

Comisión Nacional de Energía

**REVISION DEL MODELO
DE PRECIO DE PARIDAD
DE CARBON MINERAL A CHILE**

INFORME FINAL

SCG Consultoría Ltda.
Diciembre 2012

Índice

	<u>Pág.</u>
Resumen Ejecutivo y Conclusiones	4
1. Paridad de Importación del Carbón en Chile.	9
2.- Importaciones de Carbón en Chile.	12
2.1.- Origen del Carbón	13
2.2.- Compañías Importadoras de Carbón para Generación Eléctrica	14
2.3.- Destino del Carbón por Sistema Eléctrico	14
2.4.- Calidad del Carbón Térmico	15
2.5.- Tamaño de los Embarques	19
2.6.- Modalidad de Compra	20
2.7.- Aranceles Aduaneros del Carbón	21
3.- Análisis y Revisión Procedimiento de Cálculo Precio de Paridad Carbón	22
3.1.- Procedimiento de Cálculo Precio de Paridad	22
3.2.- Cálculo Precio FOB en Origen	23
3.2.1.- Indicadores de Precio FOB	23
3.2.2.- Actualización de Indicadores para Precio FOB	25
3.2.3.- Publicaciones Técnicas Platts y Argus	29
3.3.- Cálculo Transporte Marítimo	30
3.3.1.- Fundamentación Teórica del Modelo Actual	30
3.3.2.- Procedimiento de Cálculo Actual de la CNE	31
3.3.3.- Análisis de los Parámetros del Modelo Actual	33
3.3.4.- Actualización de los Parámetros del Modelo Actual	36
1.- Puertos de Carga	36
2.- Puertos de Descarga	37
3.- Capacidad de Carga de la Nave	37
4.- Indicador de la Tarifa de Flete	37
5.- Características Técnicas de la Nave	38
6.- Duración del Viaje	38
7.- Constantes del Polinomio de Cálculo del Flete	39
8.- Gastos de Puerto	39
9.- Indicador del Precio del Bunker	39
10.- Nuevos Parámetros de Cálculo del Polinomio	40
3.4.- Otros Costos	41
3.4.1.- Seguro Marítimo	42
3.4.2.- Mermas	43
3.4.3.- Agente de Aduana	43
3.4.4.- Muestreo y Análisis	43
3.4.5.- Sobreestadía	44
3.4.6.- Costo de Descarga	44
3.4.7.- Costo Financiero	45
3.4.8.- Stock de Seguridad	45

	<u>Pág.</u>
4.- Comparación de los Precios FOB y Fletes del Carbón Térmico	48
4.1.- Precio FOB del Carbón Térmico	48
4.1.1.- Precio FOB Carbón de Colombia	49
4.1.2.- Precio FOB Carbón de Indonesia	51
4.1.3.- Precio FOB Carbón de Australia	52
4.2.- Flete del Carbón Térmico	53
4.2.1.- Flete del Carbón de Colombia	54
4.2.2.- Flete del Carbón de Indonesia	56
4.2.3.- Flete del Carbón de Australia	59
4.2.4.- Flete del Carbón de E.E.U.U.	60
1.- Flete desde la Costa del Pacífico (W. Coast)	60
2.- Flete desde la Costa del Golfo (USG Coast)	62
3.- Flete desde la Costa del Atlántico (East Coast)	65
5.- Características Técnicas del carbón Importado	66
ANEXO	69
Cálculo Polinomio de Fletes	69
Indicadores de Precio	74
Puertos de Descarga del Carbón	75

Resumen Ejecutivo y Conclusiones

La Comisión Nacional de Energía (CNE) contrató con SCG Consultoría la ejecución del presente estudio, “Revisión del Modelo de Precio de Paridad de Carbón Mineral a Chile”.

Los objetivos del estudio fueron el análisis y revisión del modelo de precio de paridad del carbón mineral, incluyendo las fuentes de información, el modelo conceptual, los parámetros y las formulas de cálculo usados por la CNE. Se debía además actualizar la metodología de cálculo usada para determinar los precios de paridad de importación de carbón mineral a Chile y proponer cambios en los parámetros y/o el modelo, que a juicio de SCG Consultoría fueran necesarios para mejorar los resultados del mismo.

En el estudio se hace un completo análisis de las importaciones de carbón para el periodo entre Enero 2009 y Septiembre 2012. El análisis incluyó los volúmenes, orígenes, calidades, precio FOB, fletes, tamaño de los embarques y modalidad de compra del carbón.

El total de carbón térmico importado anualmente en el periodo en análisis subió un 73%, desde 5.1 millones de ton en 2009 hasta un total estimado anual de 8.8 millones de ton para 2012 (proyección del volumen para Enero – Septiembre 2012). Este aumento se ha debido al incremento en las plantas generadoras termoeléctricas a carbón que han ingresado en los últimos años a los sistemas interconectados de generación eléctrica.

En los últimos 3 años, la importación de carbón térmico se ha ido concentrando en dos orígenes principales, Colombia y Estados Unidos (E.E.U.U.), desde los cuales se ha importado el carbón. En los primeros 9 meses de 2012, el 97% del carbón térmico importado provino de estos dos países.

Durante el periodo en análisis, el carbón proveniente desde E.E.U.U. subió su participación desde 0.6 millones de ton (13%) en 2009 hasta un total proyectado para 2012 de 4.3 millones de ton (48%). Este enorme crecimiento se produjo a expensas de la participación del carbón proveniente de Colombia, el cual bajo su participación desde 3.9 millones de ton (75%) en 2009 hasta un volumen proyectado para 2012 de 4.3 millones de ton (48%).

Además de las importaciones desde los orígenes antes mencionados, también hubo volúmenes de carbón importados desde Australia, Indonesia y algunos embarques aislados desde Argentina. La totalidad del carbón importado desde Indonesia corresponde a carbón sub bituminoso.

El porcentaje de azufre del carbón importado desde todos los orígenes fue inferior a 1.0%. El carbón importado desde Colombia tuvo un contenido de azufre promedio de 0.61% y el proveniente de E.E.U.U. tuvo un contenido promedio de 0.46% de azufre.

El principal importador en el periodo fue AES Gener con 10.7 millones de ton (41%). Otro importador relevante fue Electroandina con 5.7 millones de ton (22%), concentrando entre ambas generadoras el 63% del total importado. E.CL.SA. y Guacolda importaron también volúmenes significativos, 3.6 y 3.8 millones de ton, respectivamente.

En cuanto al precio FOB del carbón, los valores para los precios de Colombia e Indonesia indicados por la Aduana presentaron buena correlación en el periodo con los niveles de precio de mercado internacional indicados por Platts. Para el caso de Australia, los precios internacionales indicados por Platts fueron muy superiores a los precios informados por la Aduana, los cuales mostraron precios constantes en el periodo. Esta situación corresponde a un contrato de suministro realizado a precio fijo. El único importador de carbón desde Australia fue AES Gener.

En el estudio se hace un análisis de las condiciones que deben cumplir los parámetros con los cuales se debe calcular el precio de paridad de importación del carbón, teniendo presente los objetivos fijados por la ley eléctrica para el cálculo de los precios de nudo de la electricidad. Los precios FOB y fletes que se usen en el procedimiento de cálculo de los precios de paridad, deben reflejar las condiciones de la importación de carbón y considerar el periodo de tiempo que media entre la programación del embarque, la carga del carbón, la navegación y la descarga del carbón.

La determinación de los precios y fletes para cada fuente de origen del carbón, debe hacerse mediante el empleo de indicadores de precio que sean representativos de ese mercado de carbón, y que además posean liquidez, profundidad, transparencia e independencia.

Las fuentes de abastecimiento del carbón desde luego deben contar con disponibilidad del producto, logística apropiada y con especificaciones de calidad del combustible acorde con los requisitos de las generadoras eléctricas y con las normas ambientales chilenas.

En cuanto al procedimiento usado por la CNE para el cálculo de los precios de paridad de importación, se analizaron y revisaron todos los parámetros usados en el modelo con el cual la CNE calcula los precios de paridad del carbón.

Respecto del precio FOB del carbón se estableció que los precios usados provenientes de la publicación ICR y CTI de Platts, eran apropiados para identificar las calidades efectivas del carbón que las generadoras han estado importando. Con el objeto de que estas cotizaciones de precios reflejen en mejor medida la calidad del carbón que está siendo importado a Chile, se proponen cambios en la cotización para determinar los precios FOB. En el cuadro de la página siguiente se detallan las cotizaciones de precio del Platts propuestas para representar el precio FOB del carbón en los diversos orígenes.

Indicadores Precio Platts propuestos para Precio FOB Carbón Térmico

<u>Origen</u>	<u>Australia</u>	<u>Colombia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>E.E.U.U.</u>
Puerto Carga	Newcastle	Bolivar	Kalimantan	Canada / US West Coast
K Cal / kg.	6.300 (1)	6450 (2)	5.000 (3)	5.000
% azufre	0.60	0.80	0.80	< 0.50
% cenizas	12.0	9.0	8.0	5.5

Notas: (1) Valor usado actualmente por la CNE es 6.500

(2) Valor usado actualmente por la CNE es 6.300

(3) Valor usado actualmente por la CNE es 5.900

El modelo de cálculo de fletes que usa la CNE está basado en un polinomio que refleja todos los costos de cada viaje, asignándoles la proporción correspondiente. El polinomio calcula el costo del flete para cada ruta, a partir de la tarifa de arriendo de la nave (time charter), el costo de los combustibles de la nave y los otros gastos fijos como los de puerto y peaje de canales.

Este modelo de cálculo de fletes fue desarrollado por SCG Consultoría en 2004 cuando fue contratada por la CNE para realizar un estudio que revisara y actualizara el modelo de cálculo de fletes que usaba la CNE en esa época. Ese modelo estaba basado en una regresión estadística de fletes.

En el presente estudio se hace una revisión y actualización de los parámetros del polinomio de cálculo de fletes. Para ello se realizó una comparación de los fletes calculados por el polinomio con los fletes informados por la Aduana para las importaciones de carbón durante el periodo en análisis.

Del análisis de las importaciones se observó que el volumen promedio de los embarques de carbón en el periodo fue de 50.600 ton (nave de 53.000 ton de tamaño), el cual excede el valor de 45.000 ton, considerado para la capacidad de carga de la nave usada en el polinomio actual de cálculo. De acuerdo a esto se propone cambiar al tipo Super Handymax (50.000 a 60.000 ton de tamaño) la nave para la cual considerar la tarifa de arriendo por tiempo (time charter).

Con esta nave tipo más grande se calcularon las nuevas constantes del polinomio, las cuales se indican en los cuadros de la página siguiente.

Para el caso de los orígenes del carbón desde Colombia y de E.E.U.U. para la Costa del Golfo y la Costa Atlántica, se estableció además que para este tipo de naves, que provienen del mercado de fletes del Caribe se debe incluir en el costo del viaje, la navegación en lastre de regreso hasta el Canal de Panamá. El modelo actual no considera el viaje en lastre en el cálculo del flete.

Nuevos Polinomios Propuestos Cálculo Flete Carbón

Origen Carbón	<u>Australia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>Colombia</u>	<u>Colombia</u>
Puerto Carga	Gladstone	Balikpapan	P.Bolivar	P.Bolivar
Puerto Descarga	Ventanas	Ventanas	Ventanas	Tocopilla
Carga Nave (ton)	50.000	50.000	50.000	50.000
Ctes. Polinomio				
A (dia/ton)	0.5148	0.7247	0.5422	0.4616
B (ton IFO/ton)	0.0121	0.0183	0.0121	0.0098
GVU (US\$/ton)	4.0691	4.2424	6.5229	6.1452
Factor Comb. Export.	1.00	0.75	1.00	1.00

Fuente : Polinomios corregidos por SCG Consultoría - 2012

Origen Carbón	<u>USA. WC</u>	<u>USA. USG</u>	<u>USA. EC</u>
Puerto Carga	L.Angeles	Mobile	Baltimore
Puerto Descarga	Ventanas	Ventanas	Ventanas
Carga Nave (ton)	50.000	50.000	50.000
Ctes. Polinomio			
A (dia/ton)	0.4133	0.5498	0.5881
B (ton IFO/ton)	0.0090	0.0125	0.0136
GVU (US\$/ton)	4.0368	5.9706	5.9306
Factor Comb. Export.	1.00	1.00	1.00

Fuente : Polinomios corregidos por SCG Consultoría – 2012

Origen Carbón	<u>USA. WC</u>	<u>USA. USG</u>	<u>USA. EC</u>
Puerto Carga	L.Angeles	Mobile	Baltimore
Puerto Descarga	Tocopilla	Tocopilla	Tocopilla
Carga Nave (ton)	50.000	50.000	50.000
Ctes. Polinomio			
A (dia/ton)	0.3770	0.4772	0.5158
B (ton IFO/ton)	0.0079	0.0104	0.0115
GVU (US\$/ton)	3.6672	5.6306	5.5906
Factor Comb. Export.	1.00	1.00	1.00

Fuente : Polinomios corregidos por SCG Consultoría - 2012

Se procedió a comparar los fletes indicados por la Aduana con los fletes calculados por el polinomio actual y con el polinomio con las constantes actualizadas para el nuevo tamaño de nave. Se aprecia que los fletes del modelo actualizado mejoran de manera apreciable la correlación con los fletes informados por la Aduana.

Se revisaron además los otros parámetros del procedimiento de cálculo, tales como el seguro, mermas, costo financiero, stock de seguridad, costo de muestreo y análisis, y comisión de agente de aduana. Se propusieron cambios en aquellos parámetros que así lo requerían.

Se realizó además un análisis comparado de las características técnicas del carbón requerido por las generadoras eléctricas, con la calidad del carbón importado en el periodo de análisis. Se pudo apreciar que las importaciones cumplen siempre con holgura los requerimientos técnicos de las calderas de generación.

Conclusiones

- 1.- Las importaciones de carbón térmico se han incrementado en un 73% en el periodo, aumentando desde 2009 de 5.1 a 8.8 millones de ton anuales en 2012. Las importaciones se han concentrado además en dos orígenes, Colombia y E.E.U.U. con un 96% del suministro total en 2012.
- 2.- Los precios FOB del carbón usado por la CNE en el modelo de precios de paridad, provenientes de la publicación ICR y CTI de Platts, requieren ser cambiados por indicadores similares en los mismos puertos de embarque actuales, para representar de mejor manera las calidades efectivas del carbón que las generadoras importaron en el periodo de análisis.
- 3.- El polinomio del modelo actual de cálculo de fletes, actualizado por el mayor tamaño de la nave propuesto y la inclusión en el costo del flete de parte del viaje en lastre para las rutas que provienen del Caribe, muestra una buena correlación con los fletes informados por la Aduana para las importaciones de carbón realizadas en el periodo de análisis.
- 4.- La revisión de los restantes parámetros del procedimiento de cálculo de los precios de paridad, solamente requirió mínimos cambios en algunos de ellos, por lo que a juicio de SCG Consultoría no es necesario cambiar los criterios que la CNE tiene vigentes en el modelo actual para estos parámetros.
- 5.- La calidad promedio del carbón importado en el periodo en análisis cumple con holgura las características técnicas del carbón que requieren quemar las calderas de las generadoras eléctricas que importan carbón.
- 6.- Se recomienda calibrar la aplicación del polinomio del modelo de cálculo de fletes con la información de aduana en un plazo de 2 a 3 años, de manera de integrar los posibles cambios que se produzcan en las condiciones del abastecimiento de carbón importado a Chile.

1. Precios de Paridad de Importación del Carbón en Chile.

De acuerdo a lo indicado en el DFL N° 1 de 1982 del Ministerio de Minería y la Ley Corta II N° 20.018, le corresponde a la Comisión Nacional de Energía (CNE) calcular los precios de nudo de la electricidad, los cuales la ley establece que se fijarán semestralmente en los meses de Abril y Octubre de cada año.

La ley señala también que todos los costos que se utilicen en los cálculos indicados en el procedimiento de fijación de los precios de nudo, deberán ser expresados a los precios existentes en los meses de Marzo o Septiembre, según se trate de la fijación de precios de Abril u Octubre, del año en que se efectúe la fijación.

Dentro de los costos antes indicados, se encuentra el costo de los combustibles que emplean las centrales térmicas de generación eléctrica. Entre estos combustibles esta el carbón que es importado por las centrales desde distintos orígenes, con diversas condiciones de calidad, oportunidad y precio. Todo este conjunto constituye el costo de importación del carbón para las centrales eléctricas.

Este costo efectivo de importación del carbón estará determinado por los diversos factores que afectan al suministro de carbón de las centrales, entre los cuales se cuentan los técnicos, los económicos, financieros, comerciales y los estratégicos.

Cada empresa de generación eléctrica buscará optimizar su abastecimiento de carbón mediante la compra de carbones de calidad aceptable para sus instalaciones, a proveedores que ofrezcan las mejores condiciones desde los diversos orígenes. El abastecimiento lo hará mediante compras ocasionales (spot) o a través de contratos en los cuales convenga el suministro por un volumen y periodo determinado. Las condiciones dependerán de las necesidades de la empresa de generación eléctrica, de las condiciones del mercado internacional del carbón y de la percepción que de éste tenga la empresa.

De esta forma el abastecimiento se realizará de acuerdo a condiciones que irán variando en el tiempo, en cuanto a origen del carbón, modalidad de contrato (ocasional o a plazo), modalidad de precio (variable o fijo), condición de entrega del carbón (FOB, CFR o CIF), contratación del transporte (dependiendo de la condición de entrega), tamaño del embarque (en naves Handy Max o Panamax), términos de pago (con o sin crédito), tipo de carbón (bituminoso o sub bituminoso), calidad del carbón (contenido calórico, de azufre y cenizas), y otras.

Para cumplir con los requerimientos de la ley, la CNE tiene dos alternativas para calcular los precios de paridad de importación.

La primera es determinar el precio promedio de importación efectivo que han tenido las generadoras en el periodo más cercano a las fechas indicadas por la ley, a partir de

información confiable como la de Aduana. Esta modalidad tiene el problema de que la información de estos precios tiene un rezago.

La otra alternativa es desarrollar un modelo de cálculo que determine los precios de paridad de importación que cada generadora tendría que pagar por el carbón en las fechas que señala la ley, a partir de la mejor información disponible del mercado internacional.

La primera alternativa no parece la más apropiada, puesto que al usar el costo efectivo de importación se estaría usando un costo optimizado para reflejar un precio de mercado. Podría darse la situación que algunas centrales podrían beneficiarse o perjudicarse por la asignación de precios de carbón en el periodo de cálculo que no reflejarían su alternativa de mercado. Estos precios de importación de carbón en el periodo tomado por la CNE, podrían corresponder a precios que las generadoras hayan convenido a otros niveles de mercado, debido a decisiones comerciales o de otro tipo que hayan tomado dentro de su proceso de abastecimiento. Estos precios no reflejarían el mercado del momento para la generadora, aunque a la generadora le hayan reportado beneficios de algún otro tipo como financiero o estratégico.

La segunda alternativa es la más apropiada, en cuanto el modelo escogido permita calcular los precios de paridad de importación del carbón, a partir de indicadores de precio del carbón y tarifas de flete objetivas de mercado. Dado el comportamiento del carbón como un commodity (materia prima o mercancía con calidad estandarizada), es posible disponer de cotizaciones periódicas de precios a través de publicaciones técnicas como el Platts que garantizan indicaciones objetivas del nivel de precio de mercado.

En el caso del carbón térmico, los volúmenes importados por las generadoras eléctricas provienen de diversos orígenes y tienen distinta calidad. Para calcular los precios de paridad de importación, el procedimiento de cálculo debe incluir los precios FOB de cada origen de carbón y los fletes de importación desde esos orígenes. Los precios y tarifas de flete que se usen en el cálculo deben representar los niveles ocasionales (spot) de estas variables, de manera que el precio de paridad internado refleje el costo del carbón importado para cada generadora eléctrica.

En el caso de los otros combustibles que pueda consumir la generadora, como el petróleo combustible y el petróleo diesel, estos tienen una calidad estándar y cada generadora dispone de un precio específico de compra el cual a su vez también se determina mediante un sistema de cálculo de precio de paridad de importación.

La determinación de los precios y fletes para cada fuente de origen del carbón, debe hacerse mediante el empleo de indicadores de precio que sean representativos de ese mercado de carbón, y que además posean liquidez, profundidad, transparencia e independencia.

Las fuentes de abastecimiento del carbón desde luego deben contar con disponibilidad del producto, logística apropiada y con especificaciones de calidad del combustible acorde con los requisitos de las generadoras eléctricas chilenas y con las normas ambientales chilenas.

La CNE utiliza actualmente un modelo de cálculo de los precios de paridad del carbón, que incluye el cálculo de los precios FOB del carbón según las cotizaciones informadas por publicaciones internacionales como el Platts.

En cuanto al flete marítimo, la CNE usa un modelo basado en un polinomio que calcula las tarifas de fletes usando información del mercado ocasional (spot) de las tarifas de arriendo de naves (time charter) para 1 año y el precio del combustible de uso propio de la nave (bunker), ambos medidos según cotizaciones informados por publicaciones técnicas internacionales.

Los precios FOB y fletes que se usen en el procedimiento de cálculo de los precios de paridad, deberán reflejar esta misma condición. Por ello ambas variables deberán considerar el periodo de tiempo que media entre la programación del embarque, la carga del carbón, la navegación y la descarga del carbón.

En el presente estudio se hace un análisis de la evolución que han tenido las importaciones de carbón, especialmente las importaciones de carbón térmico destinado a la generación eléctrica, durante un periodo entre Enero 2009 y Septiembre 2012. Se efectúa también un análisis comparado de los precios FOB de las importaciones con los precios ocasionales (spot) del carbón en el mercado internacional y de la calidad del carbón importado.

Se hace además una revisión y análisis del procedimiento actual de cálculo de los precios de paridad de importación del carbón mineral que usa la CNE. Para algunos parámetros del procedimiento de cálculo de los precios de paridad se sugieren cambios con el objeto de mejorar los resultados del método actual de cálculo de precios de paridad.

2.- Importaciones de Carbón en Chile.

En el presente estudio se analizan las importaciones de carbón a Chile para el periodo de los últimos 3 años, 2009, 2010, 2011 y 2012 (Enero a Septiembre). Se usó este periodo para tener una muestra más reciente que sea representativa de las tendencias y variaciones del abastecimiento de carbón importado.

En este capítulo se analizan las importaciones de carbón para este periodo, considerando los volúmenes, orígenes, calidades y tamaño de los embarques, desagregados por cada empresa de generación eléctrica. Para el análisis se usó la información que cada importador presenta a la Dirección Nacional de Aduana para los trámites de internación del carbón. Estos son datos oficiales entregados por los importadores bajo declaración jurada.

Las importaciones de carbón incluyen carbón metalúrgico y carbón térmico. El carbón metalúrgico es importado por la Siderurgia Huachipato y el carbón térmico por las generadoras eléctricas y por las empresas Catamutún y Compañía Minera del Pacífico (CMP). Se efectúan también otras importaciones menores de carbones especiales desde diversos orígenes, por parte de otras industrias como la del alambre, las del vidrio, del cemento, de cristales, y algunas empresas mineras. Todas ellas no traen el carbón a granel, sino envasado y transportado como carga general en naves del sistema de línea, por lo que no fueron consideradas en este estudio.

En el Cuadro N° 1 se indican las importaciones de carbón para el periodo. Se puede apreciar que las importaciones de carbón metalúrgico corresponden en promedio al 8% del total, en tanto que el carbón térmico para generación eléctrica alcanza al 89% del total importado en el periodo.

