octubre de 1982 hasta la última indexación en Marzo de 2010. Los sistemas de Palena y General Carrera no cuentan con datos históricos de precio de nudo debido a que la presente fijación de tarifas.

Figura 2: Evolución Histórica del Precio de Nudo Nominal de Energía
Valores Reales Período 1984-2013

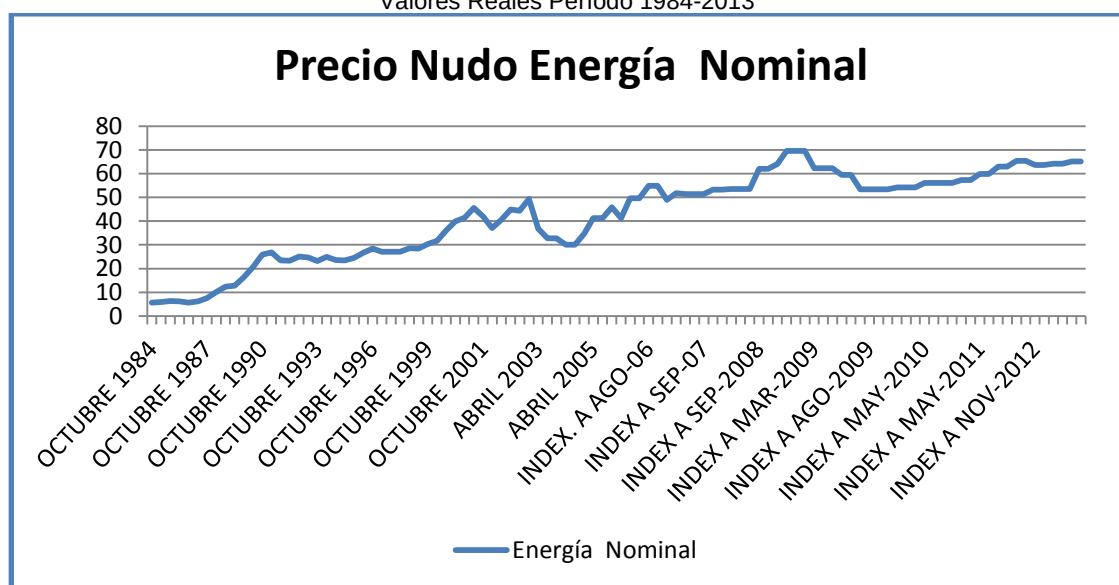
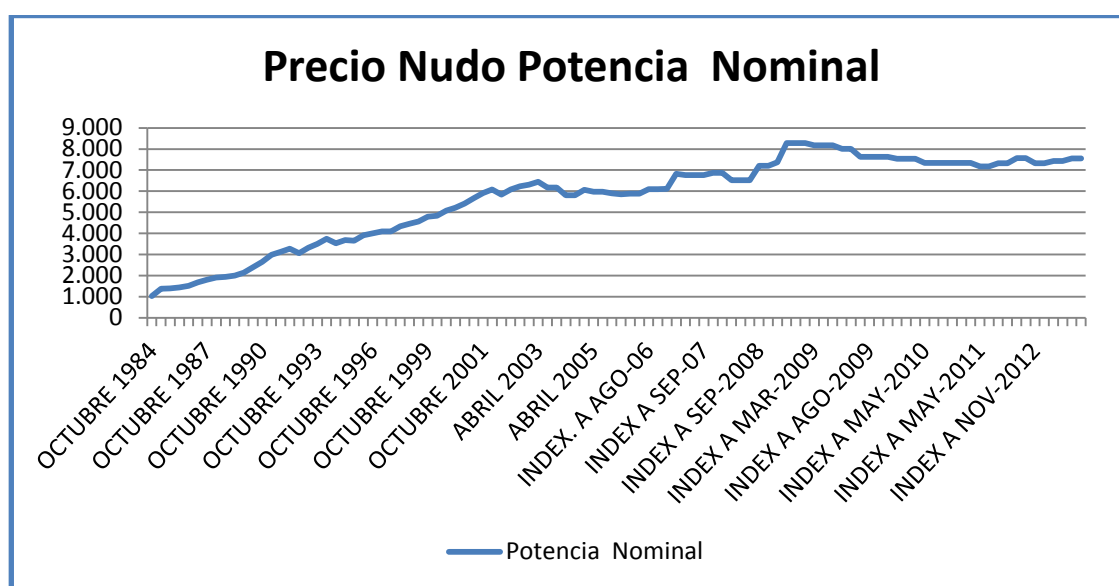
Fuente: www.cne.cl.

Figura 3: Evolución Histórica del Precio de Nudo Nominal de Potencia
Valores Reales Período 1984-2009



Fuente: www.cne.cl.

3 ESTUDIO REALIZADO POR EDELAYSÉN

A continuación se describen los principales contenidos y resultados del Informe final del nuevo estudio de costos y expansión de los Sistemas Medianos de Aysén, Palena y General Carrera, entregado por Edelaysén a la Comisión.

3.1 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LA EMPRESA

3.1.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

A continuación se presenta un resumen de las principales características de las unidades generadoras existentes en cada uno de los sistemas eléctricos de Aysén, Palena y General Carrera.

Tabla 7: Unidades Generadoras Sistema de Aysén¹

Central	Tipo Unidad Generadora	Capacidad [MW]	Consumo Específico (l/kWh)	CVNC (US\$/MWh)
Alto Baguales	Eólica	0,660	NA	13,5
Alto Baguales	Eólica	0,660	NA	13,5
Alto Baguales	Eólica	0,660	NA	13,5
Chacabuco	Térmica Diesel	2,500	0,23	7,4
Chacabuco	Térmica Diesel	1,400	0,26	8,6
Chacabuco	Térmica Diesel	1,400	0,27	9,0
Puerto Aysén	Térmica Diesel	1,200	0,26	10,5
Chacabuco	Térmica Diesel	1,200	0,26	10,5
Chacabuco	Térmica Diesel	1,200	0,27	10,5
Chacabuco	Térmica Diesel	1,400	0,27	9,0

¹ Información entregada en el Estudio.

Mañihuales	Térmica Diesel	0,825	0,28	11,4
Tehuelche	Térmica Diesel	1,400	0,26	8,1
Tehuelche	Térmica Diesel	1,825	0,26	7,1
Tehuelche	Térmica Diesel	1,915	0,26	6,7
Tehuelche	Térmica Diesel	1,915	0,26	6,7
Tehuelche	Térmica Diesel	2,350	0,26	7,8
Tehuelche	Térmica Diesel	0,708	0,27	9,4
Puerto Ibáñez	Térmica Diesel	0,160	0,39	30,0
Puerto Aysén Hidro	Hidroeléctrica	2,000	NA	4,9
Puerto Aysén Hidro	Hidroeléctrica	3,000	NA	3,7
Puerto Aysén Hidro	Hidroeléctrica	0,900	NA	7,8
Puerto Aysén Hidro	Hidroeléctrica	2,700	NA	3,8
Lago Atravesado	Hidroeléctrica	5,500	NA	2,8
Lago Atravesado	Hidroeléctrica	5,500	NA	2,8

Fuente: Estudio Edelayen

Tabla 8: Unidades Generadoras Sistema de Palena²

Central	Tipo Unidad Generadora	Capacidad [MW]	Consumo Específico (l/kWh)	CVNC (US\$/MWh)
Futaleufú	Térmica Diesel	0,230	0,35	16,1
Futaleufú	Térmica Diesel	0,256	0,35	16,1
Lago Verde	Térmica Diesel	0,150	0,81	30,0
Palena	Térmica Diesel	0,180	0,31	11,3
Palena	Térmica Diesel	0,292	0,25	70,1
Puyuhuapi	Térmica Diesel	0,292	0,29	47,7
La Junta	Térmica Diesel	0,288	0,31	221,4
Río Azul	Hidroeléctrica	0,350	NA	14,9
Río Azul	Hidroeléctrica	0,350	NA	14,9
Río Azul	Hidroeléctrica	0,350	NA	14,9
Río Azul	Hidroeléctrica	0,350	NA	14,9

Fuente: Estudio Edelayen

Tabla 9: Unidades Generadoras Sistema de Gral. Carrera³

Central	Tipo Unidad Generadora	Capacidad [MW]	Consumo Específico (l/kWh)	CVNC (US\$/MWh)
Chile Chico	Térmica Diesel	0,282	0,33	17,7
Chile Chico	Térmica Diesel	0,288	0,33	17,7
Chile Chico	Térmica Diesel	0,292	0,33	17,7
Chile Chico	Térmica Diesel	0,440	0,33	17,7
Chile Chico	Térmica Diesel	0,400	0,33	17,7

² Información entregada en el Estudio.³ Información entregada en el Estudio.

El Traro	Térmica Diesel	0,292	0,33	17,7
El Traro Hidro	Hidroeléctrica	0,320	NA	17,7
El Traro Hidro	Hidroeléctrica	0,320	NA	17,7

Fuente: Estudio Edelayen

3.1.2 VALORIZACIÓN DE INSTALACIONES

3.1.2.1 Precios unitarios de las instalaciones de generación

El Estudio presenta el procedimiento seguido para la valorización de las unidades generadoras. En general, los costos unitarios para los principales componentes, insumos y servicios, identificados que se informan, son el resultado de cotizaciones y análisis realizados por el Consultor. En algunos casos se han incorporado precios de adquisiciones recientes tanto de la empresa como de proyectos similares de otras empresas.

A partir de lo anterior, el Estudio presenta los siguientes precios unitarios de generación:

Tabla 10: Valorización de Instalaciones de Generación Existentes (MUSD)

Central	Equipo Hidromecánico	Equipos Generación	Gastos Legales y Ambientales	Elementos Menores	Otros	Terreno	Obras Civiles Gen.	Total general
Aysén	1.227	23.929	1.753	55	207	15.580	23.165	65.916
Alto Baguales		5.571		6		605	51	6.233
Chacabuco		2.855		6	83	100	955	3.999
Lago Atravesado	711	5.371	1.040	6		93	7.065	14.285
Puerto Aysén Hidro	516	6.272	713	6		14.492	11.462	33.461
Puerto Aysén Térmico		381		6	45	47	765	1.243
Puerto Ibañez		55		5			10	69
Tehuelche		3.158		22	42	218	2.761	6.202
Mañihuales		266			36	25	97	424
General Carrera	89	1.813	224	15		37	1.544	3.722
Chile Chico		591		4		26	245	866
El Traro		98		5		3	61	168
El Traro Hidro	89	1.124	224	6		9	1.237	2.687
Palena	87	2.299	271	34	42	820	4.709	8.262
Futaleufú		164		7		50	105	326
Lago Verde		52		6	42	5	78	183
Palena		160		8		26	215	408
Puyuhuapi		98		4		34	119	255
Río Azul	87	1.729	271	6		668	4.074	6.834
La Junta		97		4		36	119	255
Total general	1.403	28.041	2.248	104	249	16.438	29.418	77.900

Fuente: Estudio Edelayen

La valorización antes presentada considera una vida útil de 20 años para las unidades generadoras térmicas, 20 años para las unidades generadoras eólicas y 50 años para las unidades hidráulicas.