El carbón térmico destinado a generación eléctrica muestra un crecimiento sostenido en el periodo. Si se considera la proyección anual (8.8 millón a partir del total para Enero a Septiembre) para la importación del presente año, se observa que desde el año 2009 la importación de este tipo de carbón habrá crecido un 72% (5.1 a 8.8 millón ton).

Cuadro N° 1 Importaciones de Carbón - Chile

Año Kton	Carbón Metalúrgico	Carbón Térmico		Total
		Industrial	Gen. Eléctrica	
2009	632	190	5.157	5.979
2010	509	245	6.388	7.142
2011	640	305	8.050	8.995
2012 (ene-sep)	548	250	6.649	7.447

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

Este nivel es muy superior al que había en la segunda mitad de los 90, cuando las importaciones de carbón eran entre 3.6 y 4.7 millones de ton por año (1997 a 1999) y a comienzo de este siglo (2001 a 2004) cuando las importaciones eran entre 1.8 y 2.3 millones de ton por año. El descenso en este último periodo se debió a la entrada en servicio de las plantas generadoras a gas.

Las importaciones de carbón térmico han crecido significativamente debido a la entrada en servicio de grandes centrales de generación. Además el consumo de este carbón ha aumentado por las condiciones de la pluviometría anual y de los ciclos de sequía.

El análisis siguiente de las importaciones de carbón se refiere solamente al carbón térmico destinado a generación eléctrica.

2.1.- Origen del Carbón

En el periodo en análisis, la importación de carbón térmico se ha mantenido desde los mismos orígenes principales desde los cuales se ha importado el carbón en los últimos 10 años, esto es desde Australia, Indonesia, Colombia y Estados Unidos. En este periodo no se observan importaciones de Nueva Zelanda, Canadá y China, que eran países desde los cuales se importaba carbón térmico para generación eléctrica a principios de los 2000. Canadá sigue siendo el origen solamente para importaciones de carbón para siderurgia, el cual también se importa desde Australia.

En el Cuadro N° 2 se desglosan las importaciones por origen y por año. Se puede apreciar que Colombia y E.E.U.U. concentran el 88% del total importado en el periodo, con 54% y 34%, respectivamente. Por otra parte, los volúmenes provenientes de Argentina son muy menores y los de Australia han sido intermitentes. Las importaciones desde Colombia se han mantenido en el rango de 3.5 a 3.8 millón ton, pero su participación ha disminuido desde un 75% en 2009 a un 48% en 2012. Esta baja ha sido a expensas del crecimiento de las importaciones desde E.E.U.U, las cuales en igual periodo han aumentado desde 0.6 millón ton en 2009 (13%) hasta 3.2 millón ton en 2012 (49%). Indonesia se ha mantenido como el tercer origen en importancia.

Cuadro N° 2 Orígenes Carbón Térmico por año

Origen (Kton)	<u>Australia</u>	<u>Argentina</u>	<u>Colombia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>E.E.U.U.</u>
2009	---	51	3.876	584	646
2010	496	14	3.492	770	1.616
2011	381	3	3.817	544	3.305
2012 (ene-sep)	---	56	3.202	160	3.232

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

2.2.- Compañías Importadoras de Carbón para Generación Eléctrica

En el Cuadro N° 3 se detallan las importaciones de carbón térmico en el periodo para los diversos orígenes desagregadas por compañía importadora.

Cuadro N° 3 Origen Importaciones Carbón Térmico por Importador

Enero 2009 - Septiembre 2012

Origen (Kton)	<u>Australia</u>	<u>Argentina</u>	<u>Colombia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>E.E.U.U.</u>	<u>Total</u>
AES GENER	877	---	5.173	---	4.644	10.694
E.CL.SA (1)	---	46	2.549	225	868	3.688
Electroandina (2)	---	51	2.933	1.784	485	5.253
Endesa	---	---	633	50	1.246	1.929
Guacolda	---	26	2.283	---	1.554	3.863
Colbún	---	---	508	---	---	508
Total	877	123	14.079	2.059	8.797	25.935
%	3	< 1	54	8	34	

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

Notas (1) Incluye las importaciones de la Central Termoeléctrica Andina

(2) Incluye las importaciones de la Central Termoeléctrica Hornitos

Se observa que AES GENER ha sido el principal importador con 10.7 millones ton (41%) del total de 25,9 millones de ton importadas en el periodo. El 92% del volumen importado por GENER (9.8 millones ton) proviene de Colombia y E.E.U.U., en proporciones similares.

Luego de AES GENER, los importadores más relevantes son E.CL.SA, Electroandina y Guacolda, todos ellos con un volumen total alrededor de 3.8 millones ton en el periodo. Estas tres compañías importan principalmente desde Colombia. E.CL.SA y Guacolda importan además carbón desde E.E.U.U., en tanto que Electroandina importa el resto de su demanda desde Indonesia.

Endesa ha importado desde Colombia y E.E.U.U. un total de 1.8 millones ton, en tanto que Colbún ha importado desde Colombia solamente.

2.3.- Destino del Carbón por Sistema Eléctrico

Si las importaciones de carbón se separan por sistema eléctrico, se puede apreciar que el volumen total de carbón importado destinado al Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) alcanzó en el periodo a 19.13 millones ton, cifra que es un 169% mayor

que el total importado destinado al Sistema Interconectado Central (SIC). Los volúmenes anuales sin embargo varían por varios factores, tales como la pluviometría anual que incide en el balance entre la generación de energía eléctrica hidráulica y la térmica. En el Cuadro N° 4, se indica el detalle anual de las cantidades de carbón importadas a cada sistema.

El volumen importado proyectado de carbón para 2012 destinado al SING, 6.1 millones ton, en base al volumen importado entre Enero y Septiembre, se observa que este ha crecido un 63% comparado con el importado en 2009. En el caso del SIC, el total proyectado para 2012, 2.8 millones ton, será un 100% mayor que el importado en 2009.

Cuadro N° 4 Importaciones de Carbón Térmico por Sistema

<u>Año - Kton</u>	<u>SING</u>	<u>SIC</u>	<u>Total</u>
2009	3.751	1.405	5.156
2010	5.013	1.375	6.388
2011	5.830	2.219	8.049
2012 (en-sep)	<u>4.555</u>	<u>2.095</u>	<u>6.650</u>
Total	19.149	7.094	26.243
%	73	27	

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

NOTA : Los embarques fueron agrupados según la fecha de aceptación de Aduana

2.4.- Calidad del Carbón Térmico

La mayor parte del total de 25,9 millones ton de carbón térmico importado en el periodo fue del tipo bituminoso, el cual alcanzó a 20.9 millones de ton (81%). El carbón del tipo sub bituminoso solamente fue de 5.0 millones de ton (19%). De este último, 2.6 millones de ton se importaron de E.E.U.U. (52%) y 2.0 millones de ton provinieron de Indonesia (41%) que corresponde al total importado desde ese origen. El resto del carbón sub bituminoso se importó desde Colombia y un embarque desde Australia.

El detalle de los rangos de calidad de las importaciones de carbón bituminoso efectuadas en el periodo se indica en el Cuadro N° 5 para los 4 principales orígenes.

Los rangos indicados para el poder calorífico, el contenido de azufre, el contenido de volátiles y la humedad, corresponden a los valores máximos y mínimos de la serie de todos los embarques importados desde cada origen para el periodo analizado. Los valores corresponden a la calidad en origen.

Cuadro N° 5 Rango Calidad Origen de Carbón Térmico Bituminoso

<u>Origen</u>	<u>Australia</u>	<u>Colombia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>E.E.U.U.</u>
<u>Poder Caloríf.</u>				
Máximo	7.444	7.267	---	7.837
Mínimo	6.060	5.833	---	5.814
Promedio	6.337	6.680	---	6.247
<u>% Azufre</u>				
Máximo	0.60	0.89	---	1.05
mínimo	0.42	0.44	---	0.12
Promedio	0.49	0.61	---	0.46
<u>% Humedad</u>				
Máximo	20.0	15.0	---	29.7
mínimo	18.0	8.8	---	6.7
Promedio	18.7	13.1	---	18.2
<u>% Volatilidad</u>				
Máximo	30.5	41.6	---	40.2
mínimo	26.6	30.9	---	27.8
Promedio	28.3	34.0	---	33.4

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

NOTAS : (1) Rangos incluyen todos los embarques de carbón bituminosos importados en el periodo.

(2) No se incluye el carbón metalúrgico

(3) Los valores promedio se calcularon para el total de embarques recibidos para cada origen

Los valores promedio para las especificaciones de calidad indicadas en el cuadro, corresponden al promedio de todos los embarques recibidos para cada origen.

En el mercado internacional, la caracterización general de los carbones para determinar el precio considera como factores más importantes al poder calorífico y el contenido de azufre. Normalmente el poder calorífico se expresa como el valor superior y en base recibido, GAR (sigla en inglés para "gross as received"). Otra característica del carbón es el contenido de cenizas, el cual tiene un impacto secundario en el precio del carbón.

Otras características que se miden en el carbón son el contenido de volátiles, la granulometría y la humedad, las cuales no tienen influencia significativa en el precio del carbón, salvo en carbones de características especiales.

De las calidades para cada país, se puede apreciar que el carbón importado desde Colombia tiene el mayor poder calorífico, en tanto que el carbón importado desde Australia y E.E.U.U. presenta el menor contenido de azufre. En el caso de Indonesia, la totalidad del carbón importado desde allí corresponde a carbón sub bituminoso.

Cuadro N° 6 Rango Calidad Origen de Carbón Térmico Sub Bituminoso

<u>Origen</u>	<u>Australia</u>	<u>Colombia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>E.E.U.U.</u>
<u>Poder Caloríf.</u>				
Máximo	6.060	5.808	5.235	5.645
Mínimo	5.724	5.125	5.064	4.009
Promedio	5.816	5.579	5.133	4.779

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

Rango de calidades incluyendo todos los embarques de carbón sub bituminosos importados en el periodo.

El carbón importado desde Colombia es el que presenta el menor contenido de humedad, en tanto que el importado desde Australia es el que tiene el menor porcentaje de volatilidad.

En el Cuadro N° 6 se muestra el detalle de las calidades del carbón sub bituminoso, medida solamente como poder calorífico, ya que no se registra información para las otras propiedades.

Se observa que el carbón proveniente de E.E.U.U. es el que presenta el menor poder calorífico, muy por debajo del mostrado por el carbón de Australia y Colombia. La mayor parte del carbón sub bituminoso (93%) se importó desde Indonesia y E.E.U.U. que son los orígenes con carbón de menor poder calorífico.

En el Cuadro N° 7 de la página siguiente se muestra el detalle de las calidades promedio importadas por cada compañía desde los principales orígenes.

Se aprecia que las importaciones desde Australia, corresponden solamente a AES Gener con un poder calorífico de 6337 Kcal y 0.49% de azufre..

El principal importador de carbón de Colombia fue AES Gener con un total de 5.2 millones ton con un poder calorífico de 6725 y 0.61% de azufre. Electroandina, Guacolda y E.CL.SA. importaron volúmenes significativos en torno a 2 millones ton con un poder calorífico de 6211 Kcal, Electroandina, 6794 Kcal, Guacolda, y 6.440 Kcal, E.CL.SA.. En la información de la Aduana no se indica el contenido de azufre de estos embarques. Endesa y Colbún importaron también carbón de Colombia.

La totalidad del carbón importado desde Indonesia corresponde a carbón sub bituminoso y fue importado principalmente por Electroandina con 1.8 millones ton con un poder calorífico de 5071 Kcal. Volúmenes menores de este carbón fue importado también por E.CL.S.A. y Endesa.

En el caso de E.E.U.U. el principal importador fue AES Gener con un total de 4.6 millones ton con un poder calorífico de 6115 Kcal. y contenido de azufre de 0.45%.

Cuadro N° 7 Origen Importaciones Carbón Térmico por Importador

Enero 2009 - Septiembre 2012

<u>Origen</u>	<u>Australia</u>	<u>Colombia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>E.E.U.U.</u>	<u>Total</u>
AES GENER					
Volumen K ton	877	5.173	---	4.644	10.694
K Cal.	6.337	6.725	---	6.115	6.143
% azufre	0.49	0.61	---	0.45	0.46
E.CL.SA (1)					
Volumen K ton	---	2.548	225	868	3.641
K Cal.	---	6.440	5.177	6.311	6.613
% azufre	---	0.58	n.i.	n.i.	---
Electroandina (2)					
Volumen K ton	---	3.445	1.784	486	5.715
K Cal.	---	6.211	5.071	5.122	5.671
% azufre	---	n.i.	n.i.	---	---
Endesa					
Volumen K ton	---	633	50	1.246	1.929
K Cal.	---	6.127	5.064	6.055	6.052
% azufre	---	0.64	n.i.	0.91	0.73
Guacolda					
Volumen K ton	---	2.283	---	1.553	3.836
K Cal.	---	6.794	---	4.340	5.578
% azufre	---	n.i.	---	0.07	---
Colbún					
Volumen K ton	---	508	---	---	508
K Cal.	---	n.i.	---	---	---
% azufre	---	n.i.	---	---	---

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

Notas Valores promedio en el periodo

n.i. = no hay informacion

Todo el carbón importado de Indonesia corresponde a carbón sub bituminoso

(1) Incluye las importaciones de la Central Termoeléctrica Andina

(2) Incluye las importaciones de la Central Termoeléctrica Hornitos

Otro importador relevante desde este origen fue Guacolda con 1.6 millones ton con un poder calorífico de 4340 Kcal y un bajo contenido de azufre de 0.07%. Endesa, E.CL.S.A. y Electroandina importaron también carbón desde este origen en cantidades entre 1.2 y 0.5 millones ton con un poder calorífico entre 5100 y 6300 Kcal.

En el cuadro anterior se indica además el poder calorífico promedio del volumen total importado por cada una de las principales generadoras que importaron carbón en el periodo en análisis.

Prácticamente la totalidad del carbón térmico importado fue de granulometría 50 mm, que corresponde al tamaño máximo típico de comercialización del carbón térmico.

2.5.- Tamaño de los Embarques

Las importaciones de carbón se efectúan en naves del tipo Handymax y Panamax. La primera clasificación corresponde a naves del rango de tamaño entre 40.000 y 50.000 ton de peso muerto, en tanto las del segundo tipo se refiere a naves del rango de tamaño entre 60.000 y 80.000 ton de peso muerto. El peso muerto de una nave corresponde a la suma de la carga de la nave, más los combustibles y lubricantes de la nave y más el peso correspondiente a los enseres de la nave, tales como el agua, la tripulación, los repuestos, los víveres y los equipos de la nave. Es por esto que la capacidad de carga de la nave será siempre menor al peso muerto, en una cifra que es variable y que para estas naves puede estar entre 1.500 y 3000 ton, dependiendo de la cantidad de combustibles abordo al inicio del viaje.

En el Cuadro N° 8 se detallan los volúmenes y tipo de naves en que se efectuaron las importaciones de carbón en el periodo de estudio, desagregadas por cada origen. En el cuadro se incluyen los embarques de todo el carbón térmico importado de los cuatro orígenes principales, incluyendo carbón bituminoso y sub bituminoso.

Se puede apreciar que del total de 25.9 millones ton, un 67% de las importaciones (17.4 millones ton) se transportaron en naves del tipo Handymax, con un tonelaje promedio de 50.600 ton de carga. Para el caso del carbón transportado en naves del tipo Panamax, (8.4 millones ton) el tonelaje promedio fue de 69.100 ton de carga.

El tonelaje promedio de los embarques de carbón importado en naves del tipo Handymax, 50.600 ton, en el periodo (52.000 a 53.000 ton de peso muerto), en realidad excede el rango de tonelaje de las naves Handymax, que como se menciono es entre 40.000 y 50.000 ton.

Cuadro N° 8 **Tamaño de los Embarques de Carbón**

Origen	Handymax		Panamax	
	Nº Naves	K.ton	Nº Naves	K.ton
Australia	6	311	8	566
Indonesia	2	98	27	1.952
Colombia	241	12.174	32	1.983
E.E.U.U.	96	4.859	55	3.933
Total	345	17.442	122	8.434

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

Esto debe a que el progresivo aumento de las importaciones de carbón ha ido orientando el abastecimiento hacia el uso de naves de mayor capacidad. Este tipo de naves de mayor tamaño, entre 50.000 y 60.000 ton de peso muerto, que se encuentran entre las naves del tipo Handymax y las del tipo Panamax, se clasifican como Super Handymax.

La mayor incidencia de las naves Panamax se presenta para las importaciones desde Indonesia donde el 95% (1.9 millones ton) se efectuó en naves de este tipo.

En el caso de las importaciones desde Colombia, el 86% del carbón (12.2 millones ton) se transporto en naves de tamaño Handymax, en tanto que desde E.E.U.U., el 55% de las importaciones (4.9 millones ton) se realizo en este mismo tamaño de naves.

La participación de las naves Panamax en las importaciones de carbón se ha mantenido en niveles similares durante el periodo en análisis. En el capítulo 4 de este estudio se hace un análisis detallado de los fletes de las importaciones de carbón.

2.6.- Modalidad de Compra

Las importaciones de carbón se realizan bajo dos modalidades principales de compra que son FOB (libre a bordo) y CIF (costo, seguro y flete), por sus siglas en ingles. Estas modalidades regulan los derechos y responsabilidades del comprador y vendedor en la compra venta.

En la modalidad FOB, la propiedad y riesgo del carbón se transfiere al comprador en el puerto de carga. El comprador debe contratar a su cuenta y riesgo el seguro de la carga y el transporte de ella hasta el destino.

En la modalidad CIF, la propiedad y riesgo del carbón también se transfiere al comprador en el puerto de carga. Sin embargo, el vendedor contrata por cuenta del comprador el seguro de la carga y el transporte de ella hasta el destino. De esta forma en ambas modalidades, el comprador asume el riesgo de la carga durante el transporte. Existe una variación de esta modalidad que es la CFR (costo y flete), la cual es igual al CIF, pero el seguro es contratado por el comprador.

En general las compañías importadoras usan una combinación de las modalidades FOB y CIF para su abastecimiento. Aquellos contratos por un periodo de tiempo o por un tonelaje a ser entregado en varios embarques, generalmente se acuerdan en base FOB y la compañía generadora en Chile contrata el transporte y el seguro. Esta modalidad simplifica la operación pues en un solo contrato se incluye la compra, seguro y transporte.

Para el caso de contrataciones de embarques ocasionales (spot) lo más adecuado es acordar las condiciones del embarque en modalidad CIF, en la cual el proveedor contrata el seguro y el flete, otorgando más flexibilidad operativa al proveedor.

En el caso de las generadoras con grandes volúmenes de importación de carbón, como AES GENER, E.CL.S.A., Electroandina y Guacolda, tienen ventajas comparativas para contratar el transporte, por lo que pueden efectuar las compras en condición FOB y obtener así un mejor precio del carbón internado.

En general la modalidad de compra está relacionada con el tipo de proveedor, puesto que los traders (compañías comercializadoras internacionales) ofrecen el carbón en la modalidad CIF, encargándose ellas de la contratación del seguro y transporte. Los productores de carbón por su parte, en la mayoría de los casos ofrecen la venta en condición FOB, con lo cual el comprador debe gestionar y contratar el seguro y transporte.

2.7.- Aranceles Aduaneros del Carbón

En el Cuadro N° 9 se indican los aranceles de internación pagados por las importaciones de carbón en el periodo de estudio y según el origen del carbón.

Como consecuencia de los tratados de libre comercio que Chile ha negociado y acordado con diferentes países, en el caso de Australia, Colombia y E.E.U.U., las importaciones de carbón tienen un descuento del 100% del valor del arancel general de 6% en Chile. Para obtener este beneficio fiscal, el importador debe presentar a la Dirección de Aduanas en Chile un certificado de origen donde se establezca que el carbón fue producido en el país de origen del carbón que cuenta con el tratado de libre comercio con Chile.

En el caso de Indonesia, el carbón importado a Chile debe pagar el 6% de arancel, pues no hay tratado de libre comercio con ese país. Para valores CIF de carbón importado en el rango de 80 a 100 US\$/ton, la diferencia de arancel entre Indonesia y los otros orígenes representa una diferencia en el valor internado de 4,8 a 6,0 US \$/ton, la cual es significativa.

Cuadro N° 9 Aranceles Aduaneros de Carbón Térmico

<u>Origen</u> %	<u>Australia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>Colombia</u>	<u>E.E.U.U.</u>
2009	0	6	0	0
2010	0	6	0	0
2011	0	6	0	0
2012	0	6	0	0

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

3. Análisis y Revisión Procedimiento de Cálculo de Precio de Paridad del Carbón.

En este capítulo se analizarán y revisarán los diversos parámetros que componen el procedimiento que emplea la CNE para calcular los precios de paridad de importación del carbón mineral. Para aquellos parámetros que a juicio de esta consultora requieran cambios, se pondrá un nuevo indicador o valor, el cual será fundamentado.

3.1.- Procedimiento de Cálculo Precio de Paridad

El procedimiento usado por la CNE para calcular los precios de paridad del carbón, consiste en determinar para cada central generadora el costo de paridad del carbón desde todos los orígenes de carbón que cumplan con las calidades que cada central puede quemar.

Para ello la CNE utiliza un modelo de cálculo consistente en un polinomio que incluye el precio del carbón en origen, precio FOB, el precio del flete desde el puerto de origen hasta el puerto de descarga en Chile, más otras variables menos relevantes como el seguro marítimo, las mermas por el transporte, el costo del agente de aduana, costo de análisis y muestreo, costo de descarga. En este polinomio el precio FOB más el flete tienen una incidencia de más del 90% del precio de paridad.

Los precios FOB para cada origen los obtiene de los valores publicados por “Coal Trader International” (CTI) y “International Coal Report” (ICR), ambas publicaciones de Platts. Los valores diarios obtenidos se promedian para calcular un valor promedio semanal.

Mediante un modelo de cálculo de fletes evalúa el flete para cada origen del carbón hasta Chile. El modelo corresponde a un polinomio que correlaciona la tarifa de arriendo del barco (time charter), el consumo de bunker y los gastos de puerto de la nave. El modelo puede discriminar por puerto de descarga en Chile. Los fletes se calculan en función de las cotizaciones de las tarifas de time charter informadas por el Shipping Intelligence Weekly (SIW) para naves graneleras del tamaño handysize y el precio del bunker informado por Platts.

Luego calcula el valor del carbón internado para cada origen anterior, usando los precios FOB más los fletes calculados. El costo correspondiente al seguro marítimo lo calcula como un porcentaje fijo del precio FOB más el flete. Los costos de mermas y agente de aduana los calcula como un porcentaje fijo del valor CIF. Los costos de muestreo, análisis y descarga muelle los calcula como un valor fijo por tonelada recibida.

Con los valores del carbón internado, calcula para cada central el costo internado de un carbón equivalente para cada origen que cumpla con las restricciones de calidad de esa central.

A continuación se analizarán cada uno de los ítemes de costo que forman el precio final de paridad de importación del carbón, según el procedimiento antes descrito.

3.2.- Cálculo Precio FOB en Origen

Como ya se indicó anteriormente, para determinar el precio FOB del carbón en cada origen, la CNE usa los valores publicados por “Coal Trader International” (CTI) y “International Coal Report” (ICR), ambas publicaciones de Platts.

3.2.1.- Indicadores de Precio FOB

De las publicaciones anteriores, la CNE lleva registro de las cotizaciones de precio FOB del carbón para diversos orígenes y calidades, las cuales se indican en el Cuadro N° 10 siguiente.

Cuadro N° 10 Origen y Calidad Cotizaciones Carbón Platts

<u>Origen</u>	<u>P. Calorífico Kcal / kg</u>	<u>Azufre pct</u>	<u>Cenizas pct</u>
Australia			
Gladstone	6.500	0.6	12.0
Newcastle	6.300	0.8	13.0
Indonesia			
Kalimantan	5.900	1.0	15.0
Kalimantan	5.000	0.8	8.0
Colombia			
Bolívar	6.450	0.8	9.0
Bolívar	6.300	0.8	9.0
Sudafrica			
Richards Bay	6.000	1.0	16.0

Fuente : Platts Coal Trader International & International Coal Report.

De las cotizaciones anteriores, la CNE utiliza solamente las cotizaciones del carbón informadas por Platts para:

Australia, Gladstone	6.500 Kcal/ kg	0.6% azufre	12.0% cenizas
Indonesia, Kalimantan	5.900 Kcal/ kg	1.0% azufre	15.0% cenizas
Colombia, Bolivar	6.300 Kcal/ kg	0.8% azufre	9.0% cenizas

En la figura siguiente se muestra la tabla de Platts con las especificaciones de las cotizaciones de precio FOB informadas para cada origen en las publicaciones “International Coal Report” y “Coal Trader International”.

International Coal Report and Coal Trader International

90-Day Forward Benchmark Physical Steam Coal Pricing

Nation/Region	Btu/lb	Kcal/kg	Sulf.% (max)	Ash% (max)
Atlantic Market				
ARA CIF - Europe	10,800	6,000 NAR	1	16
Colombia				
Bolivar	11,600	6,450 GAR	0.8	9
	11,300	6,300 GAR	0.8	9
Venezuela				
Maracaibo	12,600	7,000 GAR	0.8	7
Poland				
Baltic	11,300	6,300 GAR	0.8	15
Russia				
Baltic	11,500	6,400 GAR	1	16
South Africa				
Richards Bay	11,200	6,000 NAR	1	16
Pacific Market				
CIF Japan	10,950	6,080 NAR		
CIF Korea West	10,950	6,080 NAR	1	17
Australia				
Gladstone	11,700	6,500 GAR	0.6	12
Newcastle	11,340	6,300 GAR	0.8	13
China				
Qinhuangdao	11,200	6,200 GAR	0.8	10
Indonesia				
Kalimantan	10,600	5,900 GAR	1	15
	9,000	5,000 GAR	0.8	8
Russia				
Pacific	11,300	6,300 GAR	0.4	15

En la figura se destacan las cotizaciones que actualmente usa la CNE para determinar el precio FOB del carbón en cada origen.

3.2.2.- Actualización de Indicadores para Precios FOB

Con el objeto de comparar la calidad de las cotizaciones de Platts que la CNE usa, se muestra en el Cuadro N°11 la calidad promedio efectiva del carbón importado en el periodo de análisis, con la calidad de las cotizaciones de Platts. Las cifras promedio efectivas para el poder calorífico y el contenido de azufre del carbón importado, corresponden a los valores declarados en la Aduana por las compañías importadoras de carbón y que fueron ya indicados en los Cuadros N° 5 y 6 del punto 2.4 calidad del carbón, del capítulo anterior.

Del cuadro se puede observar que en el caso del carbón importado desde Australia, el poder calorífico promedio, 6.337 Kcal/kg, y el contenido de azufre promedio, 0.49%, son inferiores a la calidad de la cotización de Platts, 6.500 Kcal/kg y 0.6% de azufre.

Para el caso del carbón importado desde Colombia se aprecia que el poder calorífico promedio, 6.680 Kcal/kg, está muy por encima del correspondiente a la cotización de Platts, 6.300 Kcal/kg. En cuanto al contenido de azufre promedio, 0.61%, éste está por debajo de la calidad de la cotización de Platts, 0.8% de azufre.

Cuadro N° 11 Rango Calidad Origen Importaciones Carbón y cotizaciones Platts en uso actual por la CNE

Origen	<u>Australia</u>		<u>Colombia</u>		<u>Indonesia (1)</u>		<u>E.E.U.U.</u>	
	Real	Platts	Real	Platts	Real	Platts	Real	Platts
<u>Poder Caloríf.</u>								
Kcal/kg Máx	7.444	---	7.267	---	5.235	---	7.837	---
Kcal/kg min	6.060	---	5.833	---	4.009	---	5.814	---
Promedio	6.337	6.500	6.680	6.300	4.779	5.900	6.247	---
<u>% Azufre</u>								
Máximo	0.60	0.6	0.89	0.8	---	1.0	1.05	---
mínimo	0.42	---	0.44	---	---	---	0.12	---
Promedio	0.49	---	0.61	---	---	---	0.46	---

Fuente : Dir. Nacional de Aduana y Platts Coal Technical Information.
Rango de calidades incluyendo todos los embarques de carbón importados en el periodo.
Las cifras de Australia, Colombia y E.E.U.U. corresponden a carbón bituminoso.
(1) Las cifras de Indonesia corresponden en su totalidad a carbón sub bituminoso.

Para las importaciones de carbón de Indonesia, el poder calorífico promedio, 4.779 Kcal/kg, está muy por debajo del correspondiente a la cotización de Platts, 5.900 Kcal/kg. Para el caso del contenido de azufre, no hay información en los valores registrados por aduana. Cabe recordar que todo el carbón importado desde Indonesia corresponde a carbón sub bituminoso.

Para el caso del carbón con origen en E.E.U.U., la CNE no lleva registro de precios FOB informados por Platts.

De acuerdo a lo antes señalado, se recomienda usar las siguientes cotizaciones de precio FOB obtenidas del “Coal Trader International” (CTI) y “International Coal Report” (ICR) de Platts.

Australia, Newcastle	6.300 Kcal/ kg	0.8% azufre	13.0% cenizas
Indonesia, Kalimantan	5.000 Kcal/ kg	0.8% azufre	8.0% cenizas
Colombia, Bolivar	6.450 Kcal/ kg	0.8% azufre	9.0% cenizas

Para Australia se recomienda cambiar la cotización actual del carbón de Gladstone de 6.500 Kcal/kg con 0.6% de azufre, a la cotización de **Newcastle de 6.300 Kcal/kg con 0.8% de azufre.** Este cambio se justifica pues el poder calorífico promedio de las importaciones de carbón de Australia en el periodo fue de 6.337 Kcal/kg.

Para Indonesia se recomienda cambiar la cotización actual del carbón de Kalimantan de 5.900 Kcal/kg y 1.0% de azufre, a la cotización de **Kalimantan de 5.000 Kcal/kg y 0.8% de azufre.** Este cambio se fundamenta en que el poder calorífico promedio de las importaciones de carbón desde Indonesia, 4.779 Kcal/kg, es mucho menor que el de la cotización actual que usa la CNE. La cotización de Platts de 5.000 Kcal/kg se acerca más al promedio efectivo del carbón importado desde este origen.

Para Colombia se recomienda cambiar la cotización actual del carbón de Bolivar de 6.300 Kcal/kg y 0.8% de azufre, a la cotización de **Bolivar de 6.450 Kcal/kg** y 0.8% de azufre. Este cambio se fundamenta en que el poder calorífico promedio de las importaciones de carbón desde Colombia, 6.880 Kcal/kg, es mucho mayor que el de la cotización actual que usa la CNE. La cotización de Platts de 6.450 Kcal/kg se acerca más al promedio efectivo del carbón importado desde este origen. Cabe señalar además que la diferencia de precio promedio entre ambas cotizaciones de Platts para el periodo en análisis, difiere en solo 0.6%, en tanto que la correlación lineal entre ambos precios en función del poder calorífico debería ser de 2.4%.

En la figura siguiente se muestra la tabla de Platts con las especificaciones de las cotizaciones de precio FOB informadas para cada origen en las publicaciones “International Coal Report” y “Coal Trader International”. En la figura se destacan en línea punteada, las cotizaciones que se proponen use la CNE para determinar el precio FOB del carbón en cada origen.

International Coal Report and Coal Trader International
90-Day Forward Benchmark Physical Steam Coal Pricing

Nation/Region	Btu/lb	Kcal/kg	Sulf.% (max)	Ash% (max)
Atlantic Market				
ARA CIF - Europe	10,800	6,000 NAR	1	16
Colombia				
Bolivar	11,600	6,450 GAR	0.8	9
	11,300	6,300 GAR	0.8	9
Venezuela				
Maracaibo	12,600	7,000 GAR	0.8	7
Poland				
Baltic	11,300	6,300 GAR	0.8	15
Russia				
Baltic	11,500	6,400 GAR	1	16
South Africa				
Richards Bay	11,200	6,000 NAR	1	16
Pacific Market				
CIF Japan	10,950	6,080 NAR		
CIF Korea West	10,950	6,080 NAR	1	17
Australia				
Gladstone	11,700	6,500 GAR	0.6	12
Newcastle	11,340	6,300 GAR	0.8	13
China				
Qinhuangdao	11,200	6,200 GAR	0.8	10
Indonesia				
Kalimantan	10,600	5,900 GAR	1	15
	9,000	5,000 GAR	0.8	8
Russia				
Pacific	11,300	6,300 GAR	0.4	15

Para el caso de E.E.U.U., la CNE no lleva registro de las cotizaciones de precio FOB para el carbón desde este origen.

Para definir cuales cotizaciones de precios del carbón se debería considerar para el mercado de E.E.U.U., es apropiado analizar el origen de las importaciones de carbón que hubo desde E.E.U.U. en el periodo de análisis, cuyo detalle se indica en el Cuadro N° 12 siguiente.

Cuadro N° 12 Origen Carbón Térmico de E.E.U.U.

<u>Origen</u> (Kton)	<u>Costa</u> <u>Pacífico</u>	<u>Golfo</u> <u>Mexico</u>	<u>Costa</u> <u>Atlántica</u>	<u>Otros</u> <u>(1)</u>
2009	465	--	--	90
2010	1.195	--	50	384
2011	1.676	553	149	831
2012 (en-sep)	<u>2.249</u>	<u>484</u>	<u>148</u>	<u>518</u>
Total	5.585	1.037	347	1.823
%	64	12	4	21

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

(1) Otros corresponde a origen de carga sin detallar dentro de las 3 áreas.

De las cifras del cuadro se aprecia que la mayor parte de las importaciones, un 64% provinieron de la Costa del Pacífico, del área de Los Angeles, Long Beach. Esta participación ha aumentado en los últimos años de un 52% en 2011 a un 66% en 2012.

Si se considera que una parte del total importado sin detallar su origen dentro de las tres áreas de E.E.U.U. (columna otros del cuadro), corresponde también a importaciones desde la Costa del Pacífico, la participación de este origen es aún mayor. El análisis de los fletes del carbón proveniente de E.E.U.U., que se muestra en detalle en el capítulo 4 de este estudio, indica que el nivel de fletes con origen en "otros" (sin definir el área de E.E.U.U.) es muy similar al nivel de fletes con origen en la Costa del Pacífico, en un 80% de los embarques. Considerando lo anterior, la participación de este origen subiría a 80%.

Por esta razón resulta apropiado para representar el precio del carbón térmico en la Costa del Pacífico de E.E.U.U., usar la cotización de precio de Platts para este origen.

La cotización de Platts indicada para el precio del carbón de este origen se informa en el "Coal Trader" y "Coal Trader International" bajo el rótulo "**FOB Canada/US West Coast Thermal**". Esta cotización corresponde a un carbón de poder calorífico de **5.000 Kcal/kg, de menos de 0.5 % de azufre y de 5.5 % de cenizas**. Esta cotización incluye los precios de Vancouver en Canadá, origen desde donde solamente han salido ocasionalmente embarques con destino a Chile.

En la figura siguiente se muestra la tabla de Platts con las especificaciones de las cotizaciones de precio FOB informadas para el carbón térmico con origen en E.E.U.U., en las publicaciones "Coal Report" y "Coal Trader International".

En la figura se destacan en línea punteada, las cotizaciones que se proponen use la CNE para determinar el precio FOB del carbón con origen en E.E.U.U.

Coal Trader and Coal Trader International
Daily FOB US Thermal Coal Assessments

(Standard specifications used as basis for normalizing)	Btu/lb	Kcal/kg	Sulf.%	Ash%
FOB US East Coast Thermal Coal	12,168 GAR	6,500 NAR	1	12
FOB US Gulf Coast Eastern Thermal	11,268 GAR	6,000 NAR	3	12
FOB US Gulf Coast Western Thermal	8,997 GAR	5,000 GAR	<0.5	5.5
FOB Canada/US West Coast Thermal	8,997 GAR	5,000 GAR	<0.5	5.5

3.2.3.- Publicaciones Técnicas Platts y Argus

Entre las diversas publicaciones técnicas que informan precios en el mercado internacional de diversos combustibles sólidos y líquidos (commodities) como el carbón, destacan Platts (fundada en 1923) y Argus (fundada en 1970) como las de mayor cobertura de mercados y precios para diversas especificaciones de productos.

Platts es la que tiene mayor aceptación, pues se estima que sus precios son usados en un 60 – 65% de las transacciones. Argus por su parte tendría una participación de un 25 – 30% en el total de transacciones a nivel mundial, según algunas publicaciones que han hecho estimaciones respecto a la cobertura de estas publicaciones técnicas. Platts además tiene una mayor cobertura en las transacciones de productos en las etapas finales de la cadena de comercialización.

Estas publicaciones usan distintos métodos para determinar el nivel de precios. Hasta el año 2005, ambas usaban una ventana de tiempo amplia durante el día, 9,30hr a 16,30hr para evaluar las transacciones producidas en el mercado y estimar entonces el mejor nivel de precios que reflejara esa actividad.

En Octubre de 2005, Platts modifico ese sistema y cambio la muestra de información a una ventana de tiempo más estrecha, que incluyera de mejor forma la información de precios al terminar la jornada. Esta ventana de tiempo varía según el mercado. Esta nueva modalidad, Platts la llamo “Al cierre del Mercado” y, aunque incluye la información de precios de toda la jornada, pretende reflejar la estimación de precios al cierre del mercado, de una manera similar a la aplicada en las bolsas de valores y en las bolsas de mercados de futuros. Argus por su parte ha mantenido hasta hoy la modalidad antigua de estimación de precios de mercado que considera las transacciones producidas durante la ventana de tiempo amplia del día.

Para los efectos de obtención de cotizaciones de precios para fines de cálculo de precios durante un periodo de tiempo, como el caso de los precios de paridad de importación, las cotizaciones de ambas publicaciones se vuelven plenamente comparables en el periodo de tiempo, por lo que los resultados serán similares.

3.3.- Cálculo Transporte Marítimo

El modelo actual para calcular los fletes marítimos del carbón importado usado por la CNE, corresponde a un polinomio que correlaciona la tarifa de arriendo del barco (time charter), el consumo de combustible de la nave (bunker) y los gastos de puerto de la nave. El modelo puede discriminar por puerto de carga en origen y por puerto de descarga en Chile. Los fletes se calculan en función de las cotizaciones de las tarifas de time charter informadas por el Shipping Intelligence Weekly (SIW) para naves graneleras del tamaño handysize y el precio del bunker informado por Platts. Los gastos de puerto de la nave se expresan como una constante.

Este modelo fue desarrollado por SCG Consultoría en 2004 cuando fue contratada por la CNE para evaluar el modelo de cálculo de fletes que en ese entonces usaba la CNE, el cual se basaba en una correlación estadística de los valores de flete de las importaciones de carbón a Chile para un periodo específico, con combinaciones de promedios de las tarifas mensuales de time charter para naves handymax.

3.3.1.- Fundamentación Teórica del Modelo actual

En general en una economía abierta como la chilena, el cálculo de precios de paridad de importación de cualquier producto o servicio debería reflejar los precios ocasionales (spot) en un determinado momento. Entre los diversos componentes de la fórmula que se aplique para el cálculo del precio de paridad, los dos principales son el precio FOB y el flete, los que inciden en más del 90% del valor final internado del producto o servicio.

Para evaluar el precio FOB se usan cotizaciones ocasionales (spot) de mercado, por lo que el flete también debería evaluarse a partir de este mismo criterio.

Las tarifas que de mejor manera reflejan el nivel del mercado de fletes son las de arriendo por tiempo (time charter), pues representan el nivel de retorno que esperan los armadores u operadores de las naves para un determinado nivel de actividad del mercado. Estas tarifas son de aplicación general, pues no están circunscritas a una determinada ruta como lo son las tarifas por viaje, en dólares por tonelada. Por esta razón, con las tarifas de time charter se puede evaluar la tarifa de flete para cualquier ruta en la que se requiera el servicio de transporte. Los costos del viaje dependen del arriendo de la nave, el precio de los combustibles y los gastos de puerto de la nave.

Para contratar el servicio de transporte e una ruta específica, el armador de la nave establece la tarifa de flete evaluando el costo del viaje. Para ello calcula la duración estimada que tendrá el viaje, incluyendo el tiempo en el puerto de carga, el tiempo de navegación y el tiempo en el puerto de descarga. Para el tiempo de navegación usa la velocidad específica de la nave. El tiempo total estimado del viaje lo valoriza con una tarifa diaria de arriendo (tarifa de time charter), la cual incluye el costo de operación

diaria de la nave más el retorno económico que el armador espera obtener por día de operación. A este costo por el arriendo de la nave le suma el costo de los combustibles que quemará la nave durante el viaje, el cual el armador lo calcula con los consumos específicos diarios de la nave y los precios de los combustibles disponibles en la ruta. A los costos anteriores de arriendo y combustibles de la nave, finalmente les suma los otros gastos de la nave correspondientes a los gastos de puerto a la carga y a la descarga, los de faros y balizas y los de peaje de canales si los hubiera en el viaje. Todos estos costos conforman el valor total de la tarifa de transporte.

De acuerdo a lo anterior, para cada viaje de una ruta específica de transporte, el costo del flete ocasional (spot) se puede calcular mediante un polinomio lineal que sea función de los costos antes mencionados. De esta manera el valor del flete marítimo así estimado representará el valor de mercado para esa ruta específica.

En este polinomio lineal el flete se calcula en función del arriendo de la nave (tarifa de time charter), el consumo de combustibles de la nave (precio del bunker) y los gastos varios del viaje de la nave que incluyen los gastos de puerto. Este polinomio para calcular el flete se puede expresar como se indica a continuación:

$$\text{Flete} = A \times Tch + B \times PBnk + Gvu$$

En donde:

- A** = Constante que se establece para cada ruta en función de la duración del viaje específico.
- Tch** = Tarifa de time Charter para el tipo de nave.
- B** = Constante que se establece para cada ruta en función del consumo de combustibles del viaje específico.
- PBnk** = Precio del bunker disponible en la ruta.
- GVU** = Gastos varios que incluyen los gastos de puerto de la nave a la carga y la descarga, más los otros gastos.

Las constantes “A” y “B” solamente dependen de la ruta específica (distancia entre el puerto de origen y de destino), y de las características técnicas de la nave (velocidad, consumo específico de combustibles y capacidad de carga). Estas constantes no dependen del nivel de tarifas del mercado ni del precio de los combustibles.

3.3.2.- Procedimiento de Cálculo actual de la CNE

Para el cálculo de los fletes marítimos del carbón importado, la CNE usa actualmente un modelo basado en el polinomio lineal antes detallado, el cual lo aplica con parámetros diferentes para los tres orígenes desde los cuales la CNE calcula los precios de paridad de importación, Australia, Indonesia y Colombia.

Cuadro N° 13 Polinomios de Cálculo Aplicación Actual Flete Carbón

Origen Carbón	<u>Australia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>Colombia</u>	<u>Colombia</u>
Puerto Carga	Gladstone	Balikpapan	P.Bolivar	P.Bolivar
Puerto Descarga	Ventanas	Ventanas	Ventanas	Tocopilla
Carga Nave (ton)	45.000	45.000	45.000	45.000
Millas Viaje	6450	9770	3180	2610
Tot. Viaje Carga (ds)	25.7	36.4	16.1	14.2
Precio IFO (U\$/ton)	160	160	160	160
Consumo IFO (ton)	508	770	251	206
Gastos Puerto MU\$	139	134	218	212
Ctes. Polinomio				
A (dia/ton)	0.5718	0.8086	0.3575	0.3166
B (ton IFO/ton)	0.0113	0.0171	0.0056	0.0046
GVU (US\$/ton)	3.3808	3.3538	5.0720	4.9239
Factor Comb. Export.	1.00	0.75	1.00	1.00

Fuente : Polinomios desarrollados por SCG Consultoría - 2004

Cuadro N° 14 Polinomios de Cálculo Aplicación Actual Flete Carbón

Origen Carbón	<u>USA. WC</u>	<u>USA. USG</u>	<u>USA. EC</u>
Puerto Carga	L.Angeles	Mobile	Baltimore
Puerto Descarga	Ventanas	Ventanas	Ventanas
Carga Nave (ton)	45.000	45.000	45.000
Millas Viaje	4810	4030	4620
Tot. Viaje Carga (ds)	20.5	18.9	20.8
Precio IFO (U\$/ton)	160	160	160
Consumo IFO (ton)	379	318	364
Gastos Puerto MU\$	144	223	221
Ctes. Polinomio			
A (dia/ton)	0.4568	0.4199	0.4630
B (ton IFO/ton)	0.0084	0.0071	0.0081
GVU (US\$/ton)	3.4529	5.2067	5.1784
Factor Comb. Export.	1.00	1.00	1.00

Fuente : Polinomios desarrollados por SCG Consultoría – 2004

Cuadro N° 15 Polinomios de Cálculo Aplicación Actual Flete Carbón

Origen Carbón	USA. WC	USA. USG	USA. EC
Puerto Carga	L.Angeles	Mobile	Baltimore
Puerto Descarga	Tocopilla	Tocopilla	Tocopilla
Carga Nave (ton)	45.000	45.000	45.000
Millas Viaje	4240	3460	4054
Tot. Viaje con Carga (ds)	18.7	17.1	19.0
Precio IFO (U\$/ton)	160	160	160
Consumo IFO (ton)	334	273	320
Gastos Puerto MU\$	138	217	215
Ctes. Polinomio			
A (dia/ton)	0.4159	0.3790	0.4224
B (ton IFO/ton)	0.0074	0.0061	0.0071
GVU (US\$/ton)	3.3048	5.0587	5.0305
Factor Comb. Export.	1.00	1.00	1.00

Fuente : Polinomios desarrollados por SCG Consultoría - 2004

En los Cuadros N° 13, 14 y 15 se indican los valores de las constantes para cada polinomio de flete para las diversas rutas que actualmente usa la CNE, y los datos usados para calcular dichas constantes de cada polinomio.

3.3.3.- Análisis de los Parámetros del Modelo Actual

Las constantes del polinomio de cálculo del modelo de fletes que emplea la CNE fueron determinadas usando varios supuestos que a continuación se detallan.

Para cada viaje de importación de carbón se establecieron los puertos de carga que eran representativos del carbón de ese origen, en relación al lugar indicado por Platts en su informe de precios.

Para los puertos de descarga se usó el criterio de calcular el flete hasta un solo puerto de descarga en Chile para los viajes con origen en Oceanía – Pacífico, esto es desde Australia e Indonesia. Se estableció a Ventanas como el puerto de descarga para el cálculo del flete. Este criterio se basa en que la distancia navegada para estos orígenes no varía mucho así la nave se dirija a Tocopilla, Ventanas o Coronel. Esto se debe a que las rutas ortodrómicas (menor distancia entre dos puntos de la superficie de una esfera) usadas para la navegación, son muy similares puesto que se navega entre latitudes similares.

Para los orígenes desde el hemisferio norte (E.E.U.U. y Colombia), la situación cambia pues la diferencia de navegación entre Tocopilla y Ventanas es entre 500 y 600 millas, lo cual incide entre un 7 y 9% del valor del flete. Es por ello que para estos orígenes se

calcularon las constantes del polinomio para dos alternativas de puerto de descarga, Tocopilla y Ventanas. De acuerdo a esto, para calcular los fletes desde estos orígenes hasta Tocopilla y Mejillones, se calcularían con puerto de descarga Tocopilla, en tanto los fletes hasta Huasco, Ventanas y Coronel, se calcularían con puerto de descarga Ventanas.