Por su parte el valor de la unidades generadoras consideradas en el Estudio como candidatas se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla 11: Valorización Módulos Térmicos (MUSD)

Partida	Etap	1600 kW - Aysén	1600 kW - Chacabuco	1600 kW - Tehuelche	400 kW Carrera	800 kW Carrera	400 kW Palena
Estanque y red de combustible general	1	129,5	129,5	129,5	105,7		105,7
Estanque y red de combustible individual	1	27,5	27,5	27,5	23,1		23,1
Obras Civiles	1	407,1	407,1	407,1	409,6		409,6
Motor-generador	1	501,7	501,7	501,7	132,6		132,6
Contenedor	1	74,5	74,5	74,5	74,5		74,5
Equipos eléctricos	1	185,4	184,6	184,6	137		137
Terreno	1	6,8	7,8	33,3	33,2		33,2
TOTAL MÓDULO 1 [MUS\$]		1.332,50	1.332,60	1.358,10	915,50		915,50
VIDA ÚTIL MÓDULO 1		20,25	20,26	20,43	20,3		20,3
Estanque y Red combustible individual	2	27,5	27,5	27,5	23,1	27,5	23,1
Obras civiles	2	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6
Motor-Generador	2	501,7	501,7	501,7	132,6	257,9	132,6
Contenedor	2	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5
Equipos eléctricos	2	104,8	104,8	104,8	62,1	98,8	62,1
TOTAL MÓDULO 2 [MUS\$]		719,1	719,1	719,1	302,9	469,3	302,9
VIDA ÚTIL MÓDULO 2		22,03	22,03	22,03	24,48	23,25	24,48

Fuente: Estudio Edelaysen

Tabla 12: Valorización Módulo Hidroeléctrico

Nombre	3.000 kW Hidro
Costo Etapa I (MUS\$)	10.174,3
Vida Útil Etapa I (años)	41,1

Fuente: Estudio Edelaysen

3.1.2.2 Valorización de las instalaciones de transmisión

En los SSMM se presentan los siguientes datos para la valoración de inversión en transmisión:

Tabla 13: Valorización de las instalaciones de transmisión

Tramo	Longitud (km)	MUS\$/km
Alto Baguales - Villa Ortega	45,6	56,9
Chacabuco - E2	6,7	86,0
E1 - E2	6,0	62,7
E2 - Puerto Aisen	13,4	79,5
Farellones - E1	6,4	61,5
Puerto Aisen - Alto Baguales	85,1	60,0
S/E Baguales - Alto Baguales	2,5	74,5

S/E Baguales - Coihaique	8,0	67,9
Lago Atravesado - Tehuelche 1	21,6	36,5
Lago Atravesado - Tehuelche 2	21,6	42,6
Villa Ortega - Mañiguales	53,1	55,3
Villa Ortega - Ñireguao	32,1	59,4
Ñireguao - El Gato	41,8	56,2
Total general	343,9	57,4

Fuente: Estudio Edelayen

3.1.2.3 Valorización de Terrenos

Tabla 14: Valorización Terrenos

Sistema	Superficie real (m ²)	Costo Total (US\$)	Costo unitario (US\$/m ²)
Palena	340.230	832.575	2,447
Aysén	6.241.650	10.599.812	2,406
Carrera	66.000	45.755	0,693
Total	6.647.880	15.894.283	2,391

Fuente: Estudio Edelayen

3.1.2.4 RECARGOS

3.1.2.4.1 Unidades Existentes

Tabla 15: Sistema Mediano de Aysén

Unidad	Tipo	Potencia (KW)	Flete SSMM	Montaje Mecánico	Montaje Eléctrico	Obras Civiles + Materiales	Ingeniería	Puesta en Marcha	Gastos Generales	Intereses Intercalarios
Alto Baguales	Eólica	660	22%	0%	0%	1%	12%	1%	7%	6%
Alto Baguales	Eólica	660	22%	0%	0%	1%	12%	1%	7%	6%
Alto Baguales	Eólica	660	22%	0%	0%	1%	12%	1%	7%	6%
Chacabuco	Térmica Diesel	2500	27%	2%	10%	31%	16%	1%	9%	8%
Chacabuco	Térmica Diesel	1400	27%	2%	10%	31%	16%	1%	9%	8%
Chacabuco	Térmica Diesel	1400	27%	2%	10%	31%	16%	1%	9%	8%
Puerto Aysén	Térmica Diesel	1200	60%	24%	10%	195%	37%	2%	21%	18%
Chacabuco	Térmica Diesel	1200	26%	2%	10%	30%	16%	1%	9%	8%
Chacabuco	Térmica Diesel	1200	26%	2%	10%	30%	16%	1%	9%	8%
Chacabuco	Térmica Diesel	1400	27%	2%	10%	31%	16%	1%	9%	8%
Mañihuales	Térmica Diesel	825	28%	6%	10%	42%	18%	1%	10%	9%
Tehuelche	Térmica Diesel	1400	37%	12%	10%	74%	22%	1%	13%	11%
Tehuelche	Térmica Diesel	1825	38%	12%	10%	75%	22%	1%	13%	11%
Tehuelche	Térmica Diesel	1915	38%	12%	10%	75%	22%	1%	13%	11%
Tehuelche	Térmica Diesel	1915	38%	12%	10%	75%	22%	1%	13%	11%
Tehuelche	Térmica Diesel	2350	38%	12%	10%	76%	23%	1%	13%	11%

Tehuelche	Térmica Diesel	708	36%	12%	10%	72%	22%	1%	12%	11%
Puerto Ibáñez	Térmica Diesel	160	21%	2%	10%	23%	15%	1%	9%	7%
Puerto Aysén Hidro	Hidroeléctrica	2000	22%	2%	24%	217%	23%	1%	8%	20%
Puerto Aysén Hidro	Hidroeléctrica	3000	26%	2%	28%	260%	28%	1%	9%	23%
Puerto Aysén Hidro	Hidroeléctrica	900	15%	1%	17%	151%	16%	1%	5%	14%
Puerto Aysén Hidro	Hidroeléctrica	2700	25%	2%	27%	248%	27%	1%	9%	22%
Lago Atravesado	Hidroeléctrica	5500	13%	3%	25%	191%	21%	1%	7%	18%
Lago Atravesado	Hidroeléctrica	5500	13%	3%	25%	191%	21%	1%	7%	18%

Fuente: Estudio Edelayesen

Tabla 16: Sistema Mediano de Sistema Mediano de General Carrera

Unidad	Tipo	Potencia (KW)	Flete SSMM	Montaje Mecánico	Montaje Eléctrico	Obras Civiles + Materiales	Ingeniería	Puesta en Marcha	Gastos Generales	Intereses Intercalarios
Chile Chico	Térmica Diesel	282	27%	6%	10%	33%	17%	1%	10%	8%
Chile Chico	Térmica Diesel	288	28%	6%	10%	34%	17%	1%	10%	9%
Chile Chico	Térmica Diesel	292	21%	5%	8%	25%	13%	1%	7%	6%
Chile Chico	Térmica Diesel	440	31%	7%	12%	38%	19%	1%	11%	10%
Chile Chico	Térmica Diesel	400	28%	7%	10%	34%	18%	1%	10%	9%
El Traro	Térmica Diesel	292	34%	8%	10%	56%	20%	1%	11%	10%
El Traro Hidro	Hidroeléctrica	320	10%	2%	25%	161%	20%	1%	6%	16%
El Traro Hidro	Hidroeléctrica	320	10%	2%	25%	161%	20%	1%	6%	16%

Fuente: Estudio Edelayesen

Tabla 17: Sistema Mediano de Sistema Mediano de Palena

Unidad	Tipo	Potencia (KW)	Flete SSMM	Montaje Mecánico	Montaje Eléctrico	Obras Civiles + Materiales	Ingeniería	Puesta en Marcha	Gastos Generales	Intereses Intercalarios
Futaleufú	Térmica Diesel	230	39%	4%	10%	56%	20%	1%	11%	10%
Futaleufú	Térmica Diesel	256	38%	4%	10%	55%	20%	1%	11%	10%
Lago Verde	Térmica Diesel	150	99%	27%	10%	191%	41%	2%	23%	20%
Palena	Térmica Diesel	180	33%	9%	6%	75%	18%	1%	10%	9%
Palena	Térmica Diesel	292	84%	22%	16%	193%	45%	2%	26%	22%
Puyuhuapi	Térmica Diesel	292	50%	11%	10%	108%	27%	1%	15%	13%
La Junta	Térmica Diesel	288	51%	11%	10%	109%	27%	1%	15%	13%
Río Azul	Hidroeléctrica	350	18%	3%	25%	300%	29%	2%	10%	24%
Río Azul	Hidroeléctrica	350	18%	3%	25%	300%	29%	2%	10%	24%
Río Azul	Hidroeléctrica	350	18%	3%	25%	300%	29%	2%	10%	24%
Río Azul	Hidroeléctrica	350	18%	3%	25%	300%	29%	2%	10%	24%

Fuente: Estudio Edelayesen

3.1.2.4.2 Unidades Candidatas

Tabla 18: Sistema Mediano de Aysén

Unidad	Tipo	Potencia (KW)	Módulo	Flete	Bodega	Montaje Mecánico	Montaje Eléctrico	Ingeniería	Gastos Generales	Intereses	Bienes Intangibles	Costo de Explotación
Monreal	Hidráulica	3000	1	2,1%	0,2%	13,7%	0,2%	10,0%	1,6%	4,6%	1,6%	0,8%
Aysén	Diésel	1600	1	11,7%	11,6%	10,4%	2,2%	13,5%	7,3%	6,4%	3,1%	1,5%
Aysén	Diésel	1600	2	4,7%	11,8%	8,2%	2,2%	12,7%	6,9%	6,0%	2,9%	1,5%
Chacabuco	Diésel	1600	1	7,0%	6,9%	6,2%	1,3%	8,0%	4,4%	3,8%	1,9%	0,9%
Chacabuco	Diésel	1600	2	3,0%	7,5%	5,2%	1,4%	8,1%	4,4%	3,8%	1,9%	0,9%
Tehuelche	Diésel	1600	1	6,8%	6,8%	6,1%	1,3%	7,9%	4,3%	3,8%	1,9%	0,9%
Tehuelche	Diésel	1600	2	3,0%	7,5%	5,2%	1,4%	8,1%	4,4%	3,8%	1,9%	0,9%

Fuente: Estudio Edelayen

Tabla 19: Sistema Mediano de Carrera

Sistema Mediano	Tipo	Potencia (KW)	Módulo	Flete	Bodega	Montaje Mecánico	Montaje Eléctrico	Ingeniería	Gastos Generales	Intereses	Bienes Intangibles	Costo de Explotación
Carrera	Diésel	400	1	14,3%	11,0%	10,7%	2,4%	13,2%	7,2%	6,4%	3,2%	1,5%
Carrera	Diésel	400	2	6,0%	11,8%	7,0%	3,0%	12,8%	7,0%	6,0%	3,0%	1,4%
Carrera	Diésel	800	3	6,0%	11,8%	7,3%	3,1%	12,9%	7,0%	6,0%	3,0%	1,4%

Fuente: Estudio Edelayen

Tabla 20: Sistema Mediano de Palena

Sistema Mediano	Tipo	Potencia (KW)	Módulo	Flete	Bodega	Montaje Mecánico	Montaje Eléctrico	Ingeniería	Gastos Generales	Intereses	Bienes Intangibles	Costo de Explotación
Palena	Diésel	400	1	14,3%	11,0%	10,7%	2,4%	13,2%	7,2%	6,4%	3,2%	1,5%
Palena	Diésel	400	2	6,0%	11,8%	7,0%	3,0%	12,8%	7,0%	6,0%	3,0%	1,4%

Fuente: Estudio Edelayen

3.1.2.5 Estructura de personal y gastos fijos anuales de operación, mantenimiento administración y comercialización

Tabla 21: Fijos Operación, Mantenimiento, Administración y Comercialización año 2012 (M\$)

	C.F.I. (USD\$/año)	C.F.D. (USD\$/año)	Total (USD\$/año)
Aysén	1.583.660	2.073.563	3.657.223
Carrera	108.585	312.720	421.305
Palena	91.463	592.417	683.880
Total	1.783.708	2.978.700	4.762.408

Fuente: Estudio Edelayen

3.2 PROYECCIÓN DE DEMANDA

En todos los Sistemas se consideró el caso con y sin el año 2009. En el Sistema Palena, se sustrajo adicionalmente el año 2008, producto de la erupción del volcán Chaitén. No obstante, en los casos en los que no se consideró el año 2009, se ajustó la curva al valor real en dicho año, de modo de recuperar la tendencia de la serie a partir del valor real registrado.

Tabla 22: Proyección de Energía y Demanda Máxima

Año	Sistema Aysén		Sistema Carrera		Sistema Palena	
	Energía (MWh)	Demanda Máxima (kW)	Energía (MWh)	Demanda Máxima (kW)	Energía (MWh)	Demanda Máxima (kW)
2013	131.503	22.814	9.335	1.815	8.361	1.777
2014	133.739	23.202	9.968	1.938	9.414	2.001
2015	136.815	23.736	10.576	2.056	10.591	2.251
2016	142.698	24.756	11.213	2.180	11.925	2.534
2017	146.408	25.400	11.895	2.313	13.357	2.838
2018	153.874	26.695	12.624	2.455	14.999	3.187
2019	162.165	28.134	13.405	2.606	16.246	3.452
2020	171.035	29.673	14.240	2.769	17.596	3.739
2021	180.527	31.319	15.134	2.943	19.058	4.050
2022	190.683	33.081	16.090	3.128	20.641	4.386
2023	201.549	34.966	17.113	3.327	22.357	4.751
2024	213.177	36.984	18.208	3.540	24.214	5.146
2025	225.618	39.142	19.379	3.768	26.227	5.573
2026	238.930	41.452	20.633	4.012	28.406	6.036
2027	253.174	43.923	21.974	4.273	30.766	6.538

Fuente: Estudio Edelayen

Para llevar la proyección anual a nivel mensual se empleó la estacionalidad promedio ocurrida en el período 1999 – 2013. Por otro lado, en el cálculo de la proyección de la demanda de potencia se utilizó el promedio de los factores de carga históricos del período 2007 – 2012 parejo en términos anuales.

Tabla 23: Estacionalidad y factor de carga mensual

Mes	Estacionalidad Sistema Aysén	Estacionalidad Sistema Carrera	Estacionalidad Sistema Palena
ene	8,24%	8,24%	8,24%
feb	7,32%	7,32%	7,32%
mar	8,04%	8,04%	8,04%
abr	7,91%	7,91%	7,91%
may	8,50%	8,50%	8,50%
jun	8,60%	8,60%	8,60%
jul	8,87%	8,87%	8,87%
ago	8,84%	8,84%	8,84%

sep	8,07%	8,07%	8,07%
oct	8,45%	8,45%	8,45%
nov	8,39%	8,39%	8,39%
dic	8,77%	8,77%	8,77%
Factor de Carga	0,658	0,587	0,537

Fuente: Estudio Edelayesen

3.3 PLAN DE EXPANSIÓN ÓPTIMO

3.3.1 Sistema de Aysén

El plan de expansión presentado por la empresa es el siguiente:

Tabla 24: Plan de Expansión óptimo de Generación SM Aysén

Tipo/Cap (MW)				
Año/Nudo	Monreal	Tehuelche	Chacabuco	Aysén
2013	CHN1, 3,0 MW	CTN1, 1,6 MW / CTN2, 1,6 MW		
2014		CTN3, 1,6 MW		
2015				
2016				
2017		CTN4, 1,6 MW		
2018				
2019			CTN5, 1,6 MW	
2020			CTN6, 1,6 MW	
2021		CTN8, 1,6 MW		CTN7, 1,6 MW
2022		CTN9, 1,6 MW		
2023		CTN10, 1,6 MW		
2024			CTN11, 1,6 MW / CTN12, 1,6 MW	
2025				CTN13, 1,6 MW
2026		CTN14, 1,6 MW / CTN15, 1,6 MW		
2027		CTN16, 1,6 MW		CTN17, 1,6 MW

Fuente: Estudio Edelayesen

3.3.2 Sistema de Palena

Tabla 25: Plan de Expansión óptimo de Generación SM Palena

Año	Tipo/Cap (MW)
2013	
2014	
2015	
2016	
2017	CTN1, 0,4 MW
2018	
2019	CTN2, 0,4 MW
2020	CTN3, 0,4 MW
2021	CTN4, 0,4 MW
2022	

2023	CTN5, 0,4 MW
2024	CTN6, 0,4 MW
2025	CTN7, 0,4 MW
2026	CTN8, 0,4 MW
2027	CTN9, 0,4 MW / CTN10, 0,4 MW

Fuente: Estudio Edelayesen

3.3.3 Sistema de General Carrera

Tabla 26: Plan de Expansión óptimo de Generación SM General Carrera

Año	Tipo/Cap (MW)
2013	CTN1, 0,4 MW
2014	CTN2, 0,4 MW
2015	
2016	
2017	CTN3, 0,8 MW
2018	
2019	
2020	CTN4, 0,4 MW
2021	
2022	CTN5, 0,4 MW
2023	
2024	CTN6, 0,4 MW
2025	CTN7, 0,4 MW
2026	
2027	CTN8, 0,4 MW

Fuente: Estudio Edelayesen

3.4 COSTO INCREMENTAL DE DESARROLLO CID

3.4.1 SISTEMA AYSÉN

El Costo Incremental de Desarrollo del Sistema Mediano de Aysén es US\$1.065 por MWh, el cual se desagrega en las barras del sistema como se indica a continuación:

Tabla 27 : CID por barra SM Aysén

Barra	CIDG [US\$/MWh]	CIDL [US\$/MWh]	CID [US\$/MWh]
Aysen23	166	5	172
Chacab33	166	7	173
Mañi33	177	6	182
Ñire33	177	5	183
Tehuel23	166	6	172
ElGato33	177	5	183

Fuente: Estudio Edelayesen

3.4.2 SISTEMA PALENA

El Costo Incremental de desarrollo del Sistema Mediano Palena es US\$203 por MWh.

Tabla 28 : CID SM Palena

Barra	CIDG (US\$/MWh)	CIDL (US\$/MWh)	CID (US\$/MWh)
Palena	203	0	203

Fuente: Estudio Edelayesen

3.4.3 SISTEMA GENERAL CARRERA

El Costo Incremental de desarrollo del Sistema Mediano de Aysén es US\$305 por MWh.

Tabla 29 : CID SM General Carrera

Barra	CIDG [US\$/MWh]	CIDL [US\$/MWh]	CID [US\$/MWh]
Carrera	305	0	305

Fuente: Estudio Edelayesen

3.5 PROYECTO DE REPOSICIÓN EFICIENTE

3.5.1 SISTEMA AYSÉN

Tabla 30: Instalaciones de reposición SM Aysén año base

Central	Total VI (MUS\$)
Alto Baguales	6.593
Chacabuco	5.463
Lago Atravesado	15.039
Puerto Aysén Hidro	33.136
Puerto Aysén Térmico	2.201
Tehuelche	7.324
Mañihuales	1.332
Total SM Aysén	71.089

Fuente: Estudio Edelayesen

3.5.2 SISTEMA PALENA

Tabla 31: Instalaciones de reposición SM Palena año base

Central	Total VI (MUS\$)
Futaleufú	916
Palena	916
Río Azul	7.119
Total SM Palena	8.951

Fuente: Estudio Edelayesen

3.5.3 SISTEMA GENERAL CARRERA

Tabla 32: Instalaciones de reposición SM Carrera del año base

Central	Total VI (MUS\$)
Chile Chico	1.324
El Traro	306
El Traro Hidro	2.845
Total SM Gral. Carrera	4.476

Fuente: Estudio Edelayesen

3.6 COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO CTLP

3.6.1 SISTEMA AYSÉN

El CTLP del Sistema Mediano de Aysén se descompone de la siguiente manera:

Tabla 33: Costo Total de Largo Plazo Sistema Aysén

	CTLPG (MUS\$)	CTLPL (MUS\$)	CTLP (MUS\$)
SM Aysén	29.194	3.413	32.608

Fuente: Estudio Edelayesen

3.6.2 SISTEMA PALENA

El CTLP del Sistema Mediano de Palena se descompone de la siguiente manera:

Tabla 34: Costo Total de Largo Plazo Sistema Palena

	CTLPG (MUS\$)	CTLPL (MUS\$)	CTLP (MUS\$)
SM Palena	2.821	146	2.967

Fuente: Estudio Edelayesen

3.6.3 SISTEMA GENERAL CARRERA

El CTLP del Sistema Mediano de Palena se descompone de la siguiente manera:

Tabla 35: Costo Total de Largo Plazo Sistema General Carrera

	CTLPG (MUS\$)	CTLPL (MUS\$)	CTLP (MUS\$)
SM Palena	3.130	73	3.203

Fuente: Estudio Edelayesen

3.7 FÓRMULAS DE INDEXACIÓN

Las fórmulas de indexación se han diseñado tomando en consideración los pesos relativos de las partidas de costos de la determinación del CID y del CTLP. Respecto del CID se han considerado los valores presentes de todo el horizonte del estudio, mientras que para el CTLP se consideró el valor presente de los años a tarificar.

Por otro lado se agruparon las anualidades de los costos del CID y del CTLP según su incidencia en el costo de la potencia y de la energía:

- Potencia:
 - Costos de inversión nacionales e importados
 - Obras civiles
- Energía:
 - CVC
 - CVNC
 - Costos Fijos

$$V_t = V_0 \left(Coef_1 \times \frac{IMO_t}{IMO_0} + Coef_2 \times \frac{IPC_t}{IPC_0} + Coef_3 \times \frac{PPD_t}{PPD_0} + Coef_4 \times \frac{PPI_t}{PPI_0} \times \frac{1 + TAX_t}{1 + TAX_0} \times \frac{DOL_t}{DOL_0} \right)$$

Donde:

IMO_t : Índice Nominal Costo Mano de Obra, publicado por el Banco Central, correspondiente al segundo mes anterior al mes en que se aplique la indexación.

IMO_0 : Índice Nominal Costo Mano de Obra, publicado por el Banco Central, correspondiente al mes de octubre de 2012 (121,44).

IPC_t : Índice de Precios al Consumidor, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas, correspondiente al último mes anterior al mes en que se aplique la indexación.