Para el cálculo de cada viaje se usó una nave tipo de 45.000 ton de capacidad con 28.100 ton de registro grueso, 1.890.000 pies³ de capacidad de bodega, 13.5 nudos de velocidad, con un consumo de 24.4 ton de IFO-380 y 1.2 ton de MDO por día, y con un consumo en puerto de 2.0 ton de MDO por día.

Con las especificaciones de esta nave tipo se determinaron las constantes del polinomio para cada uno de los viajes desde los orígenes de Oceanía – Pacífico (Australia, Indonesia), y para los orígenes de América del Norte y Centro América (E.E.U.U. WC – costa oeste-, E.E.U.U. USG –costa del golfo-, E.E.U.U. EC –costa atlántica- y Colombia). Para estos últimos orígenes se calcularon las constantes para los 2 puertos de descarga, Tocopilla y Ventanas.

Para el cálculo de los viajes no se usó una nave del tipo panamax puesto que, de acuerdo al análisis de los fletes de aduana de ese periodo (2001 al 2004), los embarques en este tipo de naves no evidenciaron tarifas de flete más bajas que las de las naves de tipo handymax, como podría esperarse por las economías de escala de flete en naves de mayor capacidad de carga. Se observaron casos en que el flete en naves panamax fue igual o incluso mayor que en las naves handymax de menor tamaño.

Las constantes del polinomio calculadas para las diferentes rutas indicadas en los Cuadros N° 13, 14 y 15, se aplican de la siguiente forma:

$$\text{Flete} = (A \times Tch + B \times PBnk) \times F.C.E + GVU$$

Donde :

- Flete** = Tarifa de flete spot calculada con el polinomio. Se expresa en US\$/ton
- A** = Constante que se indica en los cuadros N° 13, 14 y 15 para los diversos orígenes del carbón. Tiene unidades de (días /ton).
- Tch** = Tarifa de time Charter para nave handymax para 1 año indicada en el SIW (Shipping Intelligence Weekly). Esta tarifa se debe expresar en US\$/día y dividir por 1000 para su uso en el polinomio.
- B** = Constante que se indica en los cuadros N° 13, 14 y 15 para los diversos orígenes del carbón. Tiene unidades de (ton IFO/ton).
- PBnk** = Precio del IFO-380 en Cristóbal, Panamá, en US\$/ton de acuerdo a la cotización de SIW.
- F.C.E.** = Factor de combinación con exportaciones. Es adimensional.

GVU = Gastos varios que incluyen los gastos de puerto de la nave a la carga, a la descarga, los faros y balizas, las tarifas de muellaje y los peajes del Canal de Panamá si corresponde. Se expresa en US\$/ton.

La constante "A" del polinomio considera el efecto de la tarifa de time charter en el flete. La constante "B" del polinomio considera el efecto de los precios de los combustibles que consume la nave. Estos son de 2 tipos, IFO-380 y gasoil marino.

Con el objeto de simplificar el cálculo, la constante "B" del polinomio se dejó en función solamente del precio del IFO-380, dejando constante el precio del gasoil marino. La simplificación anterior se realizó debido a que el consumo de gasoil marino correspondiente a cada viaje incide en un 0.3% en el valor total del flete, por lo cual el efecto del gasoil se evaluó como un costo fijo con un precio de US\$ 300 por ton, vigente en 2003, y se incluyó como un valor fijo en el valor de GVU.

El precio del IFO-380 se evalúa con las cotizaciones de Panamá puesto que los precios de combustibles marinos disponibles en la costa Pacífico de Sudamérica, Valparaíso, Callao, Guayaquil, en general siguen la tendencia de los precios de Panamá como precio de referencia, con mínimas desviaciones. Es en estos puertos donde las naves que transportan carbón tomarán combustibles para continuar con sus fletes con las exportaciones chilenas o peruanas eventualmente.

El factor de combinación con exportaciones (F.C.E.) se incluye para medir el efecto en los fletes de importación de carbón, que tiene la combinación de estos con los fletes de las exportaciones chilenas.

Los fletes de carbón a Chile forman parte de la operación combinada de las naves que hacen los armadores y operadores, puesto que ellos requieren posicionar las naves en la costa chilena para transportar las exportaciones de Chile. Para cumplir con estos requerimientos, el carbón representa para ellos una muy buena alternativa para evitar traer la nave a Chile en lastre. Además de las oportunidades de tomar embarques de exportación en forma ocasional (spot) en Chile, los armadores y operadores tienen contratos con los exportadores chilenos, por lo que deben disponer de naves en Chile para cumplir con estos programas de carga de exportación. Por esto en la práctica, la mayor parte de las naves que traen importaciones de carbón, salen de Chile con exportaciones.

El cálculo del polinomio corresponde solamente a la parte en carga con carbón del viaje combinado con la exportación desde Chile. Para todos los viajes se correlacionó la parte en carga con carbón del viaje combinado, con la parte en carga con las exportaciones (cobre, madera, rollizos de árboles, etc.) del viaje combinado. De esta forma el armador asigna al flete del carbón, solamente los costos de la parte del viaje en carga con carbón, excluyendo los de la parte en lastre, pues esta se elimina al salir la nave con carga de exportación desde Chile.

Para todos los viajes, salvo el viaje con origen en Indonesia, se pudo establecer que la parte en carga con carbón correspondía a la parte asignada por el armador al flete del carbón, por lo cual el factor de combinación con exportaciones (F.C.E.) es 1.0 para estos viajes.

En el caso de Indonesia, el estudio de 2004 determinó que la parte en carga con carbón solamente incidía en un 75% al combinar el viaje con las exportaciones desde Chile, por lo cual el F.C.E es de 0,75 para este caso. Esto se debe a que el puerto de carga en Indonesia, está mucho más cerca de los puertos de descarga del viaje anterior de la nave, tales como Singapur, Japón, China o Corea, comparado con los puertos de carga de carbón de Australia. Para estos últimos puertos de carga de carbón, la nave debe desviarse de la ruta normal hacia Chile. Para Indonesia, el puerto de carga de carbón está en la misma ruta hacia Chile desde el lejano Oriente, por lo que el armador abona al viaje con carbón, parte del desvío en lastre no realizado.

El factor F.C.E. no depende de los niveles de tarifas de mercado, sino que solamente depende de los tráficos combinados antes mencionados, por lo que no requiere ser actualizado en el tiempo.

Finalmente la constante GVU del polinomio agrupa los gastos varios de la nave que incluyen los gastos de puerto a la carga, a la descarga, los faros y balizas, las tarifas de muellaje y los peajes de canales, tales como los del Canal de Panamá. Se expresa en US\$/ton.

Los gastos de puerto de la nave se detallan en el anexo del estudio y corresponden a los propios de la nave en cada puerto donde recalca para la carga y la descarga. Incluyen los gastos de remolcadores, de lanchas, de agencia de naves, de autoridades, de prácticos de puerto y los de muellaje. Los gastos de faros y balizas corresponden a una tarifa que paga la nave por el uso de las señalizaciones marítimas. Se expresa en US\$ por ton de registro bruto de la nave. El registro bruto de la nave mide la capacidad volumétrica de carga de la nave. La tarifa de peaje de canales también se expresa en base al tonelaje de registro de la nave. En el caso del Canal de Panamá, la tarifa se calcula en base al registro de la nave, según el cálculo de registro de la nave de acuerdo a las reglas del Canal de Panamá. Todos estos gastos se detallan en el anexo del estudio.

3.3.4.- Actualización de los Parámetros del Modelo Actual

A continuación se actualizan y revisan los parámetros y las constantes de del polinomio de cálculo del modelo de fletes que emplea la CNE.

1.- Puertos de Carga

Los puertos de carga de las rutas indicadas se mantienen sin cambio, pues corresponden a puertos de carga de carbón validos para cada origen del carbón importado y en los cuales se publican cotizaciones de precio FOB.

2.- Puertos de Descarga

Para los puertos de descarga se mantiene el criterio establecido originalmente para el desarrollo del polinomio actualmente en uso, que determino a Tocopilla y Ventanas como los puertos en los cuales calcular los precios de paridad de importación. Estos son puertos efectivos donde se recibe carbón importado y para los cuales se puede calcular los precios de paridad del carbón.

3.- Capacidad de Carga de la Nave

El modelo actual que emplea la CNE, usa 45.000 ton para la capacidad de carga de la nave. Este valor es inferior a 50.600 ton que es el valor promedio que han tenido los embarques de carbón importado en el periodo en análisis.

Del análisis de las importaciones de carbón se observa que este tonelaje promedio corresponde a nave de 53.000 ton de peso muerto, que excede al rango de tamaño de las naves Handymax, 40.000 a 50.000 ton. De hecho, gran parte de los embarques corresponden a naves con capacidad de carga superiores a 50.000 ton. Estas naves corresponden a la categoría Super Handymax que agrupa a las naves con un tamaño entre 50.000 y 60.000 ton.

Por esta razón se recomienda considerar en el modelo naves del tipo Super Handymax, que representan mejor el tamaño de las naves que traen las importaciones de carbón.

4.- Indicador de la Tarifa de Flete

La CNE usa las tarifas de time charter (arriendo por tiempo) que publica semanalmente el "Shipping Intelligence Weekly" (SIW), revista especializada en transporte marítimo editada por Clarkson. De esta publicación semanal se usan las tarifas de time charter para 1 año para naves del tipo Handymax.

En la figura siguiente se muestra con línea continua la cotización de time charter para naves "Handymax" que actualmente usa la CNE.

De acuerdo a los indicado en el punto 3 anterior, para naves del tipo Super Handymax, se debe usar la cotización para estas naves informada por la publicación semanal SIW para tarifas de time charter de 1 año para naves del tipo "Super H'max", tal como se indica en la figura anterior de la publicación SIW con línea punteada. Este tipo de nave también puede salir identificada como "Supramax" en las publicaciones.

<i>Bulk Carrier Timecharter Market</i>		
<i>1 Year T/C...</i>		Dec 12
Capesize	Modern	20,000
Panamax	Modern	10,625
Super H'max	Modern	9,750
Handymax	Modern	8,250
Handy	Modern	7,000
Capesize	"CSBC"	15,000
Capesize *	1980s	
Panamax	1980s	6,250

5.- Características Técnicas de la Nave

En el polinomio actual que la CNE usa para el cálculo del flete de cada viaje, se representa una nave del tipo Handymax de 45.000 ton de capacidad con 28.100 ton de registro grueso, 1.890.000 pies³ de capacidad de bodega, 13.5 nudos de velocidad, con un consumo de 24.4 ton de IFO-380 y 1.2 ton de MDO por día, y con un consumo en puerto de 2.0 ton de MDO por día.

Al modificar la capacidad de carga de la nave, usando una del tipo Super Handymax, se deben cambiar las características técnicas de la nave. De acuerdo a esto en el nuevo polinomio se representa una nave del tipo Super Handymax de 53.000 ton de tamaño (capacidad carga de 50.000 ton) con 30.400 ton de registro grueso, 2.190.000 pies³ de capacidad de bodega, 13.5 nudos de velocidad, con un consumo de 29.4 ton de IFO-380 y 1.5 ton de MDO por día, y con un consumo en puerto de 2.0 ton de MDO por día.

6.- Duración del Viaje

En el polinomio actual que la CNE usa para calcular los fletes, los viajes desde la costa Este (Atlántico) de E.E.U.U., desde la Costa del Golfo de E.E.U.U. y de Colombia consideran para el cálculo del tiempo de arriendo de la nave, que el viaje termina en el puerto de descarga en Chile, Tocopilla y Ventana. Esto debido a que se consideró que las naves del tipo Handymax podían tomar carga en Chile para su viaje de retorno al Caribe.

Al aumentar sustancialmente el tamaño de las naves con las cuales se importa el carbón, al rango de naves Super Handymax de 50.000 a 60.000 ton, disminuye la posibilidad para que se produzca la condición de salir con carga desde Chile en el viaje de retorno, luego de descargar el carbón. Esto se debe al mayor tamaño de estas naves que hace que los armadores incluyan en el tiempo que tendrán arrendada la nave, el viaje de retorno hacia el Caribe. Lo normal en este tipo de tráfico es que el armador

incluya el tiempo de viaje de la nave hasta el Canal de Panamá, con lo cual el flete se encarece al incluir en su cálculo mas días de viaje. Esta condición es válida solamente para las naves que provienen del Caribe y que han debido cruzar el Canal de Panamá.

7.- Constantes del Polinomio de Cálculo del Flete

Con las características técnicas de la nave tipo Super Handymax, descritas en el punto 5 anterior, se calcularon las nuevas constantes “A”, “B” y “GVU” del polinomio de flete.

8.- Gastos de Puerto

Se actualizaron los gastos de puerto de la nave para las rutas indicadas, en los puertos de carga y en los puertos de descarga en Chile, considerando el tamaño Super Handymax para representar las naves en el polinomio del flete.

9.- Indicador del Precio del Bunker

En el polinomio actual de cálculo del flete, el precio del IFO-380 se obtiene de las cotizaciones de precio de bunker que se informan en la publicación semanal SIW, para Cristóbal en el Canal de Panamá, según se indica en la figura siguiente.

Esta cotización es representativa del precio del bunker que las naves consumen en su viaje con importaciones de carbón hacia Chile, por lo que se recomienda mantener esta cotización para el precio del bunker que se requiere para el polinomio.

<i>Regional Bunker Markets</i>	380cst	
	Dec 5	Dec 12
Rotterdam	199	207
Genoa	228	196
Philadelphia	230	206
Houston	226	227
Cristobal	281	266
Los Angeles	223	225
Japan	288	280
Singapore	223	234
Fujairah	221	227

10.- Nuevos Parámetros de Cálculo del Polinomio

En los Cuadros N° 16, 17 y 18 se indican los valores de las constantes para cada polinomio de flete para las diversas rutas de acuerdo a los cambios propuestos por SCG Consultoría en los puntos anteriores y los datos usados para calcular las nuevas constantes de cada polinomio.

Cuadro N° 16 Nuevos Polinomios de Cálculo Propuestos Flete Carbón

Origen Carbón	<u>Australia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>Colombia</u>	<u>Colombia</u>
Puerto Carga	Gladstone	Balikpapan	P.Bolivar	P.Bolivar
Puerto Descarga	Ventanas	Ventanas	Ventanas	Tocopilla
Carga Nave (ton)	50.000	50.000	50.000	50.000
Millas Viaje	6450	9770	5840	4700
Total Viaje (ds)	25.7	36.2	24.4	20.8
Consumo IFO (ton)	603	914	546	440
Gastos Puerto MU\$	156	151	294	277
Ctes. Polinomio				
A (dia/ton)	0.5148	0.7247	0.5422	0.4616
B (ton IFO/ton)	0.0121	0.0183	0.0121	0.0098
GVU (US\$/ton)	4.0691	4.2424	6.5229	6.1452
Factor Comb. Export.	1.00	0.75	1.00	1.00

Fuente : Polinomios corregidos por SCG Consultoría - 2012

Cuadro N° 17 Nuevos Polinomios de Cálculo Propuestos Flete Carbón

Origen Carbón	<u>USA. WC</u>	<u>USA. USG</u>	<u>USA. EC</u>
Puerto Carga	L.Angeles	Mobile	Baltimore
Puerto Descarga	Ventanas	Ventanas	Ventanas
Carga Nave (ton)	50.000	50.000	50.000
Millas Viaje	4810	6690	7280
Total Viaje (ds)	20.7	27.5	29.4
Consumo IFO (ton)	450	626	681
Gastos Puerto MU\$	161	299	297
Ctes. Polinomio			
A (dia/ton)	0.4133	0.5498	0.5881
B (ton IFO/ton)	0.0090	0.0125	0.0136
GVU (US\$/ton)	4.0368	5.9706	5.9306
Factor Comb. Export.	1.00	1.00	1.00

Fuente : Polinomios corregidos por SCG Consultoría – 2012

Cuadro N° 18 Nuevos Polinomios de Cálculo Propuestos Flete Carbón

Origen Carbón	<u>USA. WC</u>	<u>USA. USG</u>	<u>USA. EC</u>
Puerto Carga	L.Angeles	Mobile	Baltimore
Puerto Descarga	Tocopilla	Tocopilla	Tocopilla
Carga Nave (ton)	50.000	50.000	50.000
Millas Viaje	4240	5550	6144
Tot. Viaje con Carga (ds)	18.9	23.9	25.8
Consumo IFO (ton)	397	519	575
Gastos Puerto MU\$	145	282	280
Ctes. Polinomio			
A (dia/ton)	0.3770	0.4772	0.5158
B (ton IFO/ton)	0.0079	0.0104	0.0115
GVU (US\$/ton)	3.6672	5.6306	5.5906
Factor Comb. Export.	1.00	1.00	1.00

Fuente : Polinomios corregidos por SCG Consultoría - 2012

Para el caso de las importaciones desde el hemisferio norte, E.E.U.U. y Colombia, se mantuvo el criterio de considerar el flete hasta el puerto de Tocopilla como referencia para las importaciones al norte del país (rango geográfico desde Patache hasta Mejillones).

Este criterio se basa en que la diferencia de flete para las importaciones desde la Costa Pacífico de E.E.U.U. (Los Angeles) a Tocopilla o a Mejillones difiere en muy menor medida, en torno al 1%, pues la diferencia de distancia es de solo 70 millas náuticas. En el Cuadro N° 19 siguiente se indica el valor del flete calculado con el nuevo polinomio para estos dos puertos de descarga para dos niveles de tarifa de time charter.

Cuadro N° 19 Diferencia Flete Carbón desde E.E.U.U.

<u>Tarifa Time Charter Nave</u>	<u>US\$/dia</u>	<u>20.000</u>	<u>10.000</u>
Flete Costa Pacifico E.E.U.U. a Tocopilla	US\$/ton	16.55	12.78
Flete Costa Pacifico E.E.U.U. a Mejillones	US\$/ton	16.73	12.91
Diferencia valor flete	US\$/ton	0.18	0.13
	Por ciento	1.1	1.0

3.4.- Otros Costos

En este punto se analizan los otros costos que deben incluirse en el cálculo del precio de paridad de importación del carbón a Chile.

Estos otros costos incluyen el seguro marítimo, las mermas del viaje, el costo del agente de aduana, muestreo y análisis, sobreestadía, costo de descarga, financiero y stock de seguridad.

3.4.1.- Seguro Marítimo

El modelo de la CNE para calcular el seguro marítimo de las importaciones de carbón usa una constante de 0.21% calculada sobre el valor CFR (FOB más flete).

Con la información de aduana de los valores FOB y fletes para el periodo de Enero 2009 a Septiembre de 2012, se calcularon los valores de los seguros, expresados en función del valor FOB más flete. Los resultados se muestran en el Cuadro N° 20 siguiente.

Los diferentes valores para cada origen reflejan las combinaciones de compras FOB y CIF, ya que normalmente las pólizas de una y otra modalidad tienen coberturas que a veces incluyen tipos adicionales de riesgos y que principalmente dependen del volumen total transportado incluido en la póliza de seguro (a mayor tonelaje total asegurado, menor tasa).

Cuadro N° 20 Valores Seguro Marítimo Importaciones Carbón Térmico

<u>%</u>	<u>Australia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>Colombia</u>	<u>E.E.U.U.</u>	<u>Total</u>
2009	0.068	0.048	0.054	0.067	0.059
2010	0.055	0.050	0.046	0.049	0.050
2011	0.054	0.057	0.050	0.042	0.049
2012 (en-sep)	0.052	0.051	0.048	0.050	0.050

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

Del cuadro se observa que el valor pagado por seguro marítimo fue más alto en 2009 y bastante similar en los tres años siguientes. Esto se debe principalmente al aumento del total transportado, el cual ha venido subiendo en cada año por la mayor demanda de carbón para generación eléctrica. Los valores calculados para el periodo en análisis son bastante menores al valor que usa la CNE, 0.21%, el cual fue calculado en 2004 cuando las importaciones anuales de carbón eran del orden de 2.8 millones ton anuales, cifra muy menor comparada con el total proyectado de 9.9 millones ton para la importación de carbón en 2012.

En general las tasas de seguro son muy sensibles al volumen total movilizado que cubre la póliza, por lo que baja notablemente al aumentar el volumen transportado. Esta situación se vuelve aun más favorable para los casos en que la compañía proveedora

del carbón usa pólizas de seguros que cubren contratos de transporte con grandes volúmenes con cobertura mundial.

De acuerdo a los valores efectivos pagados por concepto de seguro marítimo en el periodo de análisis, se recomienda modificar el parámetro del polinomio de cálculo, del 0.21% actual a un valor de 0.050%.

3.4.2.- Mermas

El modelo de cálculo de precios de paridad de la CNE usa un valor de 0.3% aplicado sobre el valor CIF del carbón para representar las pérdidas de carbón durante el transporte y descarga.

Esta tasa esta dentro de los rangos internacionales aceptados técnicamente para el transporte marítimo y descarga del carbón, por lo que se recomienda mantener el valor usado en el modelo.

3.4.3.- Agente de Aduana

El modelo de cálculo de precios de paridad de la CNE usa un valor de 0.06% aplicado sobre el valor CIF del carbón, para determinar el costo de los servicios del agente de aduana.

Esta tasa esta dentro de los rangos que las empresas negocian con los agentes de aduana cuando se trata de importaciones con un gran valor CIF, para el cual la aplicación de la ordenanza de aduana (de hasta un 2% del valor CIF) resultaría en valores excesivos para el trabajo de documentación que realiza el agente de aduana. Por lo anterior se recomienda mantener el valor usado en el modelo.

3.4.4.- Muestreo y Análisis

El modelo de cálculo de precios de paridad de la CNE usa un valor de 0.15 US\$/ton para determinar el costo de los servicios de muestreo y análisis del carbón.

De acuerdo a información requerida a compañías internacionales de inspección técnica de calidad que brindan este tipo de servicios, como Lakefield Research que es una filial del grupo internacional de control SGS, e Intertek International, ambas con oficinas en Chile, el costo del servicio varía entre 0.12 y 0.19 US\$/ton dependiendo del tamaño del embarque e incluye la inspección de las faenas de descarga, el control de peso del embarque, el muestreo del carbón y los análisis de calidad de éste. El control de peso se hace mediante un "draft survey" (medición de calados) de la nave.

De acuerdo a la información anterior, se recomienda mantener el valor de 0.15 US\$/ton que se usa actualmente en el modelo.

3.4.5.- Sobreestadía

La sobreestadía de la nave corresponde a una indemnización establecida en el contrato de transporte, mediante la cual el fletador (importador) paga al armador u operador de la nave el costo de oportunidad que este tiene en caso de que el fletador demore en la descarga de la nave más del tiempo acordado por contrato.

El costo de oportunidad del armador corresponde al riesgo de perder el flete siguiente que tiene programado hacer con la nave a continuación de finalizada la descarga del producto contratado con el fletador que se ha demorado en liberar la nave.

La demora de la nave se puede deber a múltiples razones de tipo climático, de la autoridad de puerto, de tipo operativo, de logística o comerciales que no son de responsabilidad del armador. En general se trata de circunstancias de tipo variable, que no tienen ocurrencia siempre y que incluso alguna de ellas tampoco son responsabilidad del importador, tales como las climáticas o de la autoridad.

Es por esta característica circunstancial de la sobreestadía que no debe incluirse en el cálculo de los precios de paridad.