IPC_0 : Índice de Precios al Consumidor, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas, correspondiente al mes de noviembre de 2012 (108,64).

PPD_t : Precio vigente del Petróleo Diesel en el SM correspondiente, informado por la Empresa, correspondiente al promedio de los últimos 6 meses anteriores al mes en que se aplique la indexación, en \$/litro.

PPD_0 : Precio vigente del Petróleo Diesel en SM correspondiente, informado por la Empresa, correspondiente al promedio del período junio de 2012 – noviembre de 2012 en Aysén: 443,73 \$/lt; Palena: 472,36 \$/lt y Gral. Carrera: 481,9 \$/lt..

PPI_t : Producer Price Index - Commodities publicados por el Bureau of Labor Statistics (www.bls.gov, WPU00000000) correspondiente al sexto mes anterior al cual se aplique la indexación.

PPI_0 : U.S. Producer Price Index, publicado por el Bureau of Labour Statistics - U.S. Department of Labour, correspondiente al mes de junio de 2012 (199,8).

TAX_t : Tasa arancelaria aplicable a la importación de equipos electromecánicos, correspondiente al último mes anterior al mes en que se aplique la indexación.

TAX_0 : Tasa arancelaria vigente, aplicable a la importación de equipos electromecánicos, correspondiente al mes de noviembre de 2012 (0,06).

DOL_t : Valor promedio del tipo de cambio observado del dólar en EE.UU., publicado por el Banco Central, correspondiente al último mes anterior al mes en que se aplique la indexación, en \$/US\$.

DOL_0 : Valor promedio del tipo de cambio observado del dólar en EE.UU., publicado por el Banco Central, correspondiente al mes de noviembre de 2012 (480,57 \$/US\$).

3.7.1 SISTEMA AYSÉN

Tabla 36: Coeficientes Aysén

Coef.	Índice	CID Ene	CID Pot	CID Tot	CTLP Ene	CTLP Pot	CTLP Tot
Coef ₁	IMO	12,00%	31,30%	20,27%	10,7%	24,8%	16,2%

Coef₂	IPC	17,70%	33,40%	24,45%	9,6%	25,4%	15,6%
Coef₃	PPD	67,70%	0,00%	38,68%	75,2%	0,0%	46,3%
Coef₄	Imp	2,60%	35,30%	16,60%	4,5%	49,8%	21,9%

Fuente: Estudio Edelayesen

3.7.2 SISTEMA PALENA

Tabla 37: Coeficientes Palena

Coef.	Índice	CID Ene	CID Pot	CID Tot	CTLP Ene	CTLP Pot	CTLP Tot
Coef₁	IMO	22,80%	49,20%	28,07%	30,5%	48,7%	39,5%
Coef₂	IPC	11,50%	16,60%	12,49%	18,8%	27,0%	22,8%
Coef₃	PPD	57,90%	0,00%	46,39%	31,9%	0,0%	16,2%
Coef₄	Imp	7,80%	34,20%	13,05%	18,8%	24,3%	21,5%

Fuente: Estudio Edelayesen

3.7.3 SISTEMA GENERAL CARRERA

Tabla 38: Coeficientes General Carrera

Coef.	Índice	CID Ene	CID Pot	CID Tot	CTLP Ene	CTLP Pot	CTLP Tot
Coef₁	IMO	26,70%	23,20%	25,33%	13,2%	30,2%	16,8%
Coef₂	IPC	15,50%	11,40%	13,90%	6,8%	22,2%	10,1%
Coef₃	PPD	57,10%	0,00%	35,06%	71,5%	0,0%	56,4%
Coef₄	Imp	0,70%	65,40%	25,71%	8,5%	47,6%	16,7%

Fuente: Estudio Edelayesen

4 ANÁLISIS Y CORRECCIONES REALIZADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

4.1 ASPECTOS GENERALES

De la revisión efectuada al estudio, esta comisión estimó pertinente realizar modificaciones, las que se reflejan principalmente en cambio de criterios y correcciones en las metodologías aplicadas.

Se hace presente que los antecedentes de respaldo entregados a esta Comisión no permitieron reproducir a cabalidad los resultados del Estudio, esto debido a que parte de la información fue presentada sólo como dato, sin respaldo. Adicionalmente, se detectaron inconsistencias entre la metodología y valores descritos en el Estudio y la información empleada en la obtención de los resultados.

4.2 CORRECCIONES

A continuación se describen las correcciones realizadas por la Comisión al Estudio.

4.2.1 VALORIZACIÓN

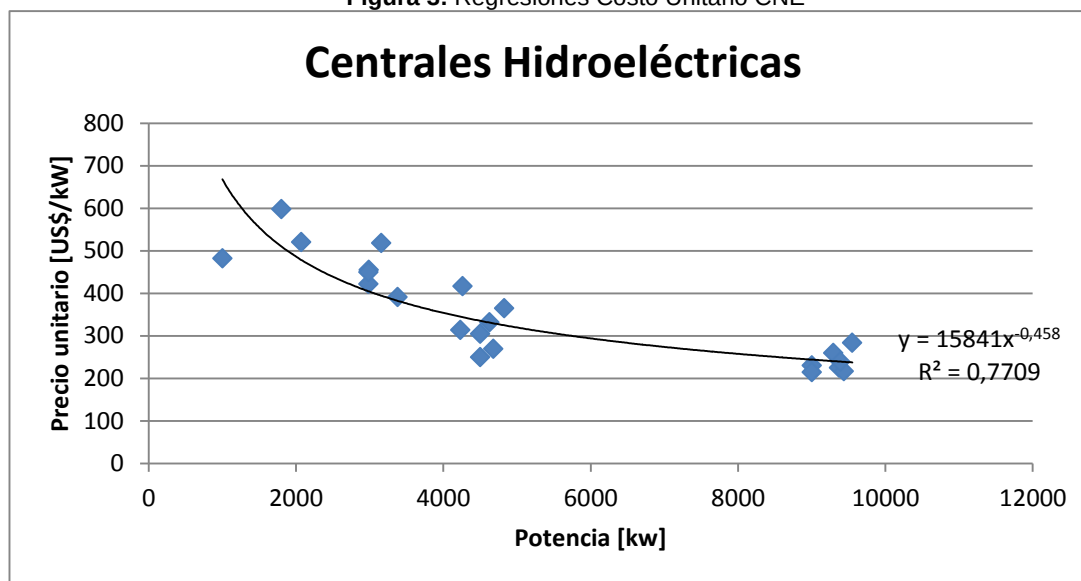
i) Turbinas Hidráulicas

Para estimar el valor FOB de las turbinas hidráulicas se realizaron nuevas regresiones, en estas se descontaron al precio de las cotizaciones por estar ya incluidos en los recargos, los siguientes ítems:

- Flete.
- Gastos de Supervisión y Puesta en Marcha.
- Transformador principal y de servicios auxiliares, los que fueron añadidos posteriormente con los restantes equipos eléctricos.

La regresión resultante de los cambios mencionados se muestra a continuación:

Figura 3: Regresiones Costo Unitario CNE



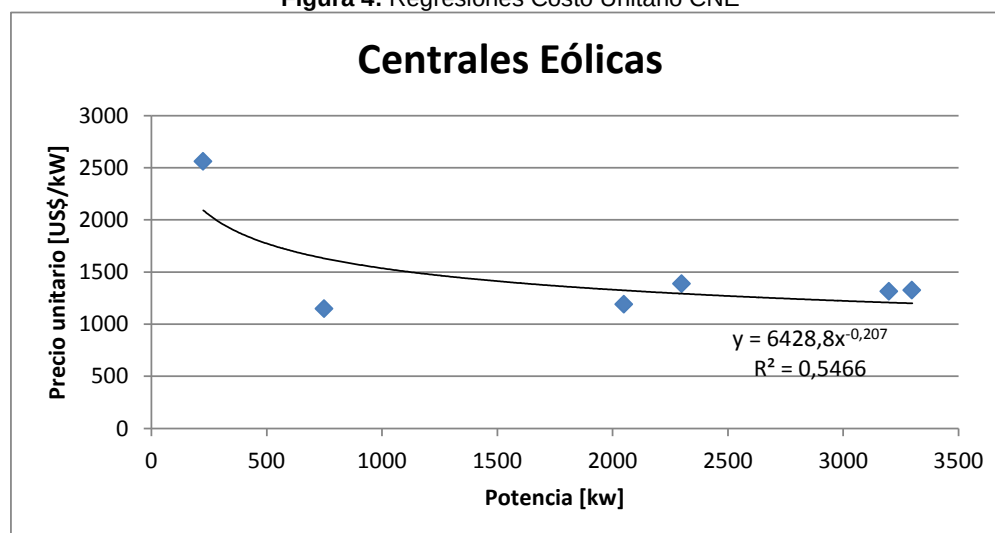
Fuente: Estudio CNE

ii) Centrales Eólicas

Para estimar el valor FOB de las turbinas eólicas se realizaron nuevas regresiones en las que se incluyeron nuevas cotizaciones, eligiendo como modelo curva potencial.

La regresión resultante de los cambios mencionados se muestra a continuación:

Figura 4: Regresiones Costo Unitario CNE



Fuente: Estudio CNE

4.2.2 RECARGOS

Se hace presente que la Comisión utilizó los mismos recargos tanto para las unidades existentes como para las unidades candidatas. Asimismo, se modificaron algunos criterios aportados por la empresa en los porcentajes de recargos que se incluyen:

TABLA 39.a: Recargos Utilizados Aysén

Tipo	UNIDAD	Potencia (KW)	Fletes	Seguros	Flete SSMM	Montaje Mecánico	Montaje Eléctrico	Obras Civiles + Materiales	Ingeniería	Puesta en Marcha	Gastos Generales	Intereses Intercalarios
Eólica	Alto Baguales	660	5,0%	2,0%	8,5%	0,0%	0,4%	1,5%	8,2%	0,4%	4,7%	2,7%
Eólica	Alto Baguales	660	5,0%	2,0%	8,5%	0,0%	0,4%	1,5%	8,2%	0,4%	4,7%	2,7%
Eólica	Alto Baguales	660	5,0%	2,0%	8,5%	0,0%	0,4%	1,5%	8,2%	0,4%	4,7%	2,7%
Térmica Diesel	Chacabuco	2.500	0,0%	0,0%	7,4%	0,0%	20,9%	32,1%	11,3%	0,6%	6,5%	2,7%
Térmica Diesel	Chacabuco	1.400	0,0%	0,0%	7,3%	0,0%	20,5%	31,4%	11,1%	0,6%	6,3%	2,7%
Térmica Diesel	Chacabuco	1.400	0,0%	0,0%	7,3%	0,0%	20,5%	31,4%	11,1%	0,6%	6,3%	2,7%
Térmica Diesel	Puerto Aysén Térmico	1.200	0,0%	0,0%	11,9%	0,0%	20,1%	60,2%	13,4%	0,7%	7,6%	2,7%
Térmica Diesel	Chacabuco	1.200	0,0%	0,0%	7,2%	0,0%	20,3%	31,2%	11,0%	0,6%	6,3%	2,7%
Térmica Diesel	Chacabuco	1.200	0,0%	0,0%	7,2%	0,0%	20,3%	31,2%	11,0%	0,6%	6,3%	2,7%
Térmica Diesel	Chacabuco	1.400	0,0%	0,0%	7,3%	0,0%	20,5%	31,4%	11,1%	0,6%	6,3%	2,7%
Térmica Diesel	Mahihuales	825	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	23,4%	22,3%	10,6%	0,6%	6,1%	2,7%
Térmica Diesel	Tehuelche	1.400	0,0%	0,0%	7,0%	0,0%	11,5%	35,9%	10,7%	0,6%	6,1%	2,7%
Térmica Diesel	Tehuelche	1.825	0,0%	0,0%	7,1%	0,0%	11,6%	36,3%	10,8%	0,6%	6,2%	2,7%
Térmica Diesel	Tehuelche	1.915	0,0%	0,0%	7,1%	0,0%	11,7%	36,4%	10,8%	0,6%	6,2%	2,7%
Térmica Diesel	Tehuelche	1.915	0,0%	0,0%	7,1%	0,0%	11,7%	36,4%	10,8%	0,6%	6,2%	2,7%
Térmica Diesel	Tehuelche	2.350	0,0%	0,0%	7,2%	0,0%	11,7%	36,7%	10,9%	0,6%	6,2%	2,7%
Térmica Diesel	Tehuelche	708	0,0%	0,0%	6,8%	0,0%	11,2%	34,9%	10,4%	0,5%	5,9%	2,6%
Térmica Diesel	Puerto Ibañez	160	0,0%	0,0%	7,1%	0,0%	35,9%	6,2%	10,4%	0,5%	5,9%	2,7%
Hidroeléctrica	Puerto Aysén Hidro	2.000	3,6%	1,4%	17,8%	2,1%	25,9%	146,4%	34,9%	1,8%	28,6%	3,8%
Hidroeléctrica	Puerto Aysén Hidro	3.000	3,6%	1,4%	21,5%	2,5%	31,2%	176,3%	42,0%	2,2%	34,4%	4,0%
Hidroeléctrica	Puerto Aysén Hidro	900	3,6%	1,4%	12,4%	1,4%	18,0%	101,5%	24,2%	1,3%	19,8%	3,4%
Hidroeléctrica	Puerto Aysén Hidro	2.700	3,6%	1,4%	20,4%	2,4%	29,7%	168,0%	40,1%	2,1%	32,8%	4,0%
Hidroeléctrica	Lago Atravesado	5.500	3,6%	1,4%	10,7%	3,4%	27,3%	90,9%	44,0%	2,3%	17,0%	3,8%
Hidroeléctrica	Lago Atravesado	5.500	3,6%	1,4%	10,7%	3,4%	27,3%	90,9%	44,0%	2,3%	17,0%	3,8%

Fuente: Estudio CNE

TABLA 39.b: Recargos Utilizados General Carrera

Tipo	UNIDAD	Potencia (KW)	Fletes	Seguros	Flete SSMM	Montaje Mecánico	Montaje Eléctrico	Obras Civiles + Materiales	Ingeniería	Puesta en Marcha	Gastos Generales	Intereses Intercalarios
Térmica Diesel	Chile Chico	288	0,00%	0,00%	12,93%	0,00%	47,56%	12,95%	12,04%	0,63%	6,87%	2,66%
Térmica Diesel	Chile Chico	288	0,00%	0,00%	12,93%	0,00%	47,56%	12,95%	12,04%	0,63%	6,87%	2,66%
Térmica Diesel	Chile Chico	292	0,00%	0,00%	12,94%	0,00%	47,59%	12,96%	12,05%	0,63%	6,88%	2,66%
Térmica Diesel	Chile Chico	440	0,00%	0,00%	13,15%	0,00%	48,38%	13,17%	12,25%	0,64%	6,99%	2,68%
Térmica Diesel	Chile Chico	400	0,00%	0,00%	13,10%	0,00%	48,19%	13,12%	12,20%	0,64%	6,96%	2,68%
Térmica Diesel	El Traro	292	0,00%	0,00%	4,65%	0,00%	11,17%	13,88%	9,04%	0,48%	5,16%	2,67%
Hidroeléctrica	El Traro Hidro	320	3,56%	1,42%	13,32%	2,06%	29,68%	84,50%	42,88%	2,26%	18,28%	3,82%
Hidroeléctrica	El Traro Hidro	320	3,56%	1,42%	13,32%	2,06%	29,68%	84,50%	42,88%	2,26%	18,28%	3,82%

Fuente: Estudio CNE

TABLA 39.a: Recargos Utilizados Palena

Tipo	UNIDAD	Potencia (KW)	Fletes	Seguros	Flete SSMM	Montaje Mecánico	Montaje Eléctrico	Obras Civiles + Materiales	Ingeniería	Puesta en Marcha	Gastos Generales	Intereses Intercalarios
Térmica Diesel	Futaleufú	230	0,00%	0,00%	8,44%	0,00%	12,25%	31,63%	10,61%	0,56%	6,05%	2,67%
Térmica Diesel	Futaleufú	256	0,00%	0,00%	8,47%	0,00%	12,30%	31,77%	10,65%	0,56%	6,08%	2,67%
Térmica Diesel	Lago Verde	150	0,00%	0,00%	7,29%	0,00%	11,97%	19,95%	9,71%	0,51%	5,54%	2,67%
Térmica Diesel	Palena	180	0,00%	0,00%	15,00%	0,00%	28,79%	44,92%	13,08%	0,69%	7,46%	2,65%
Térmica Diesel	Palena	292	0,00%	0,00%	15,30%	0,00%	29,35%	45,80%	13,33%	0,70%	7,61%	2,68%
Térmica Diesel	Puyuhuapi	292	0,00%	0,00%	21,69%	0,00%	49,36%	57,94%	15,97%	0,84%	9,11%	2,67%
Térmica Diesel	La Junta	288	0,00%	0,00%	22,12%	0,00%	49,94%	59,63%	16,16%	0,85%	9,22%	2,67%
Hidroeléctrica	Río Azul	350	3,56%	1,42%	16,11%	0,96%	34,79%	133,39%	35,27%	1,86%	27,43%	3,87%
Hidroeléctrica	Río Azul	350	3,56%	1,42%	16,11%	0,96%	34,79%	133,39%	35,27%	1,86%	27,43%	3,87%
Hidroeléctrica	Río Azul	350	3,56%	1,42%	16,11%	0,96%	34,79%	133,39%	35,27%	1,86%	27,43%	3,87%
Hidroeléctrica	Río Azul	350	3,56%	1,42%	16,11%	0,96%	34,79%	133,39%	35,27%	1,86%	27,43%	3,87%

Fuente: Estudio CNE

4.2.3 ESTRUCTURA DE PERSONAL Y GASTOS FIJOS ANUALES DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

En este punto la Comisión en estricto apego a los formatos y criterios establecidos por Bases, debió reorganizar y sistematizar la información presentada por la empresa.

Así, por ejemplo, en lo que respecta a valorización de inversiones se realizó una nueva clasificación de costos, que implica un traspaso y un aumento directo en la valorización de los Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.

Por su parte, para el reconocimiento de costos fijos por la entrada de nuevas unidades, se estima una variación de éstos en proporción directa al requerimiento adicional de horas hombre que se genere para la empresa.

Tabla 40: Sistema Mediano de Aysén

C.F.I. (MUSD/año)	C.F.D. (MUSD/año)	Total (MUSD/año)
1.345	1.113	2.457

Fuente: Estudio CNE

Tabla 41: Sistema Mediano de General Carrera

C.F.I. (MUSD/año)	C.F.D. (MUSD/año)	Total (MUSD/año)
188	92	280

Fuente: Estudio CNE

Tabla 42: Sistema Mediano de Palena

C.F.I. (MUSD/año)	C.F.D. (MUSD/año)	Total (MUSD/año)
78	272	350

Fuente: Estudio CNE

4.2.4 MÓDULOS TÉRMICOS, HIDRÁULICOS Y EÓLICOS

El Estudio del Consultor sólo proponía la inclusión de módulos térmicos, sin embargo esta Comisión considero que dado que en la zona existen derechos de aguas otorgados asociados a instalaciones hidro de acuerdo a información publica disponible en la Dirección General de Aguas y que EDELAYSEN cuenta con la aprobación de ampliación de su central eólica Alto Baguales, incluir a demás de módulos térmicos, módulos hidráulicos y módulos eólicos.

Tabla 43: Costos Unitarios Módulos Térmicos

Sistema	Tipo	Capacidad Módulo (kW)	Costo Tipo Etapa de instalación (USD/kW)	
			1	2
Aysén	Térmico	1600	485	320
	Térmico	2500	424	308
Palena	Térmico	400	1.123	443
	Térmico	800	727	386
Gral. Carrera	Térmico	400	1.123	443
	Térmico	800	727	386

Fuente: Estudio CNE

Tabla 44: Costos Unitarios Módulos Hidraulicos

Sistema	Tipo	Capacidad Módulo (kW)	Costo (USD/kW)
			Total
Aýsen	Hidro	3000	2.302
	Hidro	4000	1.979
Palena	Hidro	250	4.731
	Hidro	500	3.389
Gral. Carrera	Hidro	250	4.731
	Hidro	500	3.389

Fuente: Estudio CNE

Tabla 45: Costos Unitarios Módulos Eólicos

Sistema	Tipo	Capacidad Módulo (kW)	Costo (USD/kW)
			Total
Aýsen	Eólico	850	2.249
	Eólico	850	2.249

Fuente: Estudio CNE

4.2.5 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA UTILIZADA

De acuerdo a lo planteado en las bases, la elección del modelo para la proyección de demanda debía basarse en criterios estadísticos y econométricos.

La utilización de un tercer modelo diferente a los estipulados por las bases se consideraría, únicamente si se justificaba dado que los dos modelos de las bases no eran válidos y/o el nuevo modelo fuese mejor.

Se corrige el Inacer considerado por la empresa y se utiliza propuesta de consultor Quiroz & Asociados. Esto permite contar con un solo criterio para la proyección de demanda de los distintos modelos.

Dado que no se presentaron argumentos válidos para la aceptación del modelo de Quiroz, y basándose en los estadígrafos, la Comisión consideró el modelo de "Ajuste Parcial" para los tres sistemas como modelo de proyección.

Por último, se modificó el criterio considerado para el cálculo del Factor de Carga, utilizando el promedio para el período 2011-2013.