En algunos casos la sobreestadía se puede producir en forma sistemática debido a razones específicas que se producen en la descarga como características de la logística del puerto de descarga que impide descargar la nave dentro de los tiempos acordados en el contrato. Tal es el caso de la descarga de las naves a los sitios de acopio en tierra con capacidad insuficiente para los volúmenes y frecuencia de los embarques que se reciben. En estos casos, evitar el costo de las sobreestadías pagadas será la justificación económica para ampliar la capacidad de almacenamiento. Similar situación se puede dar con la capacidad del fondeadero o muelle que obligue a efectuar alijos puesto que no tiene capacidad para amarrar la nave con carga completa.

3.4.6.- Costo de Descarga

El costo de descarga del carbón en el puerto de descarga corresponde al costo del sistema de descarga del carbón existente en el puerto. En el caso específico de Puerto Coronel, la tarifa de descarga para el presente año es de US\$ 6.33 por ton y para el año 2013 será de US\$ 6.50 por ton. Esta tarifa corresponde a la aplicable para operaciones ocasionales (spot), que es la condición que debe representarse en el modelo de cálculo de la paridad de importación. Las empresas generadoras pagan tarifas más bajas pues corresponden a tarifas de contrato por volúmenes anuales comprometidos.

La CNE usa un valor de US\$ 6.0 por ton de carbón descargada. Este valor es apropiado para representar el costo de descarga del carbón por lo que se recomienda mantener el valor de este parámetro en el modelo de cálculo del precio de paridad del carbón.

3.4.7.- Costo Financiero

El modelo de cálculo de precios de paridad de la CNE no incluye actualmente un ítem para representar el costo financiero que significa el pago del carbón antes de quemarlo.

Dentro de las 2 modalidades básicas de compra, FOB y CIF, el pago del carbón se realiza mayoritariamente a los 30 días de embarcado, salvo algún acuerdo especial entre el proveedor y el importador. Para el caso de las generadoras eléctricas, el pago además se hace en cuenta abierta, sin carta de crédito.

En la gran mayoría de los casos además, el proveedor le da un plazo de pago adicional al comprador con lo que obtiene un crédito del proveedor. Debido a la excelente evaluación de riesgo financiero que tiene Chile, este crédito de proveedores viene dado a tasas muy convenientes, que son relacionadas a las tasas internacionales Libor o Prime. Estas a su vez han estado en niveles muy bajos en los últimos años.

Para el caso de las compras CIF, lo anterior vale para el precio del carbón y para el flete. En el caso de las compras FOB, el flete se paga entre 7 y 15 días después del zarpe de la nave del puerto de carga, contra la entrega de los conocimientos de embarque (bill of lading) y los otros documentos del cargamento.

En general el costo financiero del abastecimiento del carbón no es relevante para el cálculo de los precios de paridad de importación y la decisión de usar el crédito de proveedores corresponde a una decisión de tipo financiero propia del negocio de la generadora y no del abastecimiento de carbón importado.

Además el tiempo que media entre la recepción del carbón en el puerto de descarga y el momento en que este se queme para generar la electricidad, dependerá de los stocks de seguridad que cada empresa generadora de electricidad haya decidido tener para garantizar una operación con márgenes razonables de seguridad respecto al abastecimiento. Esto a su vez dependerá de las condiciones contractuales que la empresa generadora tenga vigente para su abastecimiento de carbón.

Es por esto que se recomienda mantener excluido este ítem del cálculo del precio de paridad del carbón.

3.4.8.- Stock de Seguridad

El modelo de cálculo de precios de paridad de la CNE no incluye actualmente un ítem para representar el costo de seguridad de abastecimiento.

En un esquema de abastecimiento con carbón importado, el stock de seguridad es distinto dependiendo si la central está disponible y no despachada, o si está despachada y a plena carga.

Cuando la central está disponible y no despachada, deberá evaluar las condiciones y volúmenes de carbón en stock que le permitirán responder ante una solicitud de despacho, por lo que el stock de seguridad dependerá de esta evaluación y del programa de abastecimiento que para estos efectos se desarrolle.

En el caso que la central este despachada y a plena carga, el stock de seguridad dependerá en el fondo de la rotación de inventario bajo un programa de abastecimiento regular, por lo que el stock de seguridad en la práctica estará dado por el riesgo de eventuales atrasos en el programa de llegada de las naves con el suministro de carbón.

Debido a lo anterior, en un escenario de generación con carbón importado, el stock de seguridad no depende del origen del carbón, sino que del esquema de decisión bajo el cual se define si una central está disponible y no despachada, o está despachada a plena carga. Este costo se vuelve entonces del tipo de un costo fijo asociado al tipo, tamaño y características de cada central generadora en el sistema de generación.

En el Cuadro N° 21 siguiente se detallan los stocks de seguridad de carbón informados por cada central generadora en respuesta a la encuesta que envió la CNE durante el desarrollo del presente estudio.

Cuadro N° 21 Stock de Seguridad de Carbón

Central Generadora	Puerto	ton	días	Factor-Seguridad
Tarapaca (1)	Patache	50.000	45	1.0
Electroandina	Tocopilla	130.000	30	2.6
Norgener	Tocopilla	60.000	30	1.2
Angamos	Mejillones	150.000	30	3.0
E.CL. .A.	Mejillones	90.000	30	1.8
Guacolda	Huasco	150.000	30	3.0
AES Gener	Ventanas	200.000	30	4.0
Colbun	Coronel	120.000	40	2.4
Bocamina (2)	Coronel	150.000	36	3.0

Notas (1) Central de Endesa

(2) Central de Endesa

Factor-Seguridad = Corresponde al cociente entre las toneladas mantenidas como stock de seguridad y el volumen promedio del embarque de carbón (50.000 ton).

En el cuadro se observa que el stock expresado en número de días de operación es similar entre 30 y 40 días. Sin embargo, el volumen de carbón es muy diferente, variando entre 50.000 y 200.000 ton, debido al tamaño y características operacionales de cada central de generación. Este stock no depende del precio de paridad, sino de las condiciones de operación de la central, que están relacionadas con su programa de generación de energía eléctrica.

En el cuadro se indica además el factor de seguridad del abastecimiento, expresándolo como el cociente entre las toneladas mantenidas como stock de seguridad y el volumen promedio del embarque de carbón recibido por la central generadora. Mide el riesgo que se produce por el atraso de las naves con el abastecimiento de carbón. Mientras mayor es el valor del factor de seguridad, menor es el riesgo por el atraso en la recepción de las naves con carbón.

Todo lo anterior indica que el stock de seguridad refleja condiciones específicas de cada central de generación eléctrica, relacionadas con sus características de operación. Esta condición se aleja del criterio que rige al concepto de precio de paridad de importación en una economía abierta, el cual debe representar el costo alternativo de cualquier importador de carbón para obtener el abastecimiento desde el exterior.

Es por esto que se recomienda mantener excluido este ítem del cálculo de los precios de paridad de importación del carbón.

4.- Comparación de los Precios FOB y Fletes del Carbón Térmico

En este capítulo se hace una comparación entre los precios FOB y fletes marítimos del carbón importado, según las cifras declaradas por los importadores al Servicio de Aduanas, con los precios FOB y los fletes calculados por el modelo que emplea la CNE.

4.1.- Precio FOB del Carbón Térmico

Los precios del carbón importado, según la información declarada a la Aduana por los importadores, corresponden a los precios pagados por las generadoras según los valores facturados por los proveedores.

Para el análisis de precios, se usaron los valores FOB en cada origen correspondientes a las cotizaciones de Platts que considera la CNE y los valores FOB informados por la Aduana para cada declaración de importación. La información de Aduana no señala expresamente la condición (FOB, CFR, CIF) bajo la cual se realizó la importación del carbón.

En todas las importaciones hechas en condición FOB, el precio declarado a la Aduana corresponde al valor facturado por el proveedor. Para el caso de las importaciones hechas en condición CFR o CIF, el precio declarado a Aduana correspondiente a la factura del proveedor incluye el total del precio en origen, con seguro y flete. La Aduana sin embargo requiere que el importador le declare también el desglose de los 3 ítems. Para ello el importador puede pedirle al proveedor que lo haga o lo puede hacer el mismo importador, usando valores de mercado u otros para hacer el desglose del precio FOB, el seguro y el flete.

Es por esto que los precios FOB para las importaciones en base CIF, en muchos casos no corresponden necesariamente al nivel de precio FOB que haya estado vigente en el puerto de origen para ese embarque. En esos casos esta distribución arbitraria hecha en la declaración por el importador, afecta también al valor del flete declarado. Si se desglosa un valor FOB menor al de mercado, el valor del flete resultara aumentado respecto al valor de mercado. Si por el contrario se desglosa un valor FOB superior al de mercado, el valor del flete resultara menor respecto al valor de mercado.

Una estrategia de abastecimiento muy común aplicada por las empresas importadoras de carbón, consiste en tener el suministro de carbón contratado en dos modalidades, incluyendo contratos a precio fijo y contratos a precio variable. De esta manera las generadoras pueden alinear sus costos de generación por concepto de carbón, con los ingresos asociados a la venta de energía. De esta forma administran el riesgo existente entre la fijación del precio de la energía y el del carbón.

Las generadoras tratan de que sus contratos de venta de energía eléctrica incluyan procedimientos de indexación que ajusten el precio en base a aumentos o

disminuciones en el precio internacional del carbón, según los índices y calendarios específicos de cada contrato de venta.

Para analizar los precios informados a la Aduana en el periodo en análisis, se realizó la comparación de ellos con los precios internacionales vigentes para cada origen en cada embarque usados por la CNE para el cálculo de los precios de paridad de importación, según las cotizaciones informadas por “Coal Trader International” (CTI) y “International Coal Report” (ICR), ambas publicaciones de Platts.

El análisis de los precios FOB se efectuó para las importaciones de carbón provenientes de 3 de los 4 orígenes principales, esto es de Colombia (54%), Indonesia (8%) y Australia (3%). El origen restante corresponde a E.E.U.U. (34%) y estos 4 países concentran en conjunto el 99% del total importado en el periodo. Del carbón importado de E.E.U.U. no se hizo comparación de precio FOB, debido a que la CNE no lleva registro de los precios del carbón en ese mercado.

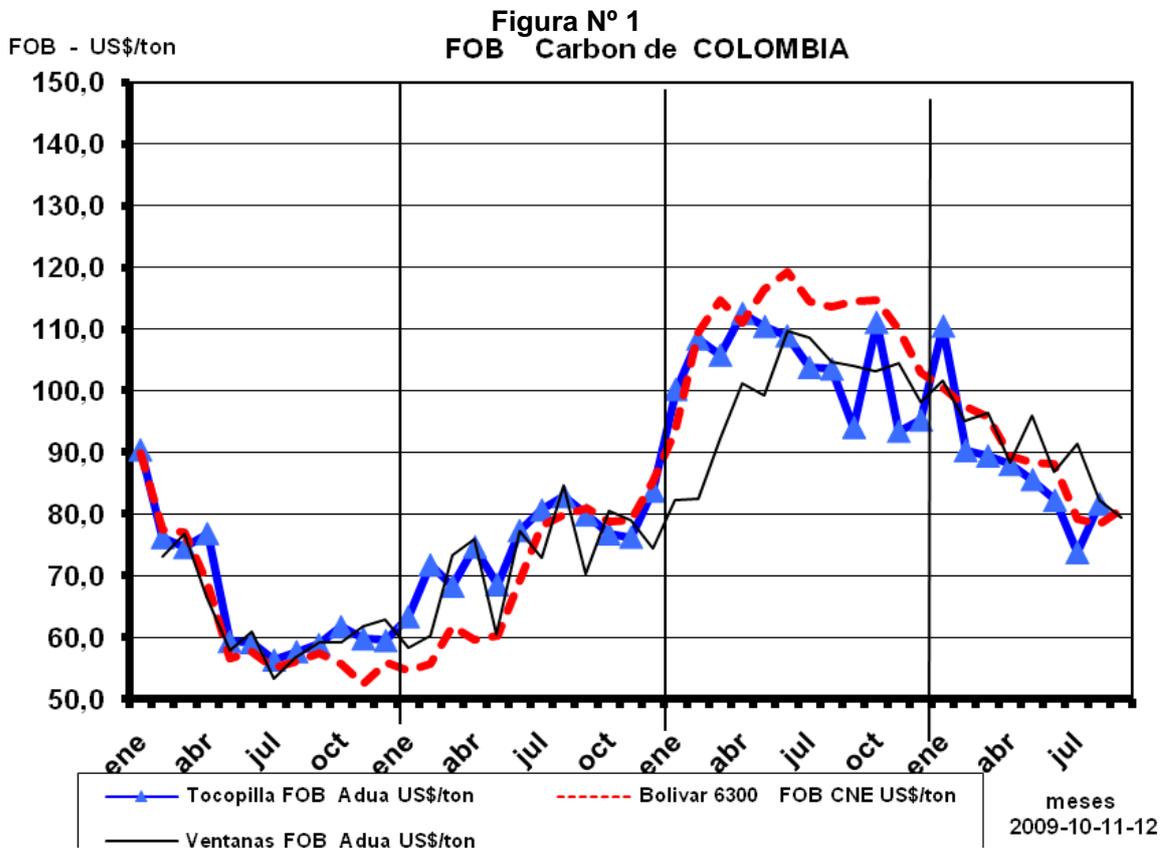
En las Figuras N° 1, 2 y 3 siguientes se comparan los precios FOB para el periodo de 3 años, de todos los embarques importados de Colombia, Indonesia y Australia.

En general los precios FOB informados por la Aduana muestran correlación con los precios FOB del mercado internacional, según las cotizaciones de Platts. Estas correlaciones tienen desviaciones producidas por las razones antes expuestas en el presente punto 4.1.

Los precios informados por aduana corresponden a la fecha en que el embarque llegó a Chile. Para poder compararlos con los precios internacionales, debe considerarse un rezago que represente el periodo que media entre el momento en que se acordó el embarque, la fecha de carga y el tiempo de viaje hasta Chile. Para el caso de los embarques importados desde Australia e Indonesia se usa 2 meses, que corresponde al periodo de 4 a 5 semanas de viaje más 2 a 3 semanas entre la fecha de carga y la fecha en que se acordó el embarque entre el proveedor y el comprador. De esta forma, el precio de un embarque que llegó a Chile en Marzo se compara con el precio promedio mensual informado por Platts para Enero, ya que en esa fecha se acordó el precio del embarque.

4.1.1.- Precio FOB Carbón de Colombia

En la Figura N° 1 se comparan los precios del carbón importado desde Colombia. Se muestra la variación de los precios FOB informados por Aduana para las importaciones ingresadas por Tocopilla y Ventanas, junto con los precios promedio mensual informados por Platts para carbón FOB Puerto Bolívar con 6.300 Kcal/kg, con 2 meses de rezago. Platts informa precios para 2 calidades desde Bolívar, una de 6.450 Kcal/kg y la otra de 6.300 Kcal/kg, ambas con 0,8% de contenido de azufre.



En la figura se aprecia una correlación razonable de los precios informados por Aduana respecto de los precios informados por Platts. Desde fines de 2009 hasta mediados de 2010 se observa que los precios informados por Aduana son superiores a las cotizaciones de Platts, en tanto que durante 2010 los precios de las importaciones de Aduana estuvieron por debajo de las cotizaciones de Platts.

Se observa además que los precios FOB de las importaciones ingresadas por Tocopilla y por Ventanas presentan diferencias, aunque ambas series de precios siguen los cambios de tendencia de los precios internacionales informados por Platts.

Esta diferencia para precios FOB desde el mismo puerto de carga puede deberse a que estas series incluyen embarques negociados en distinta condición de compra, FOB y CFR, con lo cual el precio de los embarques comprados en condición FOB, no es necesariamente igual al precio declarado para los embarques contratados en condición CFR. Esta situación se detallo al principio del punto 4.1 anterior.

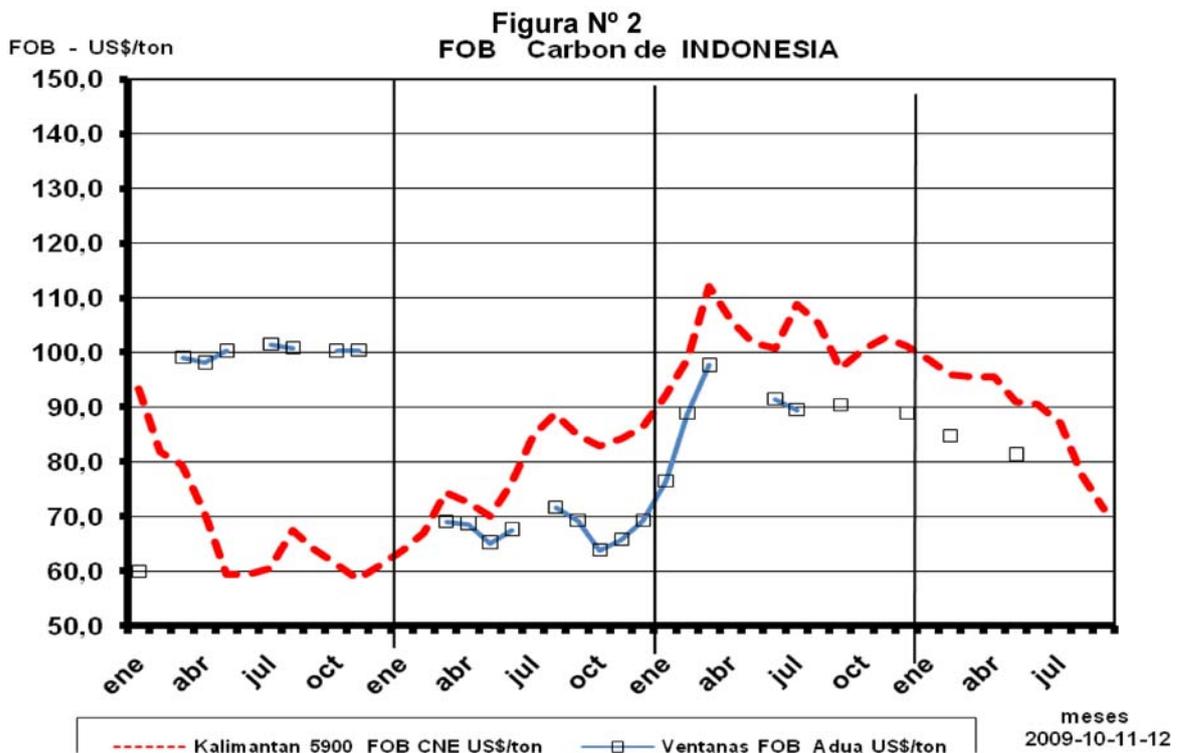
En general los precios informados por Platts deberían ser inferiores a los informados por la Aduana, puesto que los de Platts corresponden a carbón de 6.300Kcal/hr, en tanto

que el carbón importado desde Colombia en el periodo correspondió a carbón de 6.700 Kcal/kg.

E.CL. S.A. y Guacolda fueron los principales importadores de carbón de Colombia en el periodo de análisis, con 5.1 millones ton y 2.3 millones ton, respectivamente. El promedio del poder calorífico del carbón importado por E.CL. S.A. fue de 6.725 Kcal/kg y el importado por Guacolda fue de 6.794 Kcal/kg. Por esta razón, en el punto 3.2.2 anterior se propone usar la cotización de Platts de 6.450 Kcal/kg en Puerto Bolívar para representar el precio del carbón con origen en Colombia.

4.1.2.- Precio FOB Carbón de Indonesia

En la Figura N° 2 se comparan los precios del carbón importado desde Indonesia. Se muestra la variación de los precios FOB informados por Aduana para las importaciones ingresadas por Ventanas, junto con los precios promedio mensual informados por Platts para carbón FOB Kalimantan con 5.900 Kcal/kg, con 2 meses de rezago. Platts informa precios para 2 calidades desde Kalimantan, una de 5.900 Kcal/kg y 1.0% de contenido de azufre, y la otra de 5.000 Kcal/kg y 0,8% de contenido de azufre.



En la figura se aprecia una correlación razonable de los precios informados por Aduana respecto de los precios informados por Platts, pero desplazada hacia abajo, esto es precios de importación inferiores a las cotizaciones de Platts.

Esto se debe a que los precios informados por Platts que se usan en el modelo corresponden a carbón de 5.900 Kcal/kg, y los informados por la Aduana tuvieron un promedio de 5.070 Kcal/kg. Electroandina fue el principal importador de Indonesia con 1.8 millones ton (87%).

Por esto en el punto 3.2.2 se propone usar la cotización de Platts de 5.000 Kcal/kg para representar el precio del carbón proveniente de Indonesia.

De la figura se observa además que en el año 2009 los precios FOB del carbón informado por la Aduana fueron mayores al precio internacional, según cotizaciones de Platts. Los precios de Aduana se presentan constantes en el nivel de US\$ 100 por ton, lo que claramente refleja la existencia de un contrato de abastecimiento de Electroandina a precio fijo que fue acordado en el año 2008 anterior cuando el precio del carbón estaba en ese nivel.

En general con el abastecimiento de mercaderías (commodities) como el carbón, los contratos se pueden negociar a precio fijo por un periodo de tiempo y tonelaje total a ser entregado en el periodo de contrato. Normalmente el precio fijo acordado refleja el nivel de precios vigente cuando se acuerda el contrato, lo que normalmente es de 3 a 6 meses antes de que el contrato se inicie.

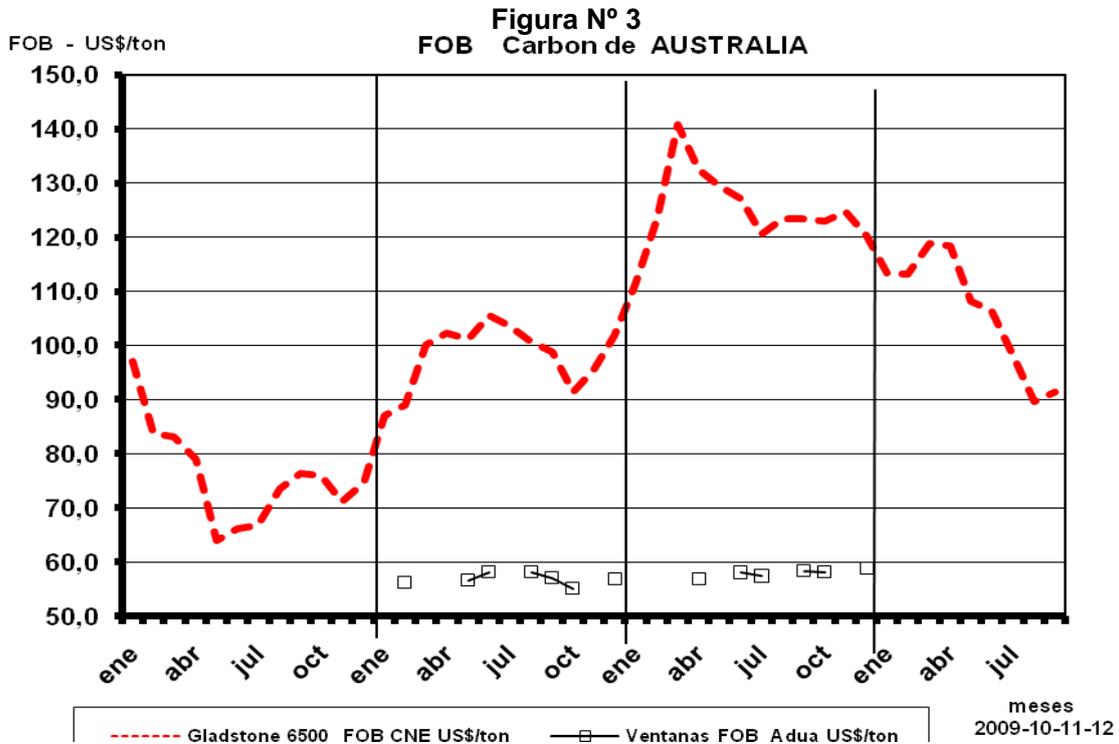
4.1.3.- Precio FOB Carbón de Australia

En la Figura N° 3 se comparan los precios del carbón importado desde Australia. Se muestra la variación de los precios FOB informados por Aduana para las importaciones ingresadas por Ventanas, junto con los precios promedio mensual informados por Platts para carbón FOB Gladstone con 6.500 Kcal/kg, con 2 meses de rezago.