De esta manera, la proyección de demanda utilizada para el análisis es:

i) Sistema Mediano de Aysén

Tabla 46: Proyecciones de Demanda Utilizada

Año	Energía Bruta Generada (MWh)	Demanda Máxima (kW)
2013	135.600	23,10
2014	140.542	23,95
2015	144.579	24,63
2016	149.338	25,44
2017	155.964	26,57
2018	163.851	27,92

Año	Energía Bruta Generada (MWh)	Demanda Máxima (kW)
2019	172.420	29,38
2020	181.610	30,94
2021	191.446	32,62
2022	201.971	34,41
2023	213.233	36,33
2024	225.283	38,38
2025	238.177	40,58
2026	251.973	42,93
2027	266.735	45,45

Factor de Carga 0,670

Fuente: Estudio CNE

ii) Sistema Mediano de Palena

Tabla 47 : Proyecciones de Demanda Utilizada

Año	Energía Bruta Generada (MWh)	Demanda Máxima (kW)
2013	7.471	1,51
2014	7.799	1,58
2015	9.843	2,00
2016	10.101	2,05
2017	10.363	2,10
2018	10.668	2,16
2019	10.933	2,22
2020	11.161	2,26
2021	11.389	2,31
2022	11.624	2,36
2023	11.868	2,41
2024	12.121	2,46
2025	12.384	2,51
2026	12.657	2,57
2027	12.940	2,62

Factor de Carga 0,563

Fuente: Estudio CNE

iii) Sistema Mediano de Carrera

Tabla 48: Proyecciones de Demanda Utilizada

Año	Energía Bruta Generada (MWh)	Demanda Máxima (kW)
2013	8.909	1,69
2014	9.263	1,76
2015	10.784	2,04
2016	11.146	2,11
2017	11.620	2,20
2018	12.199	2,31
2019	12.848	2,44
2020	13.553	2,57
2021	14.311	2,71
2022	15.124	2,87
2023	15.995	3,03
2024	16.927	3,21
2025	17.924	3,40
2026	18.991	3,60
2027	20.132	3,82

Factor de Carga 0,602

Fuente: Estudio CNE

4.2.6 PLAN DE EXPANSIÓN ÓPTIMO

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se obtuvieron los siguientes planes de expansión óptimos para generación:

I. Sistema Aysén

Tabla 49: Plan de Expansión de generación - Sistema Aysén

UNIDAD	Combustible	Potencia (kW)	AÑO INGRESO
Monreal_27_1	Hidro	3.000	2013
Ampliación Alto Baguales_30_2	Viento	850	2019
Ampliación Alto Baguales_31_3	Viento	850	2019
H4000_29_4	Hidro	4.000	2019
MDL1_26_5	Diesel	2.500	2026
MDL1_26_6	Diesel	2.500	2027

Fuente: Estudio CNE

II. Sistema Palena

Tabla 50: Plan de Expansión de generación - Sistema Palena

UNIDAD	Combustible	Potencia (kW)	AÑO INGRESO
MDR2_12	Diesel	400	2024

Fuente: Estudio CNE

III. Sistema General Carrera

Tabla 51: Plan de Expansión de generación - Sistema General Carrera

UNIDAD	Combustible	Potencia (kW)	AÑO INGRESO
MDR1_9_1	Diesel	400	2013
H500_12_2	Hidro	500	2019
H500_12_3	Hidro	500	2022
MDR1_9_4	Diesel	400	2025
MDR1_9_5	Diesel	400	2027

Fuente: Estudio CNE

4.2.7 COSTO INCREMENTAL DE DESARROLLO (CID)

Los costos incrementales de desarrollo obtenidos son los siguientes:

I. Sistema Aysén

Tabla 52: CID - Sistema Aysén

Ítem	AYSÉN
CIDG (\$/kWh)	37,42
CIDL (\$/kWh)	1,95
CID (\$/kWh)	39,37

Fuente: Estudio CNE

II. Sistema Palena

Tabla 53: CID - Sistema Palena

Ítem	PALENA
CIDG (\$/kWh)	40,16
CIDL (\$/kWh)	0,00
CID (\$/kWh)	40,16

Fuente: Estudio CNE

III. Sistema General Carrera

Tabla 54: CID - Sistema General Carrera

Ítem	GENERAL CARRERA
CIDG (\$/kWh)	70,23
CIDL (\$/kWh)	0,00
CID (\$/kWh)	70,23

Fuente: Estudio CNE

4.2.8 PLAN DE REPOSICIÓN EFICIENTE

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se obtuvieron los siguientes planes de reposición eficiente para generación:

I. Sistema Aysén

Tabla 55: Proyecto de Reposición de generación - Sistema Aysén

UNIDAD	Combustible	Potencia (kW)	AÑO INGRESO
Alto Baguales_1_1	Viento	660	2013
Alto Baguales_2_2	Viento	660	2013
Alto Baguales_3_3	Viento	660	2013
Puerto Aysén Hidro_20_4	Hidro	3.000	2013
Puerto Aysén Hidro_21_5	Hidro	900	2013
Puerto Aysén Hidro_22_6	Hidro	2.700	2013
Lago Atravesado_23_7	Hidro	5.500	2013
Lago Atravesado_24_8	Hidro	5.500	2013
MDL1_26_9	Diesel	2.500	2013
MDL1_26_10	Diesel	2.500	2013
MDL1_26_11	Diesel	2.500	2013
MDL1_26_12	Diesel	2.500	2013
Monreal_27_13	Hidro	3.000	2013
H3000_28_14	Hidro	3.000	2018
Ampliación Alto Baguales_30_15	Viento	850	2017
Ampliación Alto Baguales_31_16	Viento	850	2017
MDL1_26_17	Diesel	2.500	2015
MDL1_26_18	Diesel	2.500	2021
MDL1_26_19	Diesel	2.500	2022
MDL1_26_20	Diesel	2.500	2023
MDL1_26_21	Diesel	2.500	2024
MDL1_26_22	Diesel	2.500	2025
MDL1_26_23	Diesel	2.500	2026
Puerto Aysén Térmico_7_24	Diesel	1.200	2027

Fuente: Estudio CNE

II. Sistema Palena

Tabla 56: Proyecto de Reposición de generación - Sistema Palena

UNIDAD	Combustible	Potencia (kW)	AÑO INGRESO
Río Azul_8_1	Hidro	350	2013
Río Azul_9_2	Hidro	350	2013
Río Azul_10_3	Hidro	350	2013
Río Azul_11_4	Hidro	350	2013
MDR1_14_5	Diesel	400	2013
MDR1_14_6	Diesel	400	2013

UNIDAD	Combustible	Potencia (kW)	AÑO INGRESO
H250_12_7	Hidro	250	2019
MDR1_14_8	Diesel	400	2015
MDR1_14_9	Diesel	400	2016
MDR1_14_10	Diesel	400	2027

Fuente: Estudio CNE

III. Sistema General Carrera

Tabla 57: Proyecto de Reposición de generación - Sistema General Carrera

UNIDAD	Combustible	Potencia (kW)	AÑO INGRESO
Chile Chico_4_1	Diesel	440	2013
Chile Chico_4_2	Diesel	440	2013
Chile Chico_4_3	Diesel	440	2013
Chile Chico_4_4	Diesel	440	2024
El Traro Hidro_7_5	Hidro	320	2013
El Traro Hidro_8_6	Hidro	320	2013
H500_12_7	Hidro	500	2018
MDR1_9_8	Diesel	400	2013
MDR1_9_9	Diesel	400	2021
MDR1_9_10	Diesel	400	2025
MDR1_9_11	Diesel	400	2027

Fuente: Estudio CNE

4.2.9 COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO (CTLTP)

Considerando el Proyecto de Reposición Eficiente y en conformidad a lo establecido en las bases del Estudio, el valor del CTLTP es el siguiente:

I. Sistema Aysén

Tabla 58: CTLTP - Sistema Aysén

Ítem	AYSÉN
CTLPG (\$/año)	10.174.785.902
CTLPL (\$/año)	1.179.671.225
CTLTP (\$/año)	11.354.457.128

Fuente: Estudio CNE

II. Sistema Palena

Tabla 59: CTLTP - Sistema Palena

Ítem	PALENA
CTLPG (\$/año)	717.568.746
CTLPL (\$/año)	3.123.411
CTLTP (\$/año)	720.692.157

Fuente: Estudio CNE

III. Sistema General Carrera

Tabla 60: CTLP - Sistema General Carrera

Ítem	GENERAL CARRERA
CTLPG (\$/año)	1.307.978.452
CTLPL (\$/año)	3.064.534
CTLP (\$/año)	1.311.042.986

Fuente: Estudio CNE

4.2.10 FÓRMULAS DE INDEXACIÓN DEL CID Y CTLP

En virtud de las correcciones descritas precedentemente, los coeficientes que integran las fórmulas de indexación de los CID y CTLP deben ser actualizados. Asimismo, el Índice nominal de costo de Mano de Obra de Chile (IMO) ha sido descartado para su uso en la indexación de tarifas, ello debido a que contiene elementos que capturan el aumento de la productividad de la empresa eficiente; así, no todos los aumentos en salarios se traducen en aumentos de costos. En consecuencia se ha empleado el Índice de Precios al Consumidor (IPC) como indexador de los costos de Operación relacionados con remuneraciones.

El siguiente desglose permite determinar la participación de cada indexador en la fórmula de indexación del CID:

Indexación CID AYSÉN				
VP Incrementos Inversión	%	IPC	PPD	PPI
Equipos Importados	9,14%	0%	0%	100%
Equipos Nacionales	30,84%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	39,97%	30,80%	0,00%	9,10%
VP Incrementos COMA	%	IPC	PPD	PPI
CVC	57,37%	0%	100%	0%
CVNC	2,65%	0%	0%	100%
Costos Fijos	0,00%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	60,03%	0,00%	57,40%	2,70%
	%	IPC	PPD	PPI
VP Incrementos	100,00%	30,80%	57,40%	11,80%

Indexación CID PALENA				
VP Incrementos Inversión	%	IPC	PPD	PPI
Equipos Importados	0,60%	0%	0%	100%
Equipos Nacionales	1,01%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	1,61%	1,01%	0,00%	0,60%
VP Incrementos COMA	%	IPC	PPD	PPI
CVC	79,23%	0%	100%	0%
CVNC	19,16%	0%	0%	100%
Costos Fijos	0,00%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	98,39%	0,00%	79,23%	19,16%
	%	IPC	PPD	PPI
VP Incrementos	100,00%	1,01%	79,23%	19,76%

Indexación CID GENERAL CARRERA				
VP Incrementos Inversión	%	IPC	PPD	PPI
Equipos Importados	6,72%	0%	0%	100%
Equipos Nacionales	15,58%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	22,31%	15,60%	0,00%	6,70%
VP Incrementos COMA	%	IPC	PPD	PPI
CVC	69,62%	0%	100%	0%
CVNC	8,07%	0%	0%	100%
Costos Fijos	0,00%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	77,69%	0,00%	69,60%	8,10%
	%	IPC	PPD	PPI
VP Incrementos	100,00%	15,60%	69,60%	14,80%

Finalmente los ponderadores de la fórmula de indexación del CID son los siguientes:

Tabla 61: Indexadores CID - Sistema Aysén

IPC	0,30800
PPD	0,57400
PPI	0,11800

Fuente: Estudio CNE

Tabla 62: Indexadores CID - Sistema Palena

IPC	0,01011
PPD	0,79229
PPI	0,19760

Fuente: Estudio CNE

Tabla 63: Indexadores CID - Sistema General Carrera

IPC	0,15600
PPD	0,69600
PPI	0,14800

Fuente: Estudio CNE

Por su parte el siguiente desglose permite determinar la participación de cada indexador en la fórmula de indexación del CTLP:

Indexación CTLP AYSÉN				
VP Incrementos Inversión	%	IPC	PPD	PPI
Equipos Importados	15,74%	0%	0%	100%
Equipos Nacionales	21,54%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	37,29%	21,54%	0,00%	15,74%
VP Incrementos COMA	%	IPC	PPD	PPI
CVC	48,02%	0%	100%	0%
CVNC	3,73%	0%	0%	100%
Costos Fijos	10,97%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	62,71%	10,97%	48,02%	3,73%
	%	IPC	PPD	PPI
VP Incrementos	100,00%	32,51%	48,02%	19,47%

Indexación CTLP PALENA				
VP Incrementos Inversión	%	IPC	PPD	PPI
Equipos Importados	14,95%	0%	0%	100%
Equipos Nacionales	46,88%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	61,83%	46,88%	0,00%	14,95%
VP Incrementos COMA	%	IPC	PPD	PPI
CVC	3,02%	0%	100%	0%
CVNC	10,88%	0%	0%	100%
Costos Fijos	24,27%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	38,17%	24,28%	3,02%	10,88%
	%	IPC	PPD	PPI
VP Incrementos	100,00%	71,15%	3,02%	25,83%

Indexación CTLP GENERAL CARRERA				
VP Incrementos Inversión	%	IPC	PPD	PPI
Equipos Importados	5,33%	0%	0%	100%
Equipos Nacionales	11,40%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	16,74%	11,40%	0,00%	5,30%
VP Incrementos COMA	%	IPC	PPD	PPI
CVC	65,27%	0%	100%	0%
CVNC	7,29%	0%	0%	100%
Costos Fijos	10,70%	100%	0%	0%
TOTAL (%)	83,26%	10,70%	65,30%	7,30%
	%	IPC	PPD	PPI
VP Incrementos	100,00%	22,10%	65,30%	12,60%

Finalmente los ponderadores de la fórmula de indexación del CTLP son los siguientes:

Tabla 64: Indexadores CTLP - Sistema Aysén

IPC	0,32511
PPD	0,48018
PPI	0,19471

Fuente: Estudio CNE

Tabla 65: Indexadores CTLP - Sistema Palena

IPC	0,71150
PPD	0,03020
PPI	0,25830

Fuente: Estudio CNE

Tabla 66: Indexadores CTLP - Sistema General Carrera

IPC	0,22100
PPD	0,65300
PPI	0,12600

Fuente: Estudio CNE

5 FÓRMULAS Y ESTRUCTURAS TARIFARIAS

A partir de la determinación del CID y el CTLP, incluidas las correcciones indicadas en la sección anterior, a continuación se presentan las fórmulas y estructuras tarifarias que permiten determinar los precios de nudo de energía y potencia en cada sistema, con sus correspondientes fórmulas de indexación.

5.1 FÓRMULAS PARA INGRESO ANUAL EQUIVALENTE DE ENERGÍA Y POTENCIA

A efectos de definir y formular las estructuras tarifarias, se define el ingreso anual equivalente de potencia esperado para el período tarifario de 4 años, IAP, como el valor anual equivalente constante que obtendría el sistema, al aplicar el costo de desarrollo de la potencia, determinado conforme se indica en la sección 5.2 del presente informe, a las demandas facturadas esperadas de potencia de punta anuales en cada uno de los nudos o barras de retiro del sistema, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$IAP = \left(\sum_{j=1}^{NB} IAP_j \right)$$

Donde:

$$IAP_j = \left(\sum_{t=1}^T \frac{12 \cdot CDP_j \cdot P_{jt}}{(1+r)^t} \right) \left(\frac{r \cdot (1+r)^T}{(1+r)^T - 1} \right)$$

- NB : Número de barras o nudos del sistema.
 IAP_j : Ingreso anual equivalente de potencia, en un período tarifario de 4 años, del sistema de generación y transmisión asociado al nudo o barra j, expresado en \$/año.
 P_{jt} : Potencia de punta consumida en el nudo o barra j, en el año t, expresada en kW.
 CDP_j : Costo de desarrollo de la potencia de punta en el sistema de generación y transmisión en el nudo o barra j, expresado en \$/kW/mes.
 T : Número de años considerados en el período tarifario (4 años).

Análogamente, se definen los ingresos anuales equivalente de energía esperados para el período tarifario de 4 años, para los segmentos de generación, transmisión y para el sistema en su conjunto, IAEG, IAEL, e IAE, respectivamente, como el valor anual equivalente constante que obtendría cada segmento de generación o transmisión y el sistema en su conjunto, al aplicar los costos incrementales de desarrollo, determinados conforme a las Bases, a las demandas facturadas de energía esperadas en cada uno de los nudos o barras del sistema, de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$IAEG = \left(\sum_{j=1}^{NB} IAEG_j \right)$$

$$IAEL = \left(\sum_{j=1}^{NB} IAEL_j \right)$$

$$IAE = \left(\sum_{j=1}^{NB} IAE_j \right)$$

Donde:

$$IAEG_j = \left(\sum_{t=1}^T \frac{CIDG_j \cdot E_{jt}}{(1+r)^t} \right) \left(\frac{r \cdot (1+r)^T}{(1+r)^T - 1} \right)$$

$$IAEL_j = \left(\sum_{t=1}^T \frac{CIDL_j \cdot E_{jt}}{(1+r)^t} \right) \left(\frac{r \cdot (1+r)^T}{(1+r)^T - 1} \right)$$

$$IAE_j = \left(\sum_{t=1}^T \frac{CID_j \cdot E_{jt}}{(1+r)^t} \right) \left(\frac{r \cdot (1+r)^T}{(1+r)^T - 1} \right)$$

- NB : Número de barras o nudos del sistema.
- IAEG_j : Ingreso anual equivalente de energía, en un período tarifario de 4 años, del segmento de generación asociado al nudo o barra j, en \$/año.
- IAET_j : Ingreso anual equivalente de energía, en un período tarifario de 4 años, del segmento de transmisión asociado al nudo o barra j, en \$/año.
- IAE_j : Ingreso anual equivalente de energía, en un período tarifario de 4 años, del sistema en su conjunto asociado nudo o barra, en \$/año.

5.2 FÓRMULAS PARA PRECIOS DE NUDO DE ENERGÍA

Mediante las siguientes relaciones se determinan los precios de nudo de energía y potencia, y su desagregación en generación y transmisión, en cada nudo o barra j del sistema, los cuales serán constantes durante todo el período tarifario de 4 años.

$$PNEG_j = CIDG_j \cdot \alpha_{Gj}$$

$$PNEl_j = CIDL_j \cdot \alpha_{Lj}$$

$$PNE_j = PNEG_j + PNEl_j$$

- PNEG_j : Componente del precio de nudo de energía, asociada al segmento de generación, en el nudo j, expresada en \$/kWh.
- PNET_j : Componente del precio de nudo de energía, asociada al segmento de transmisión, nudo j, expresada en \$/kWh.
- PNE_j : Precio de nudo de energía del sistema en el nudo j, expresado en \$/kWh.
- α_{Gj} : Factor de ajuste para la componente del precio de nudo de energía asociada al segmento de generación, en el nudo j.

α_{Lj} : Factor de ajuste para la componentes del precios de nudo de energía asociada al segmento de transmisión, en el nudo j.

Se define $MAXG_j$ como el mayor valor entre el costo total de largo plazo del segmento de generación asociado al nudo j, $CTLP_{Gj}$, y el ingreso anual equivalente de energía en el período tarifario del segmento de generación asociado al nudo j, $IAEG_j$.

Se define $MAXL_j$ como el mayor valor entre el costo total de largo plazo del segmento de transmisión asociado al nudo j, $CTLP_{Lj}$, y el ingreso anual equivalente de energía en el período tarifario del segmento de transmisión asociado al nudo j, $IAEL_j$.

Los factores de ajuste α_{Gj} y α_{Lj} , para los precios de nudo de energía, se definen mediante las siguientes expresiones:

$$\alpha_{Gj} = \frac{MAXG_j \times (MAXG_j + MAXL_j - IAP_j)}{(MAXG_j + MAXL_j) \times IAEG_j}$$

$$\alpha_{Lj} = \frac{MAXL_j \times (MAXG_j + MAXL_j - IAP_j)}{(MAXG_j + MAXL_j) \times IAEL_j}$$

5.3 PRECIOS DE NUDO DE ENERGÍA Y POTENCIA RESULTANTES

A partir de las correcciones presentadas en la sección 4.3 del presente informe, y considerando el precio de nudo de la potencia obtenido del “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, los precios de nudo de energía y potencia resultantes para los sistemas antes mencionados se detallan en las secciones siguientes.

Para el caso del CID y CTLP, el valor obtenido conforme a lo indicado en las secciones precedentes, han sido indexados a Junio de 2014 mediante la fórmula de indexación presentada en la sección 3.7 y empleando los ponderadores específicos presentados en la sección 4.3.5, ambas del presente informe.

Para el caso de los indexadores del CID y CTLP, los valores base y a Junio de 2014 son los siguientes:

Tabla 67: Valores de indexadores utilizados – CID y CTLP

Fechas	IPC	PDiesel Aysén [\$/m3]	PDiesel Palena [\$/m3]	PDiesel General Carrera [\$/m3]	PPI	TAX	Dólar
31-12-2012	108,64	446.446	481.142	480.616	162,80	0,06	480,57
01-06-2014	114,27	484.212	549.378	533.633	165,60	0,06	554,64

Fuente: Estudio CNE

5.3.1 COSTO INCREMENTAL DE DESARROLLO INDEXADO A 2014

En virtud de lo anterior, el valor del CID base e indexado a Junio de 2014 son los siguientes:

Tabla 68: CID base – CID indexado Junio 2014

Actualización	CID (\$/kWh)						
Fechas	Aysen23	Chacab33	Mañi33	Ñire33	Tehuel23	Palena	General Carrera
31-12-2012	39,37	39,58	39,62	39,64	39,64	40,16	70,23
01-06-2014	42,72	42,94	42,99	43,01	43,01	46,07	78,00

Fuente: Estudio CNE

5.3.2 COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO INDEXADO A 2014

En virtud de lo anterior, el valor del CTLP base e indexado a Junio de 2014 son los siguientes:

Tabla 69: CTLP base – CTLP indexado Junio 2014

Actualización	CTLP (\$/año)						
Fechas	Aysen23	Chacab33	Mañi33	Ñire33	Tehuel23	Palena	General Carrera
31-12-2012	2.548.240.705	2.622.514.516	159.489.762	23.149.254	6.001.062.890	720.692.157	1.311.042.986
01-06-2014	2.781.005.231	2.862.063.452	174.058.072	25.263.781	6.549.219.333	782.739.985	1.449.251.176

Fuente: Estudio CNE

5.3.3 PROYECCIÓN DE DEMANDA 2014-2018

Para la determinación de los ingresos esperados a que se refiere la sección 5.1 del presente informe, se ha utilizado la siguiente proyección de demanda:

i) Sistema Mediano de Aysén

Tabla 70: Demanda proyectada período 2014-2018

Año	Energía Bruta Generada (MWh)	Demanda Máxima (kW)
2014	140.542	23,95
2015	144.579	24,63
2016	149.338	25,44
2017	155.964	26,57
2018	163.851	27,92

Fuente: Estudio CNE

ii) Sistema Mediano de Palena

Tabla 71: Demanda proyectada período 2014-2018

Año	Energía Bruta Generada (MWh)	Demanda Máxima (kW)
2014	7.799	1,58
2015	9.843	2,00
2016	10.101	2,05
2017	10.363	2,10
2018	10.668	2,16

Fuente: Estudio CNE

iii) Sistema Mediano de Carrera**Tabla 72:** Demanda proyectada período 2014-2018

Año	Energía Bruta Generada (MWh)	Demanda Máxima (kW)
2014	9.263	1,76
2015	10.784	2,04
2016	11.146	2,11
2017	11.620	2,20
2018	12.199	2,31

Fuente: Estudio CNE**5.3.4 PRECIOS DE NUDO ENERGÍA**

Los precios de nudo resultantes para la energía son los que a continuación se indican:

Tabla 73: Precio de Nudo Energía

Barra	Precio de Nudo Energía (\$/kWh)
Aysen23	67,285
Chacab33	67,285
Mañi33	67,285
Ñire33	67,285
Tehuel23	67,285
Palena	53,082
General Carrera	96,736

Fuente: Estudio CNE**5.3.5 PRECIOS DE NUDO POTENCIA**

Los precios de nudo resultantes para la potencia son los que a continuación se indican:

Tabla 74: Precio de Nudo Potencia

Barra	Precio de Nudo Potencia (\$/kW)
Aysen23	6.788,95
Chacab33	6.788,95
Mañi33	6.788,95
Ñire33	6.788,95
Tehuel23	6.788,95
Palena	9.680,62
General Carrera	13.438,93

Fuente: Estudio CNE

5.4 FÓRMULAS DE INDEXACIÓN PARA PRECIOS DE NUDO DE ENERGÍA Y POTENCIA

Las fórmulas de indexación para los precios de nudo de energía y potencia en cada sistema, con sus respectivos parámetros y condiciones de aplicación se describe en las secciones siguientes.