Platts informa precios para 2 calidades desde Gladstone, una de 6.500 Kcal/kg y 0,6% de contenido de azufre, y la otra de 6.300 Kcal/kg y 0,8% de contenido de azufre.

Las importaciones de carbón desde Australia corresponden solo a embarques realizado por AES GENER y fue un total de 690 mil ton distribuidas en los años 2010 y 2011.

De la figura se observa además que los precios FOB fueron muy similares en torno a los US\$ 50 – 60 por ton para los dos años del periodo en los cuales hubo importaciones. Todo el carbón que AES GENER importó en 2010 (496 mil ton, 72% del total en el periodo) fue en naves del tipo Panamax y lo destino a Ventanas. El saldo del volumen total, importado en 2011, lo hizo en naves del tipo super handymax y fue destinado a Ventanas, Huasco y Mejillones.



Estos valores FOB en un mismo nivel de precios, indican que este abastecimiento realizado por un solo importador correspondería a un contrato a precio fijo, establecido a mediados del año 2009 cuando el precio del carbón en Australia estuvo en torno a los US\$ 60 por ton.

4.2.- Flete del Carbón Térmico

Con el objeto de evaluar el comportamiento que ha tenido el modelo de cálculo de fletes con los fletes de carbón efectivos correspondientes al periodo de análisis de éste estudio, se procedió a comparar los fletes promedio mensual, calculados por la CNE con el modelo actual, con los valores declarados a la Aduana por los importadores de carbón. La comparación se efectuó para cada ruta de los 4 orígenes más importantes que agrupan la casi totalidad de los fletes de carbón térmico de las importaciones a Chile en el periodo en análisis.

En este capítulo se muestra la comparación de los fletes antes indicados para las importaciones provenientes de Colombia, Indonesia, Australia y E.E.U.U.

En general se observa que los fletes informados por la Aduana presentan diferencias con los calculados por el polinomio que usa la CNE, debido principalmente a la

presencia de contratos a valor de flete fijos y acordados con niveles de precio del año anterior.

Para el caso de los orígenes de Colombia y de la Costa del Golfo y Atlántica de E.E.U.U., los fletes calculados con el polinomio actualizado para naves del tipo Super Handymax, incluyendo el flete de retorno hasta el Canal de Panamá, muestran una buena correlación con los fletes informados por la Aduana.

4.2.1.- Flete del Carbón de Colombia

En las Figuras N° 4 y 5 se comparan los fletes del carbón importado desde Colombia. Se muestra la variación de los fletes informados por Aduana para las importaciones ingresadas por Tocopilla y Ventanas, junto con los fletes promedio mensual calculados por el polinomio actualmente usado por la CNE para el modelo de cálculo de la paridad de importación del carbón desde Colombia.

En ambas figuras se indican la variación de los fletes informados por la Aduana para los embarques que fueron importados en naves del tipo handymax y del tipo panamax.

Se puede apreciar que los fletes calculados por el modelo presentan valores menores que los fletes informados por la Aduana. Estos últimos además presentan dispersión en la serie de fletes en naves handymax (Hmax Adua), y mayor dispersión para el caso de los fletes en naves panamax (Pmax Adua).

La dispersión de los fletes de Aduana es esperable ya que estos valores corresponden a fletes de diversos tipos, tales como flete de compra FOB ocasional (spot), flete de compra CIF (que puede ser estimado), flete a valor fijo para varios viajes de un contrato FOB o CIF, todos los cuales pueden ser diferentes pese a que se haya cerrado el acuerdo de compra en el mismo tiempo.

Al comparar las series de fletes de Aduana para los dos tamaños de naves, se puede concluir que no hay un menor flete para las naves panamax respecto de las naves handymax, como podría esperarse por las economías de escala de flete en naves de mayor capacidad de carga. Para los fletes en naves panamax se observa una correlación similar a los fletes en naves handymax, pero con mayor dispersión. Hay casos en que el flete en naves panamax es similar e incluso mayor que en las naves handymax mas pequeñas.

Del análisis de las importaciones de carbón en el capítulo 3.3.4 (punto 3, capacidad de carga de las naves) se indicó que el tonelaje promedio de las importaciones de carbón en el periodo en análisis, excedió el rango de tamaño de las naves Handymax (40.000 a 50.000 ton). De hecho, gran parte de los embarques de importación corresponden a naves con capacidad de carga superiores a 50.000 ton. Estas naves corresponden a la categoría Super Handymax que agrupa naves de tamaño entre 50.000 y 60.000 ton.

Figura N° 4 - Polinomio flete actual vigente

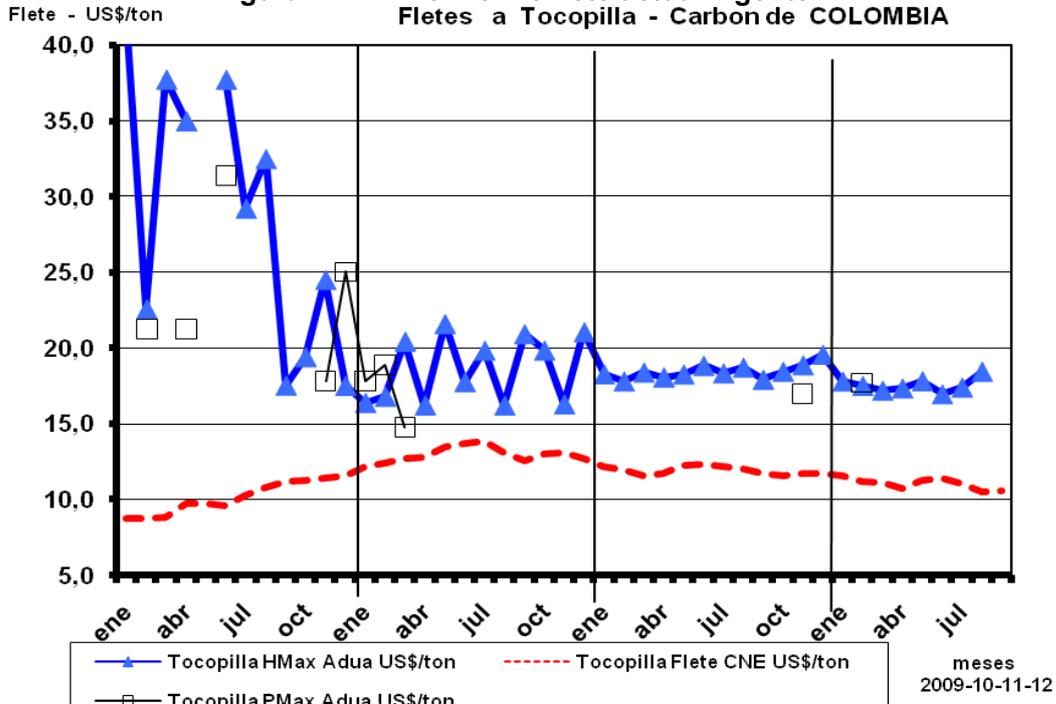
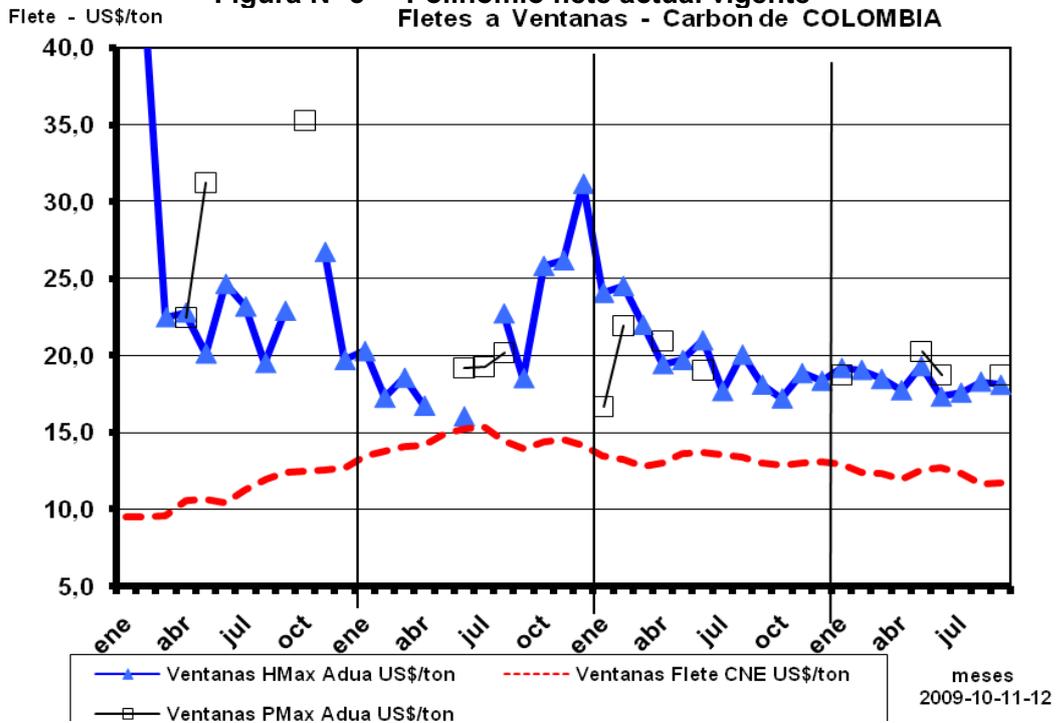


Figura N° 5 - Polinomio flete actual vigente



En el polinomio actual que la CNE usa para calcular los fletes, los viajes desde de Colombia consideran para el cálculo del tiempo de arriendo de la nave, que el viaje termina en el puerto de descarga en Chile, Tocopilla y Ventana. Esto debido a que se consideró que las naves del tipo Handymax podían tomar carga en Chile para su viaje de retorno al Caribe.

Al aumentar sustancialmente el tamaño de las naves con las cuales se importa el carbón, al rango de naves Super Handymax de 50.000 a 60.000 ton, en el caso de Colombia estas naves deben salir del Caribe en un viaje a Chile durante un tiempo mayor a la duración promedio de sus viajes en el tráfico del Caribe a E.E.U.U.. Esto hace que los armadores incluyan en el tiempo que tendrán arrendada la nave, el viaje de retorno hacia el Caribe para mejorar el retorno económico del viaje.

Por esta razón el flete se encarece al incluir en su cálculo más días de viaje (retorno en lastre). Además por el mayor tamaño de estas naves disminuye la posibilidad para que se produzca la condición de salir con carga desde Chile en el viaje de retorno, luego de descargar el carbón.

En las Figuras N° 6 y 7 se comparan los fletes del carbón importado desde Colombia informados por Aduana para las importaciones ingresadas por Tocopilla y Ventanas, con la variación de los fletes promedio mensual calculados con el polinomio de flete marítimo, actualizado con los nuevos factores para naves del tipo Super Handymax indicados en el capítulo 3.3.4 (punto 10, Nuevos Parámetros de Cálculo del Polinomio).

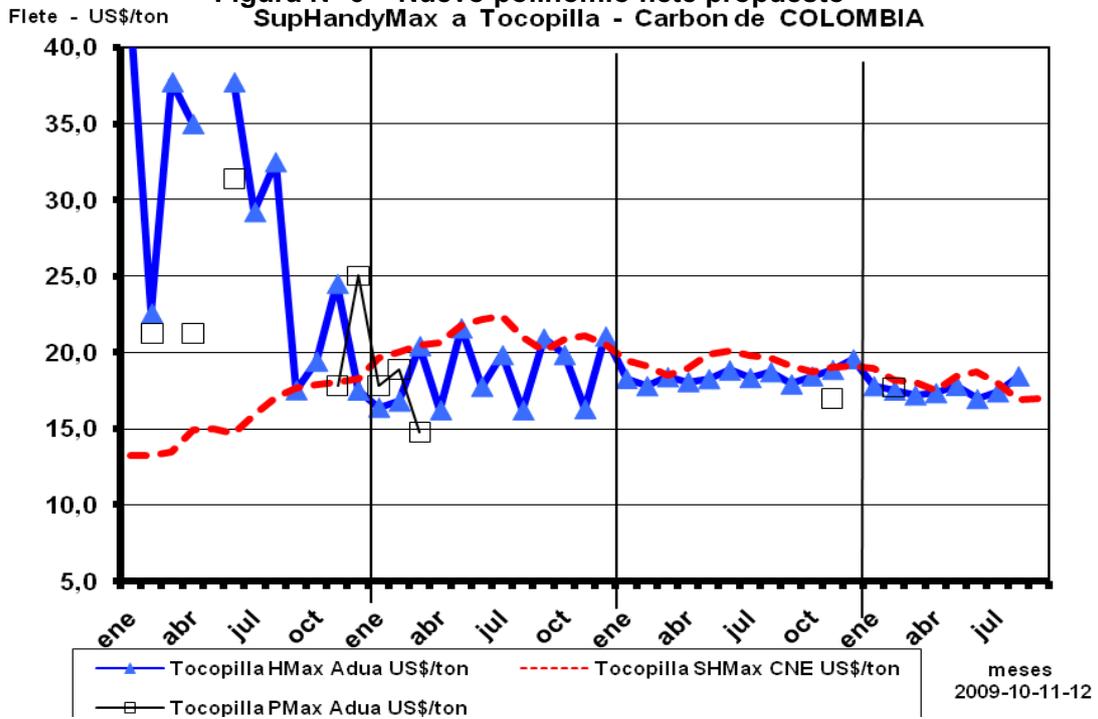
Se observa que mejora la correlación con los fletes informados por la Aduana, salvo para el año 2009 donde se mantiene la diferencia con los fletes informados por la Aduana, los cuales son mayores a los calculados por el polinomio.

Una explicación posible para esta diferencia es que los fletes informados por la Aduana para 2009 corresponden a contratos de transporte que fueron acordados con los niveles de fletes de mercado del año 2008. En ese año los fletes de mercado calculados para el viaje de Colombia a Chile fueron de US\$ 24 por ton (1er Trim.), 26 (2do Trim.), 27 (3er Trim.) y 10 (4to Trim.). Cabe señalar que los precios FOB para las importaciones desde Colombia informadas por Aduana en 2009 estuvieron a nivel de mercado, tal como se muestra en la figura N° 1 del punto 4.1.1 anterior.

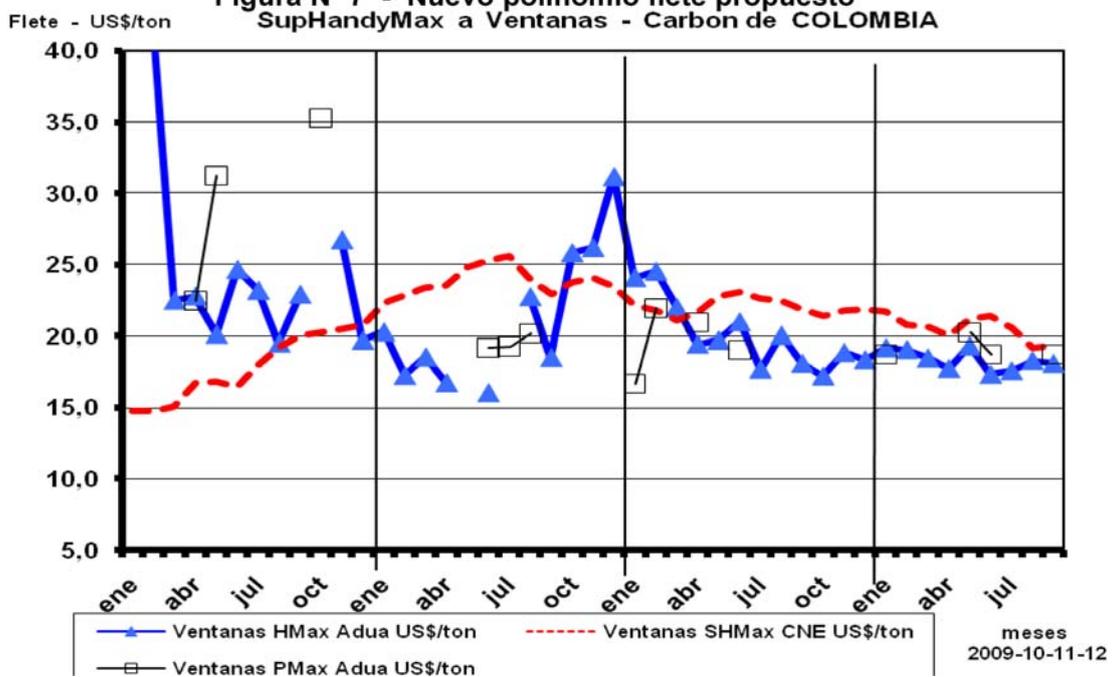
4.2.2.- Flete del Carbón de Indonesia

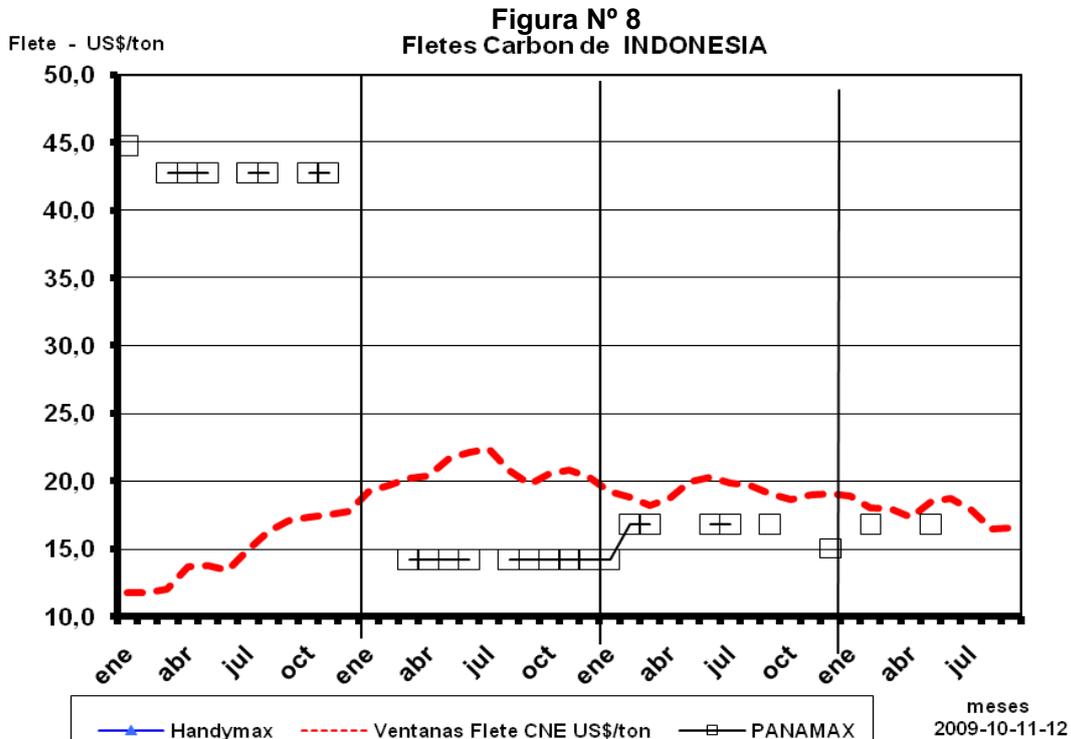
En la Figura N° 8 de la página sub siguiente, se muestra la comparación de fletes desde Indonesia para los datos de Aduana y los calculados por el polinomio actualmente usado por la CNE. Se puede apreciar que la totalidad de los fletes corresponden a naves del tipo panamax.

**Figura N° 6 - Nuevo polinomio flete propuesto
SupHandyMax a Tocopilla - Carbon de COLOMBIA**



**Figura N° 7 - Nuevo polinomio flete propuesto
SupHandyMax a Ventanas - Carbon de COLOMBIA**





Las importaciones desde Indonesia se produjeron durante 2009, 2010 y 2011 con 2 embarques aislados en 2012. Durante 2009 se aprecia que el suministro de carbón desde este origen fue a precio fijo con un flete en el nivel de US\$ 42 por ton. Este nivel de flete corresponde al nivel de mercado que hubo durante el año 2008. En ese año el nivel de flete de mercado para el viaje hasta Chile fue de US\$ 41 por ton (1er Trim.), 42 (2do Trim.), 40 (3er Trim.) y 12 (4to Trim.). Los precios FOB para las importaciones de ese año fueron también constantes en el nivel de US\$ 100 por ton, según se mostro en la figura N° 2 del capítulo 4.1.2 anterior.

Para el año 2010 se observa el mismo comportamiento de valor del flete constante en el nivel de US\$ 14 por ton. Este nivel de flete esta en relación con el nivel de los fletes para este origen que hubo en el año 2009 anterior.

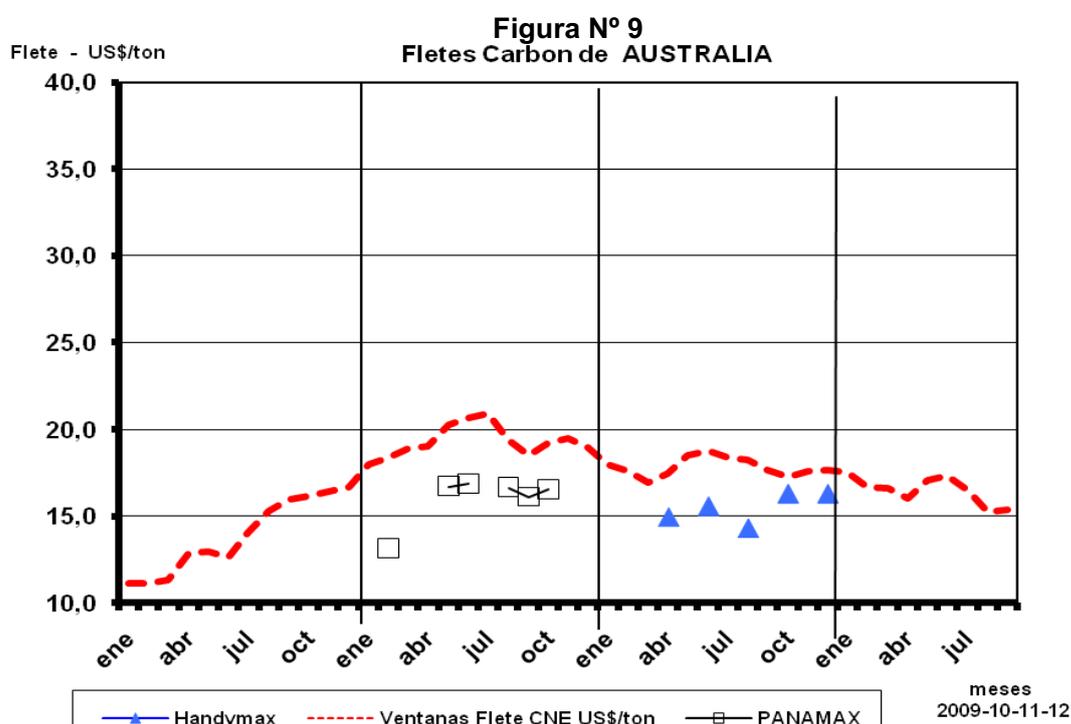
En el año 2011 se repite este comportamiento de los fletes desde este origen para el suministro de carbón.