5.4.1 INDEXACIÓN PRECIO DE NUDO DE LA ENERGÍA

La fórmula de indexación del precio de nudo de la energía, así como la fuente y convención de cálculo de los índices se presenta a continuación:

$$\frac{PN_{Energía_i}}{PN_{Energía_0}} = \chi_E \cdot \left[\left(\alpha_{IPC_E} \cdot \frac{IPC_i}{IPC_0} + \alpha_{P_{DIESEL}} \cdot \frac{P_{DIESEL_i}}{P_{DIESEL_0}} \right) + \left(\alpha_{PPI} \cdot \frac{PPI_i}{PPI_0} \cdot \left(\frac{1+TAX_i}{1+TAX_0} \right) \cdot \left(\frac{DOL_i}{DOL_0} \right) \right) \right] + \chi_P \cdot \left[\left(\frac{DOL_i}{DOL_0} \right) \cdot \left(\alpha_{PP_{Imot}} \cdot \frac{PP_{Imot_i}}{PP_{Imot_0}} + \alpha_{PPI_P} \cdot \frac{PPI_i - P}{PPI_0 - P} \right) + \alpha_{IPC_P} \cdot \frac{IPC_i}{IPC_0} \right]$$

Donde:

- χ_E : Ponderador de la componente de costos variables y fijos asociado al precio de la energía.
- χ_P : Ponderador de la componente de inversión asociado al precio de la energía.
- IPC_i : Estadísticas, correspondiente al segundo mes anterior a aquel en que se aplique la indexación.
- IPC_0 : Índice de Precios al Consumidor, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas, correspondiente al mes de Abril de 2014 (114,27).
- $P_{DIESELI}$: Precio vigente del Petróleo Diesel en Aysén, Palena y General Carrera, según corresponda, informado por la Empresa, correspondiente al promedio de los últimos 6 meses anteriores a aquel mes en que se aplique la indexación, en \$/m³.
- $P_{DIESELO}$: Precio vigente del petróleo diesel en Aysén, Palena y General Carrera, según corresponda, informado por la Empresa, correspondiente al promedio del periodo Diciembre de 2013 a Mayo de 2014 (484.212 \$/m3, 549.378 \$/m3 y 533.633 \$/m3, respectivamente).
- PPI_i : U.S. Producer Price Index (WPUSOP3200), publicado por el Bureau of Labour Statistics – U.S. Department of Labour, correspondiente al sexto mes anterior a aquel mes en que se aplique la indexación.
- PPI_0 : U.S. Producer Price Index (WPUSOP3200), publicado por el Bureau of Labour Statistics – U.S. Department of Labour, correspondiente al mes de Diciembre de 2013 (165.6,10 %/1).
- TAX_i : Tasa arancelaria aplicable a la importación de equipos electromecánicos a la zona franca de extensión de Aysén, correspondiente al mes anterior a aquel mes en que se aplique la indexación, en %/1.
- TAX_0 : Tasa arancelaria vigente, aplicable a la importación de equipos electromecánicos en la zona franca de Aysén, correspondiente al mes de Mayo de 2014 (0,06 %/1).

PPI _i _P	: Producer Price Index- Commodities publicados por el Bureau of Labor Statistics (www.bls.gov, WPU00000000) correspondiente al sexto mes anterior al cual se registre la indexación.
PPI0_P	: Producer Price Index- Commodities publicados por el Bureau of Labor Statistics (www.bls.gov, WPU00000000) correspondiente al mes de diciembre de 2013 (202,00).
DOL _i	: Valor promedio del tipo de cambio observado del dólar en EE.UU., publicado por el Banco Central, correspondiente al segundo mes anterior a aquel mes en que se aplique la indexación, en \$/US\$.
DOL ₀	: Valor promedio del tipo de cambio observado del dólar en EE.UU., publicado por el Banco Central, correspondiente al mes de Abril de 2014 (554,64 \$/US\$).
PPI _{motor} _i	: Producer Price Index Industry Data: Motor and generator manufacturing (Serie PCU335312335312) publicados por el Bureau of Labor Statistics correspondiente al sexto mes anterior al cual se aplique la fijación.
PPI _{motor} ₀	: Producer Price Index Industry Data: Motor and generator manufacturing (Serie PCU335312335312) publicados por el Bureau of Labor Statistics correspondiente a diciembre 2013 (203,80).

Los precios de combustibles aplicables en las fórmulas de indexación del precio de nudo de la energía, serán los costos que informe EDELAYSÉN a la Comisión, netos de IVA.

Los ponderadores de cada uno de los índices que componen la fórmula indexación del precio de nudo de la energía, son los que a continuación se indican.

a) Sistema Aysén

	Barras				
Ponderador	Aysen23	Chacab33	Mañi33	Ñire33	Tehuel23
%Index E	0,75844	0,75971	0,75599	0,75621	0,75433
%Index P	0,24156	0,24029	0,24401	0,24379	0,24567

$\alpha_{IPC\ E}$	0,17491
$\alpha_{PDIESEL}$	0,76566
α_{PPI}	0,05943
$\alpha_{PPI\ mot}$	0,30536
$\alpha_{IPC\ P}$	0,59444
$\alpha_{PPI\ P}$	0,10020

b) Sistema Palena:

Ponderador	Barra Palena
X_E	0,55125
X_P	0,44875

$\alpha_{IPC\ E}$	0,63591
$\alpha_{PDIESEL}$	0,07903
α_{PPI}	0,28506

$\alpha_{PPI_{mot}}$	0,23981
α_{IPC_P}	0,66635
α_{PPI_P}	0,09384

c) Sistema General Carrera:

Ponderador	Barra
	General Carrera
X_E	1,09599
X_P	-0,09599

α_{IPC_E}	0,12853
$\alpha_{PDIESEL}$	0,78392
α_{PPI}	0,08755
$\alpha_{PPI_{mot}}$	0,11197
α_{IPC_P}	0,80561
α_{PPI_P}	0,08242

5.4.2 INDEXACIÓN PRECIO DE NUDO DE LA POTENCIA

La fórmula de indexación, así como la estructura y valores base del cálculo del precio básico de la potencia, han sido determinados considerando 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. Dicho estudio se enmarca dentro de lo estipulado en el Reglamento de Precio de Nudo, específicamente en su artículo 49°.

Los parámetros de la fórmula de indexación de la potencia representan el peso relativo de cada una de las componentes utilizadas en la determinación del precio básico de la potencia, y se obtienen y justifican a partir del valor de las derivadas parciales de dicho precio respecto a cada una de las variables utilizadas.

$$Pb[\$/kW/mes] = Pb_0 \cdot \left[\left(\frac{DOL_i}{DOL_0} \right) \cdot \left(\alpha_{PPI_{mot}} \cdot \frac{PPI_{mot_i}}{PPI_{mot_0}} + \alpha_{PPI_P} \cdot \frac{PPI_{i-P}}{PPI_{0-P}} \right) + \alpha_{IPC_P} \cdot \frac{IPC_i}{IPC_0} \right]$$

Donde:

PPI_{motor_i} : Producer Price Index Industry Data: Motor and generator manufacturing (Serie PCU335312335312) publicados por el Bureau of Labor Statistics correspondiente al sexto mes anterior al cual se aplique la fijación.

PPI_{motor_0} : Producer Price Index Industry Data: Motor and generator manufacturing (Serie PCU335312335312) publicados por el Bureau of Labor Statistics correspondiente a diciembre 2013 (203,80).

PPI_i :	Producer Price Index- Commodities publicados por el Bureau of Labor Statistics (www.bls.gov, WPU00000000) correspondiente al sexto mes anterior al cual se registre la indexación.
PPI_0 :	Producer Price Index- Commodities publicados por el Bureau of Labor Statistics (www.bls.gov, WPU00000000) correspondiente al mes de diciembre de 2013 (202,00).
IPC_i :	Índice de precio al consumidor publicados por el INE para el segundo mes anterior al cual se registre la indexación.
IPC_0 :	Índice de precio al consumidor publicado por el INE correspondiente al mes de abril de 2014 (114,27).
DOL_i :	Valor promedio del tipo de cambio observado del dólar en EE.UU., publicado por el Banco Central, correspondiente al segundo mes anterior a aquel mes en que se aplique la indexación, en \$/US\$.
DOL_0 :	Valor promedio del tipo de cambio observado del dólar en EE.UU., publicado por el Banco Central, correspondiente al mes de Abril de 2014 (554,64 \$/US\$).

Los ponderadores de cada uno de los índices que componen la fórmula indexación del precio de nudo de la potencia, son los que a continuación se indican.

a) Sistema Aysén

$\alpha_{PPI_{mot}}$	0,30536
$\alpha_{IPC \ P}$	0,59444
$\alpha_{PPI \ P}$	0,10020

b) Sistema Palena:

$\alpha_{PPI_{mot}}$	0,23981
$\alpha_{IPC \ P}$	0,66635
$\alpha_{PPI \ P}$	0,09384

d) Sistema General Carrera:

$\alpha_{PPI_{mot}}$	0,11197
$\alpha_{IPC \ P}$	0,80561
$\alpha_{PPI \ P}$	0,08242

Artículo Segundo: Conforme a lo dispuesto en el artículo 178° de la Ley, remítase la presente resolución al Ministerio de Energía.


ANDRÉS ROMERO CELEDÓN
Secretario Ejecutivo
Comisión Nacional de Energía


ARC/CZR/PMM/XOG/IMA/MGL/AOM/mhs

Distribución:

1. Ministerio de Energía.
2. Edelaysen S.A.
3. Archivo Gabinete Secretaría Ejecutiva, CNE
4. Archivo Depto. Jurídico, CNE
5. Archivo Depto. Eléctrico, CNE
6. Archivo Depto. Regulación Económica, CNE
7. Archivo Oficina de Partes, CNE