El principal importador de carbón desde Indonesia es Electroandina con 87% del total importado y la totalidad del volumen importado en los años 2009, 2010 y 2011, años en los cuales se presento el abastecimiento a precio fijo.

4.2.3.- Flete del Carbón de Australia

En la Figura N° 9 se muestra la comparación de fletes desde Australia para los datos de Aduana y los calculados por el polinomio usado actualmente por la CNE.

El abastecimiento desde Australia presenta un comportamiento similar al suministro de carbón desde Indonesia. Todos los embarques desde este origen corresponden a importaciones de AES Gener y fueron hechos en 2010 y 2011.



Se puede apreciar que los fletes de las importaciones de 2010 corresponden a naves del tipo panamax, en tanto que los de 2011 fueron hechos en naves del tipo handymax. No se observa una diferencia entre el nivel de flete entre ambos tamaños de naves.

Los fletes del año 2010 se muestran en un nivel similar lo que sugiere un contrato a precio fijo a un nivel similar al que tuvo el mercado de fletes de mercado a fines del año 2009, en torno a los US\$ 17 por ton.

Para el año 2011 se muestra que los fletes de Aduana para naves del tipo handymax son similares, pero un poco menor a los de las naves del tipo panamax del año anterior. Si se observan los precios FOB del carbón proveniente de Australia, Figura N° 3, punto 4.1.3 anterior, se observa que el precio en 2011 fue parejo en el nivel entre US\$ 50 y 60

por ton, en tanto en ese año el precio internacional estuvo en el nivel entre US\$ 120 y 130 por ton, lo que corresponde a un contrato a precio fijo que acordó AES Gener, único importador desde ese origen. Por esta razón el flete para este origen muestra el mismo comportamiento de un contrato a precio fijo, con pequeñas indexaciones que sugieren la presencia de cláusulas de ajuste por precio de combustibles, a las cuales se deberían las pequeñas diferencias en el caso de los fletes del año 2011. Este tipo de cláusulas son comunes en contrato de flete a precio fijo, pues los combustibles constituyen el principal ítem de costo que el armador no controla.

4.2.4.- Flete del Carbón de E.E.U.U.

La CNE no tiene un registro de los precios FOB del carbón de E.E.U.U., pero si lleva el registro del cálculo de los fletes desde E.E.U.U. para los orígenes en la Costa del Pacífico (West Coast), la Costa del Golfo (USG Coast) y la Costa Atlántica (East Coast).

En este capítulo se hace una comparación de los fletes informados por la Aduana con los fletes de mercado calculados por el polinomio que usa la CNE. Esta comparación se hace para los tres orígenes de E.E.U.U. antes mencionados.

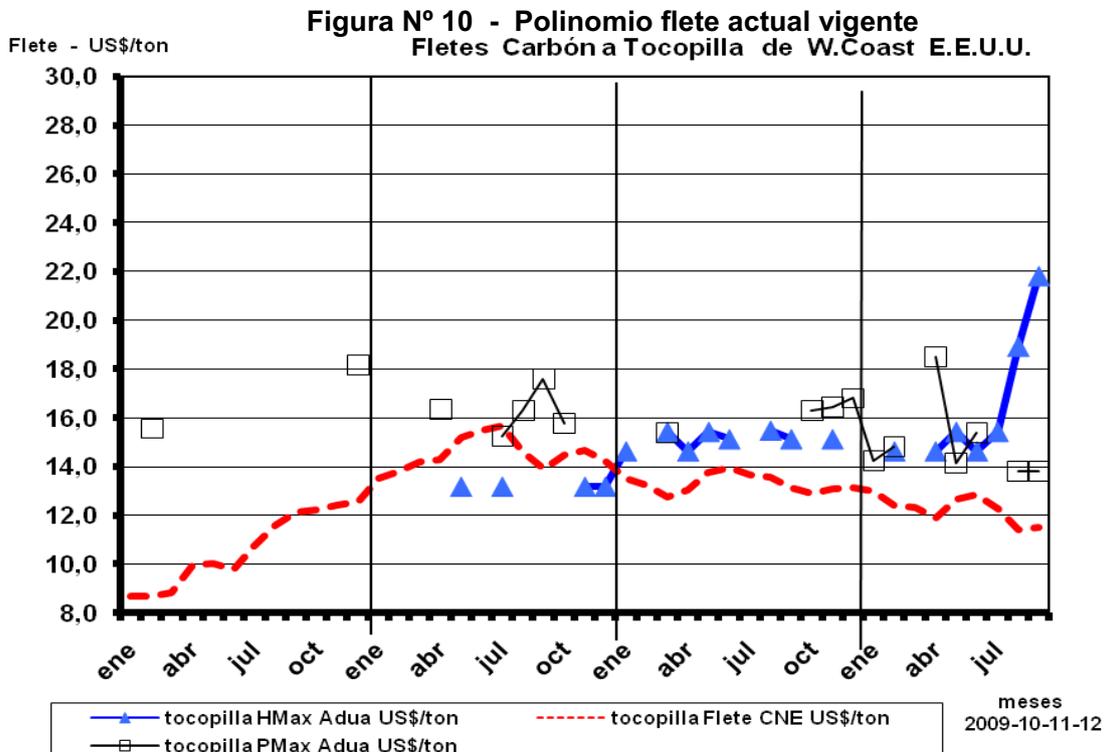
1.- Flete desde la Costa del Pacífico (West Coast)

En las Figuras N° 10 y 11 se comparan los fletes del carbón importado desde la Costa del Pacífico (West Coast) de E.E.U.U.. Se muestra la variación de los fletes informados por Aduana para las importaciones ingresadas por Tocopilla y Ventanas, junto con los fletes promedio mensual del mercado internacional, calculados por el polinomio actualmente usado por la CNE.

En ambas figuras se indican la variación de los fletes informados por la Aduana para los embarques importados en naves del tipo handymax (HMax) y del tipo panamax (PMax).

Los fletes a Tocopilla de la Figura N° 10 corresponden principalmente a importaciones de AES Gener y E.CL.SA en menor proporción. Para las importaciones de ambas empresas con fletes en naves del tipo handymax, se aprecia que los fletes calculados por el polinomio son menores que los informados por la Aduana. En el caso de E.CL.SA los embarques informados por la Aduana corresponden a carbón importado por Mejillones, en tanto que los informados por la Aduana para AES Gener corresponden a carbón importado por Tocopilla.

La totalidad de los embarques en naves del tipo panamax fueron importados por AES Gener. Estos embarques se realizaron en 2010, 2011 y 2012, y muestran fletes mayores que los realizados en naves del tipo handymax.



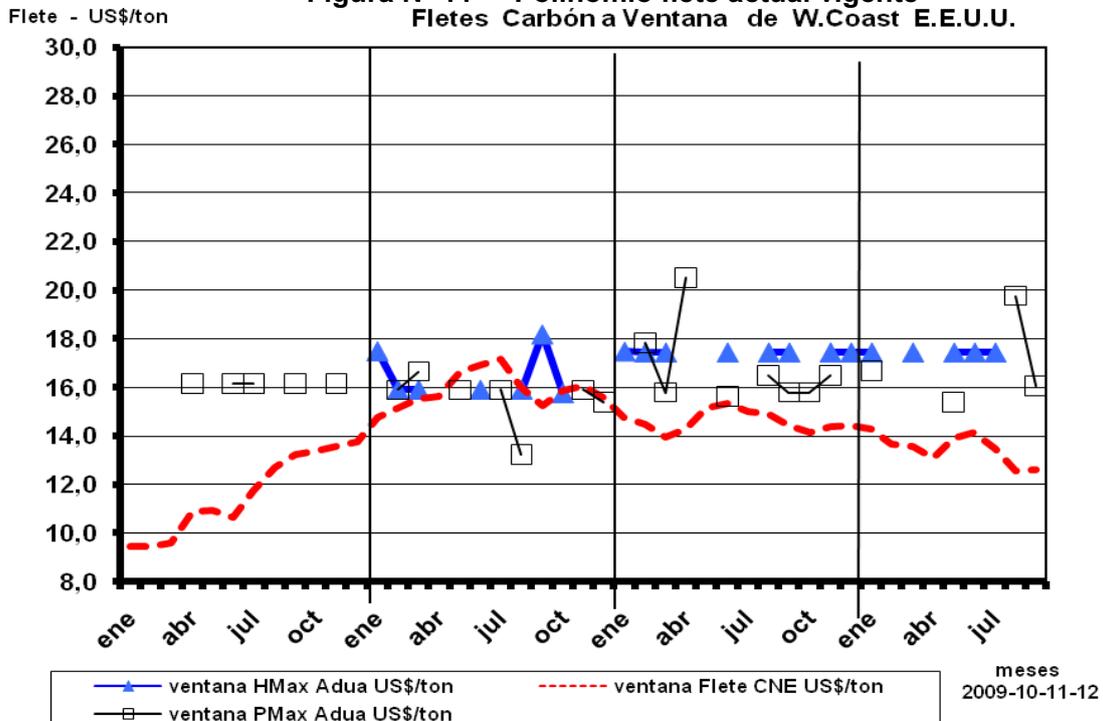
En el caso de los fletes de carbón a Ventanas, Figura N° 11, corresponden a importaciones de AES Gener y Guacolda, tanto en naves del tipo handymax y panamax. Los embarques informados por la Aduana para AES Gener fueron de importaciones recibidas en Ventanas, en tanto que los informados para Guacolda fueron importaciones recibidas en Huasco.

Los fletes en ambos tipos de naves muestran niveles parejos de fletes que son propios de contratos con valor de flete fijo, como ya se ha visto en el suministro de carbón desde otros orígenes.

Para los embarques del año 2009 en naves del tipo panamax, se aprecia que el nivel de flete corresponde al que hubo en el segundo semestre de 2008, cuando los fletes se desplomaron desde el nivel de US\$ 30 por ton en Septiembre hasta US\$ 10 por ton en Diciembre de ese año.

La correlación de los fletes del polinomio mejora y queda al nivel de los fletes informados por la Aduana para los años 2010, 2011 y 2012 al usar las cotizaciones de las tarifas de arriendo por tiempo (time charter) para naves del tipo Super Handymax (50.000 a 60.000 ton).

Figura N° 11 - Polinomio flete actual vigente
Fletes Carbón a Ventana de W.Coast E.E.U.U.



2.- Flete desde la Costa del Golfo (US Gulf Coast)

En las Figuras N° 12 y 13 se comparan los fletes del carbón importado desde la Costa del Golfo de E.E.U.U. (USG Coast). Se muestra la variación de los fletes informados por Aduana para las importaciones ingresadas por Tocopilla y Ventanas, junto con los fletes promedio mensual calculados por el polinomio actualmente usado por la CNE para calcular los fletes desde este origen.

Para ambos destinos Tocopilla y Ventanas, se aprecia que los fletes calculados por el polinomio son menores a los fletes informados por la Aduana para estos destinos. Para estos puertos, todas las importaciones informadas por la Aduana se hicieron en naves del tipo handymax. No hubo importaciones en naves del tipo panamax.

Los fletes indicados por la Aduana incluidos en la Figura N° 12 corresponden a las importaciones de E.CL.SA. recibidas en Mejillones. Desde este origen, Costa del Golfo de E.E.U.U., no hubo importaciones a Tocopilla durante el periodo en que se efectuó el análisis de este estudio.

Para el caso de los fletes informados por la Aduana para la Figura N° 13, los fletes corresponden a importaciones de Endesa recibidas por Coronel.

Figura N° 12 - Polinomio flete actual vigente
Fletes Carbón a Tocopilla de USGC E.E.U.U.

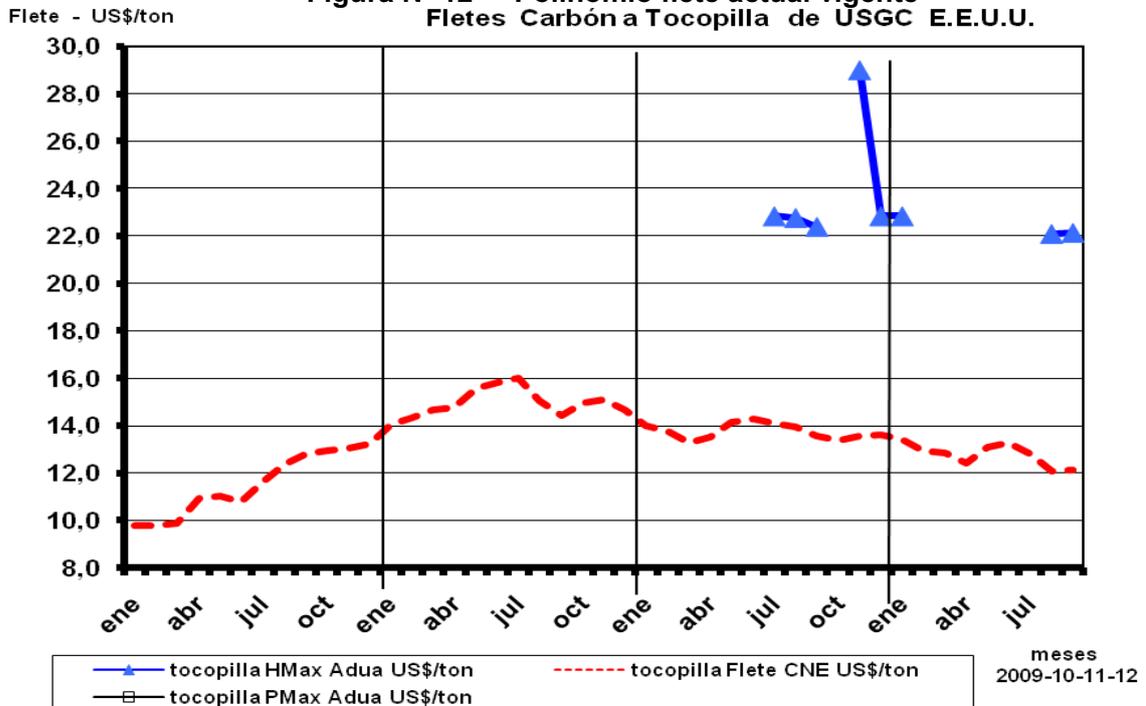
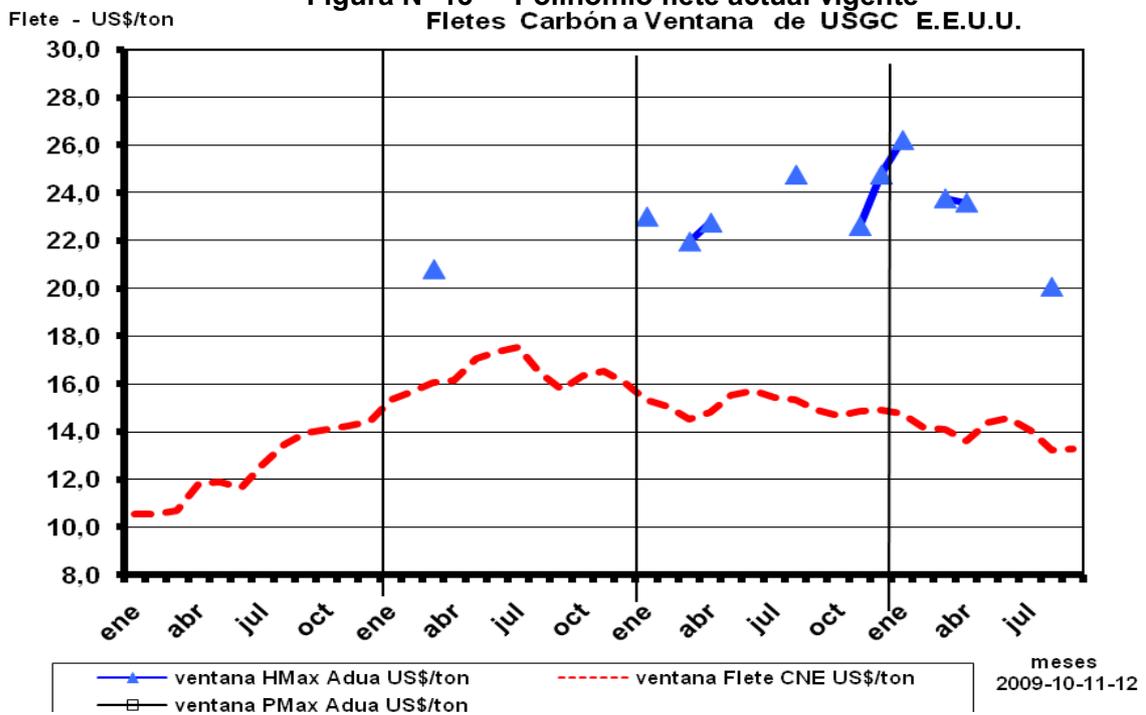


Figura N° 13 - Polinomio flete actual vigente
Fletes Carbón a Ventana de USGC E.E.U.U.

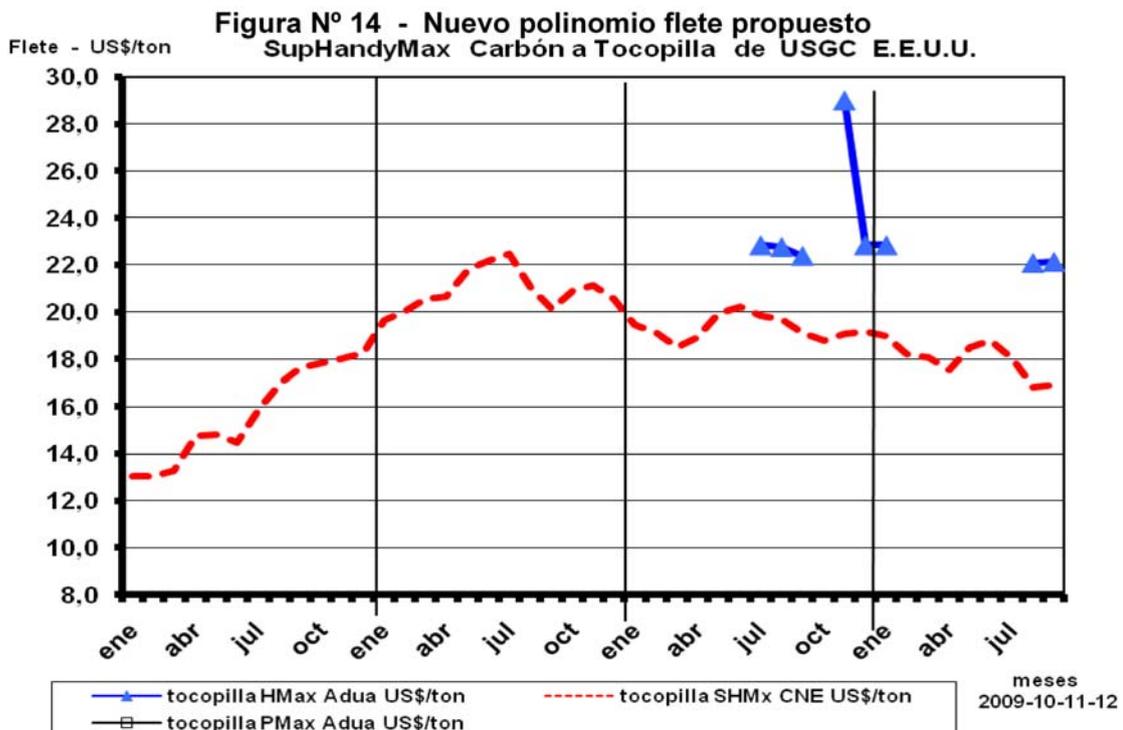


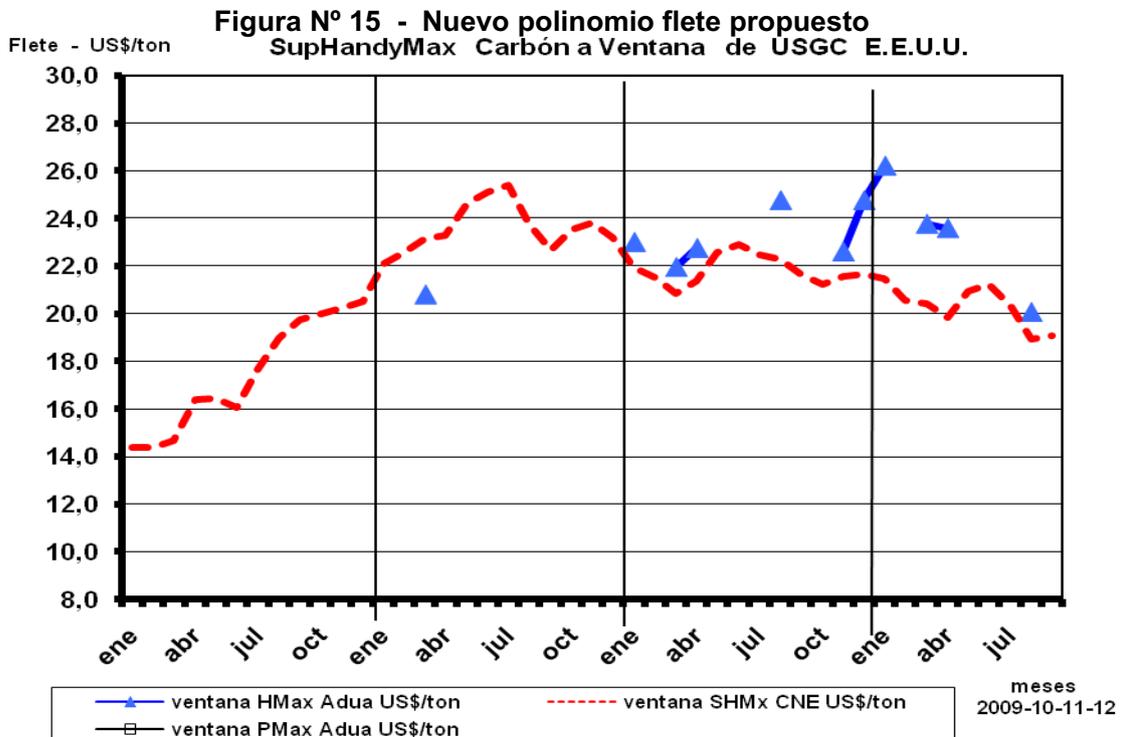
Con el objeto de ver el efecto de los nuevos parámetros de la actualización del polinomio de cálculo de los fletes para este origen, según lo indicado en el capítulo 3.3.4 anterior, punto 10, cuadro N° 18, se calcularon los nuevos fletes desde este origen con las nuevas constantes para el polinomio.

En las Figuras N° 14 y 15 se comparan los fletes del carbón importado desde la Costa del Golfo de E.E.U.U. (USG Coast). Se muestra la variación de los fletes informados por Aduana para las importaciones ingresadas por Tocopilla y Ventanas, junto con los fletes promedio mensual calculados con el nuevo polinomio propuesto para naves super handymax (50.000 a 60.000 ton) y con el viaje en lastre de la nave hasta el Canal de Panamá.

Para ambos destinos Tocopilla y Ventanas, se aprecia que los fletes calculados por el polinomio de fletes actualizado para naves del tipo super handymax, tienen mejor correlación con los fletes informados por la Aduana para estos destinos, que con los fletes con naves del tipo handymax como se ha calculado hasta ahora.

La diferencia existente es menor y en parte se explica por el hecho que los fletes informados por la Aduana corresponden a fletes efectivos a Mejillones (para la figura con flete a Tocopilla) y a Coronel (para la figura con flete a Ventana). La diferencia entre estos fletes por la mayor distancia es del rango de US\$ 1.0 a 1.5 por ton.





3.- Flete desde la Costa del Atlántico (East Coast)

La información de Aduana de las importaciones desde este origen muestra que este volumen fue muy pequeño, alrededor del 4% del total importado desde E.E.U.U. y correspondió a embarques ocasionales.

Es por lo pequeño de la muestra de estos fletes que no se pudo hacer un análisis comparativo entre los fletes informados por la Aduana y los fletes calculados con el polinomio de fletes usado por la CNE para este origen.

5.- Características Técnicas del Carbón Importado

Con el objeto de conocer las características técnicas del carbón que usan las generadoras eléctricas, se diseñó una encuesta que fue enviada a estas compañías. En los Cuadros N° 22 y 23 se resumen estas características del carbón de acuerdo a la información contenida en las respuestas de estas empresas a la encuesta.

En ambos cuadros se indica en amarillo los valores promedio de las importaciones informados por Aduana, para la granulometría, el contenido de azufre y el contenido de volátiles.

Se observa que para la granulometría, todos los volúmenes importados cumplen con el requerimiento de 0-50 mm indicado por las empresas generadoras en sus respuestas a la encuesta.

Cuadro N° 22 Características Técnicas del Carbón

EMPRESA	0 x 50	0 x 50	0 x 50	0-50
GRANULOMETRIA mm	0 x 50	0 x 50	0 x 50	0 x 50
Valores Aduana mm				
CONTENIDO DE AZUFRE %	(1)	(1)	(1)	1.0 (3) - 1,5 (4)
Valores Aduana %	0.61 (5)	0.46 (5)	0.46	0.73
CONTENIDO DE METALES	(1)	(1)	(1)	
Vanadio, ppm				< 25
Niquel, ppm				< 9
Mercurio, ppm				1,0
CONTENIDO DE CENIZAS	(1)	(1)	(1)	12,0
TEMP. FUSION DE CENIZAS (°C)	(2)	(2)	(2)	
Determinación Inicial				
Deformación				
Ablandamiento				
Hemisférica				1.360
Fluidez				
CONTENIDO DE VOLATILES	> 25%	> 25%	> 25%	38% (3) - 35% (4)
Valores Aduana %	33.4	34.0	33.4	32.3

- NOTAS**
- (1) Variable, de acuerdo a normativa ambiental (respuesta encuesta)
 - (2) Función de los constituyentes de la ceniza (respuesta encuesta)
 - (3) Central [REDACTED]
 - (4) Central [REDACTED]
 - (5) Corresponde al promedio de importaciones país de origen

Cuadro N° 23 Características Técnicas del Carbón

EMPRESA					
GRANULOMETRIA mm		0-50	0-50	0-50	0-50
Valores Aduana mm		0 x 50	0 x 50	0 x 50	0 x 50
CONTENIDO DE AZUFRE		1,2 % Max	0 - 4,0 %	< 1,0 %	0 - 4,0 %
Valores Aduana %		0.61 (5)	0.61	0.61 (5)	0.61 (5)
CONTENIDO DE METALES		sin info			
Vanadio, ppm			39,5	30,0	39,5
Niquel, ppm			14,5	17,0	14,5
Mercurio, ppm			0,4	0,05	0,4
CONTENIDO DE CENIZAS		13 % Max	0 - 20 %	1 - 20 %	0 - 20 %
TEMP. FUSION DE CENIZAS (°C)					
Determinación Inicial		1.200		1.200	
Deformación			1227		1227
Ablandamiento			1290		1290
Hemisférica			1347		1347
Fluidez			1441		1441
CONTENIDO DE VOLATILES		24% a 40%	25% min	> 26%	25% min
Valores Aduana %		34.0	34.0	33.7	33.8

NOTAS (5) Corresponde al promedio de importaciones país de origen

En cuanto al contenido de azufre, las importaciones de carbón han tenido un porcentaje menor al máximo requerido por las centrales generadoras.

Respecto al contenido de volátiles, los volúmenes importados han tenido en promedio valores superiores a los mínimos requeridos según la información indicada en la encuesta por las empresas.

En relación al contenido de metales, el contenido de cenizas y la temperatura de fusión de las cenizas, no fue posible comparar los valores informados por las generadoras eléctricas con los datos de las importaciones de carbón, debido a que la información de la Aduana no incluye valores para estas características técnicas.

En el Cuadro N° 24 se indican los volúmenes, contenido calórico y de azufre, de las importaciones de las generadoras eléctricas distribuidas por origen de las importaciones de carbón.

En general se observa que la calidad del carbón importado por las diversas centrales de generación, según la información técnica entregada a aduana por los importadores, cumple siempre con las especificaciones que requiere el carbón térmico que deben usar las calderas, según lo informado en la encuesta técnica que contestaron las centrales generadoras.

Cuadro N° 24 Origen Importaciones Carbón Térmico por Importador

Enero 2009 - Septiembre 2012

<u>Origen</u>	<u>Australia</u>	<u>Colombia</u>	<u>Indonesia</u>	<u>E.E.U.U.</u>	<u>Total</u>
<u>AES GENER</u>					
Volumen K ton	691	---	---	4.692	5.383
K Cal.	6.337	---	---	6.115	6.143
% azufre	0.49	---	---	0.45	0.46
<u>E.CL.SA</u> (1)					
Volumen K ton	---	5.103	217	862	6.182
K Cal.	---	6.725	5.177	6.311	6.613
% azufre	---	0.61	n.i.	n.i.	---
<u>Electroandina</u> (2)					
Volumen K ton	---	2.925	1.784	486	5.235
K Cal.	---	6.211	5.071	5.122	5.671
% azufre	---	n.i.	n.i.	---	---
<u>Endesa</u>					
Volumen K ton	---	633	50	512	1.195
K Cal.	---	6.127	5.064	6.055	6.052
% azufre	---	0.64	n.i.	0.91	0.73
<u>Guacolda</u>					
Volumen K ton	---	2.280	---	2.240	4.520
K Cal.	---	6.794	---	4.340	5.578
% azufre	---	n.i.	---	0.07	---
<u>Colbún</u>					
Volumen K ton	---	457	---	---	457
K Cal.	---	n.i.	---	---	---
% azufre	---	n.i.	---	---	---

Fuente : Dir. Nacional de Aduana

Notas Valores promedio en el periodo

n.i. = no hay informacion

Todo el carbón importado de Indonesia corresponde a carbón sub bituminoso

(1) Incluye las importaciones de la Central Termoeléctrica Andina

(2) Incluye las importaciones de la Central Termoeléctrica Hornitos

ANEXO

En el presente Anexo se incluye el detalle de las características técnicas de la nave tipo usada para determinar la actualización de los parámetros y constantes que se requieren para la aplicación del polinomio del modelo de cálculo de fletes del carbón importado.

Se incluye también las características técnicas de los terminales de descarga de carbón en Chile en los cuales se reciben las importaciones de carbón.

Cálculo de Polinomio de Fletes

Para actualizar las constantes de los polinomios de fletes indicados en el capítulo 3.3.4 punto 10 de este estudio, se usó un programa basado en el costo equivalente con arriendo de la nave por tiempo (time charter), aplicado para cada ruta, correspondiente a los orígenes del carbón importado en el periodo en análisis. El programa incluye además el costo del cruce del Canal de Panamá cuando corresponde.

En el Cuadro N° A-1, se indican los datos usados para calcular las constantes de cada polinomio de flete para las diversas rutas desde donde se importó la casi totalidad del carbón térmico en el periodo considerado en el estudio.

Para determinar las nuevas constantes de cada polinomio se usaron los siguientes supuestos que a continuación se detallan.

Para cada viaje de importación de carbón se establecieron los puertos de carga que eran representativos del carbón de ese origen, en relación al lugar indicado por Platts en su informe de precios.

Para los puertos de descarga se usó el criterio de calcular el flete hasta un solo puerto de descarga en Chile para los viajes con origen en Oceanía – Pacífico, esto es desde Australia e Indonesia. Se estableció a Ventanas como el puerto de descarga para el cálculo del flete. Este criterio se basa en que la distancia navegada desde estos orígenes no varía mucho así la nave se dirija a Tocopilla, Ventanas o Coronel. Esto se debe a que las rutas ortodrómicas (menor distancia entre dos puntos de la superficie de una esfera) usadas para la navegación, son muy similares en distancia recorrida puesto que se navega entre latitudes similares.

Para los orígenes desde el hemisferio norte (E.E.U.U. y Colombia), la situación cambia pues la diferencia de navegación entre Tocopilla y Ventanas es entre 500 y 600 millas, lo cual incide entre un 7 y 9% del valor del flete. Es por ello que para estos orígenes se calcularon las constantes del polinomio para dos alternativas de puerto de descarga, Tocopilla y Ventanas. De acuerdo a esto, para calcular los fletes desde estos orígenes

**CUADRO N° A-1
POLINOMIOS DE FLETES**

Origen	Australia	Indonesia	USA.WC	USA.USG	USA.EC	Colombia
Carga Nave	50000	50000	50000	50000	50000	50000
Puerto Carga	Gladstone	Balikpapan	L.Angeles	Mobile	Baltimore	Pto.Bolivar
Puerto descarga	Ventanas	Ventanas	Ventanas	Ventanas	Ventanas	Ventanas
Millas Viaje	6450	9770	4810	6690	7280	5840
Dias Naveg.	20,5	31,1	15,3	21,3	23,2	18,6
Dias Puerto	5,2	5,1	5,4	6,2	6,2	5,8
Precio IFO-380	673	673	673	673	673	673
Ton Gasto IFO	603,4	914,0	450,0	625,8	681,0	546,3
Ton Gasto MGO	51,7	67,2	44,4	54,7	57,7	49,1
Gtos Puerto Nave	156,4	150,9	161,4	298,5	296,5	293,5
Constantes						
A	0,5148	0,7247	0,4133	0,5498	0,5881	0,5422
B	0,0121	0,0183	0,0090	0,0125	0,0136	0,0121
GVU	4,0691	4,2424	4,0368	5,9706	5,9306	6,5229
Factor Combi- Exp.Chile	1,00	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
Tarifa TCh 1yr	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Flete US\$/ton	21,86	23,42	17,82	25,72	27,20	25,87

Origen	Australia	Indonesia	USA.WC	USA.USG	USA.EC	Colombia
Carga Nave	50000	50000	50000	50000	50000	50000
Puerto Carga			L.Angeles	Mobile	Baltimore	Pto.Bolivar
Puerto descarga			Tocopilla	Tocopilla	Tocopilla	Tocopilla
Millas Viaje			4240	5550	6144	4700
Dias Naveg.			13,49	17,66	19,55	14,95
Dias Puerto			5,36	6,20	6,24	5,82
Precio IFO-380			673	673	673	673
Ton Gasto IFO			396,6	519,2	574,8	439,7
Ton Gasto MGO			41,7	49,3	52,3	43,7
Gtos Puerto Nave			145,4	281,5	279,5	276,5
A			0,3770	0,4772	0,5158	0,4616
B			0,0079	0,0104	0,0115	0,0098
GVU			3,6672	5,6306	5,5906	6,1452
Factor Combi- Exp.Chile			1,00	1,00	1,00	1,00
Tarifa TCh 1yr	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Flete US\$/ton			16,04	22,46	23,96	22,24

hasta Patache, Tocopilla y Mejillones, se calcularán con los fletes con puerto de descarga Tocopilla, en tanto los fletes hasta Huasco, Ventanas, Coronel y Jureles, se calcularán con los fletes con puerto de descarga Ventanas.

Para el cálculo de cada viaje se usó una nave del tipo Super Handymax de 50.000 ton de capacidad con 30.400 ton de registro grueso, 2.190.000 pies³ de capacidad de bodega, 13.5 nudos de velocidad, con un consumo de 29.4 ton de IFO-380 y 1.5 ton de MDO por día, y con un consumo en puerto de 2.0 ton de MDO por día.

Con las especificaciones de esta nave tipo se determinaron las constantes del polinomio para cada uno de los viajes desde los orígenes de Oceanía – Pacífico (Australia e Indonesia), y para los orígenes de América del Norte y Centro América (USA WC –costa oeste-, USA USG –costa del golfo-, USA EC –costa atlántica-, y Colombia). Para estos últimos orígenes de E.E.U.U. y Colombia se calcularon las constantes para los 2 puertos de descarga, Tocopilla y Ventanas.

Las constantes del polinomio se deben aplicar de la siguiente forma:

$$\text{Flete} = (A \times Tch + B \times PBnk) \times F.C.E + GVU$$

En donde :

- Flete** = Tarifa de flete spot calculada con el polinomio.
Se expresa en US\$/ton.
- A** = Constante que se indica en el cuadro N° A-1 para los diversos orígenes del carbón. Tiene unidades de (días /ton).
- Tch** = Tarifa de time Charter para nave Super Handymax para 1 año indicada en el SWI (nuevo indicador para la nave).
Esta tarifa se debe expresar en US\$/día y dividir por 1000 para su uso en el polinomio.
- B** = Constante que se indica en el cuadro N° A-1 para los diversos orígenes del carbón. Tiene unidades de (ton IFO/ton).
- PBnk** = Precio del IFO-380 en Cristóbal, Panamá, en US\$/ton, según lo indicado por SWI (publicación en uso por la CNE).
- F.C.E.** = Factor de combinación con exportaciones. Es adimensional.
- GVU** = Gastos varios que incluyen los gastos de puerto de la nave a la carga, a la descarga, los faros y balizas, las tarifas de muellaje y los peajes del Canal de Panamá. Se expresa en US\$/ton.

La constante “A” del polinomio considera el efecto de la tarifa de arriendo por tiempo (time charter) en el flete. La constante “B” del polinomio considera el efecto de los precios de los combustibles que consume la nave, expresados como IFO-380.

Los precios de los combustibles marinos se evalúan con las cotizaciones de Panamá puesto que los precios de combustibles marinos disponibles en la costa Pacífico de Sudamérica, Valparaíso, Callao, Guayaquil, en general siguen la tendencia de los precios de Panamá como precio de referencia, con mínimas desviaciones. Es en estos puertos donde las naves que transportan carbón tomarán combustibles para continuar con sus fletes con las exportaciones chilenas o peruanas eventualmente.

El factor de combinación con exportaciones (F.C.E.) se incluye para medir el efecto en los fletes de importación de carbón, que tiene la combinación de estos con los fletes de las exportaciones chilenas.

Los fletes de carbón a Chile forman parte de la operación combinada de las naves que hacen los armadores y operadores, puesto que ellos requieren posicionar las naves en la costa chilena para transportar las exportaciones de Chile. Para cumplir con estos requerimientos, el carbón representa para ellos una muy buena alternativa para evitar traer la nave a Chile en lastre. Además de las oportunidades de tomar embarques de exportación en forma ocasional (spot) en Chile, los armadores y operadores tienen contratos con los exportadores chilenos, por lo que deben disponer de naves en Chile para cumplir con estos programas de carga de exportación.

Como consecuencia del aumento del tamaño de las naves que han traído a Chile las importaciones de carbón en los últimos años, no todas las naves que traen importaciones de carbón, salen de Chile con exportaciones. Las naves de mayor tamaño, del tipo Super Handymax (50.000 a 60.000 ton) cuando vienen del Caribe reflejan esta situación de menor probabilidad de obtener carga completa desde Chile en su viaje de retorno, asignando al viaje con carbón a Chile, parte del viaje de retorno en lastre. Esta parte se representa por el viaje en lastre de la nave desde el puerto de descarga en Chile hasta el Canal de Panamá, para la importación de carbón desde Colombia, la Costa del Golfo y la Costa Atlántica de E.E.U.U.

Para los otros orígenes que no contemplan el cruce del Canal de Panamá, desde Australia, Indonesia y la Costa del Pacífico de E.E.U.U., el cálculo del polinomio corresponde solamente a la parte en carga con carbón del viaje combinado con la exportación desde Chile. Para estos viajes se correlacionó la parte en carga con carbón del viaje combinado, con la parte en carga con las exportaciones (cobre, madera, rollizos de árboles, etc) del viaje combinado. De esta forma el armador asigna al flete del carbón, solamente los costos de la parte del viaje en carga con carbón, excluyendo los de la parte en lastre, pues esta se elimina al salir la nave con carga de exportación desde Chile.

Para estos viajes, salvo el viaje con origen en Indonesia, se pudo establecer que la parte en carga con carbón correspondía a la parte asignada por el armador al flete del carbón, por lo cual el factor de combinación con exportaciones (F.C.E.) es 1.0 para estos viajes.

En el caso de Indonesia, se determinó que la parte en carga con carbón solamente incidía en un 75% al combinar el viaje con las exportaciones desde Chile, por lo cual el F.C.E es de 0,75 para este caso. Esto se debe a que el puerto de carga en Indonesia, está mucho más cerca de los puertos de descarga del viaje anterior de la nave, tales como Singapur, Japón, China o Corea, comparado con los puertos de carga de carbón de Australia. Para este último puerto de carga de carbón, la nave debe desviarse de la ruta normal hacia Chile. Para Indonesia, el puerto de carga de carbón está en la misma ruta hacia Chile desde el lejano Oriente, por lo que el armador abona al viaje con carbón, parte del desvío en lastre no realizado.

El factor F.C.E. no depende de los niveles de tarifas de mercado, sino que solamente depende de los tráficos combinados antes mencionados, por lo que no requiere ser actualizado en el tiempo.

Finalmente la constante GVU agrupa los gastos varios de la nave que incluyen los gastos de puerto a la carga, a la descarga, los faros y balizas, las tarifas de muellaje y los peajes de canales, tales como los del Canal de Panamá. Se expresa en US\$/ton.

Los gastos de puerto de la nave corresponden a los propios de la nave en cada puerto donde recalca para la carga y la descarga. Incluyen los gastos de remolcadores, de lanchas, de agencia de naves, de autoridades, de prácticos de puerto y los de muellaje. Los gastos de faros y balizas corresponden a una tarifa que paga la nave por el uso de las señalizaciones marítimas. Se expresa en US\$ por ton de registro bruto de la nave. La tarifa de peaje de canales también se expresa en base al tonelaje de registro de la nave. En el caso del Canal de Panamá, la tarifa se calcula en base al registro de la nave, según el cálculo de registro de la nave de acuerdo a las reglas del Canal de Panamá.

La constante GVU incluye también el consumo de gasoil marino MDO correspondiente a cada viaje. El precio del MDO consumido en cada viaje se calculó a un valor constante de US\$ 910 por ton. Este valor corresponde al promedio de la variación del precio en Cristóbal, Panamá, en 12 meses (Octubre 2011 a Septiembre 2012 – fuente: Platts). El efecto del precio del gasoil incide en 0.3% en el valor total del flete, por lo cual el efecto del gasoil se evaluó como un costo fijo con el precio de US\$ 910 por ton y se incluyó como un valor fijo en el valor de GVU.

Los valores de gastos de puerto de la nave corresponden a indicaciones de costo pedidas a agencias de naves en esos puertos.

Todos los gastos y tarifas anteriores varían poco en el tiempo y podrían actualizarse anualmente, en Febrero de cada año, con ocasión del cálculo de los precios de paridad de Marzo.

Indicadores de Precio

Para calcular los fletes con el modelo actualizado se deben usar los valores de las tarifas de time charter para “Super H’max Modern”, para 1 año y el precio del bunker IFO-380 en Panamá, publicados semanalmente por el “Shipping Intelligence Weekly” (SIW), y las constantes de los polinomios calculadas para cada ruta. Los fletes así calculados son aplicables al carbón desde los orígenes de importación.

Para el caso de los fletes referenciales indicados en el Cuadro N° A-1, estos fueron calculados con una tarifa de arriendo por tiempo (time charter) de US\$ 20.000 por día y un precio del bunker IFO-380 de US\$ 673 por ton.

La tarifa de time charter aparece en la tabla de la página N° 9 de dicha publicación, según lo mostrado en el Cuadro N° A-2 siguiente. Corresponde a la tarifa indicada para “**Super H’max Modern**”, para “1 year T/C”, en el apartado “Bulk Carrier Time Charter Market”.

El precio del bunker IFO-380 aparece en la tabla de la página N° 5 de dicha publicación, según lo mostrado en el Cuadro N° A-3 siguiente. Corresponde al precio indicado para el bunker “**380cst**”, para “**Cristobal**”, en el apartado “Regional Bunker Market”.

Para calcular el precio de paridad de importación de un embarque de carbón que esté disponible en Chile para consumo en el mes de Marzo, es decir que arribe a Chile en ese mes, se debe considerar el rezago necesario para incluir el periodo de tiempo que media entre el momento en que se acordó el embarque, el precio, el volumen, la fecha de carga y el tiempo de viaje hasta Chile.

Cuadro N° A-2

<i>Bulk Carrier Timecharter Market</i>						
<i>1 Year T/C...</i>		Average Rate \$/day			To Date	Dec
		2005	2006	2007	2008	12
Capesize	Modern	50,651	45,246	106,918	115,190	20,000
Panamax	Modern	25,853	22,155	52,317	57,433	10,625
Super H’max	Modern	22,288	21,881	45,702	46,945	9,750
Handymax	Modern	19,111	19,432	39,870	39,890	8,250
Handy	Modern	15,918	14,710	28,120	30,385	7,000
Capesize	"CSBC"	42,101	37,624	90,327	92,565	15,000
Capesize *	1980s	23,048	20,529	45,135		
Panamax	1980s	18,228	15,236	40,926	46,225	6,250

Nota: SIW, page 9, Issue N° 850, 12 December 2008

Cuadro N° A-3

Regional Bunker Markets	MDO				380cst			
	Avg.	To Date	Dec	Dec	Avg.	To Date	Dec	Dec
	2007	2008	5	12	2007	2008	5	12
Rotterdam	572	871	433	408	346	486	199	207
Genoa	-	-	-	-	369	511	228	196
Philadelphia	686	973	595	505	371	518	230	206
Houston	610	952	553	500	353	510	226	227
Cristobal	691	1108	855	855	369	535	281	266
Los Angeles	711	973	535	475	382	538	223	225
Japan	606	949	605	575	419	595	288	280
Singapore	623	927	454	437	374	519	223	234
Fujairah	666	1049	815	815	375	523	221	227

Nota: SIW, page 5, Issue N° 850, 12 December 2008

Para el caso de los embarques importados desde Australia e Indonesia se debe considerar 2 meses, que corresponde al periodo de 4 a 5 semanas de viaje más 2 a 3 semanas entre la fecha de carga y la fecha en que se acordó el embarque entre el proveedor y el comprador.

Para otros orígenes como E.E.U. y Colombia, este periodo es un poco menor, pero mayor a un mes, por lo cual también debe considerarse como 2 meses. De esta forma, el precio de un embarque que llega a Chile en Marzo se debe calcular con el precio promedio mensual informado por las publicaciones del ICR para Enero, ya que en esa fecha se acordó el precio del embarque. El flete debe calcularse con la tarifa spot promedio de las publicaciones del SIW para Enero de time charter para 1 año, que fue el mes en que se acordó el flete. Si la importación fue en condición FOB lo acordó el importador y si la compra fue en condición CIF, el proveedor lo contrato.

Esta modalidad de cálculo del precio de paridad de importación del carbón es la que representa de mejor forma el precio de paridad del carbón en Marzo, puesto que corresponde al precio del carbón puesto en Chile en ese mes y disponible como combustible para generación térmica.

Puertos de Descarga de Carbón

En el Cuadro N° A-4 se detallan las características de los terminales marítimos de descarga de carbón. Se aprecia que todos ellos pueden recibir sin problemas naves del tipo Super Handymax y Panamax.

Cuadro N° A-4

Empresa Eléctrica	Tarapaca	Electroandina	Angamos	E.CL. S.A.
	Norgener			
Terminal	Patache	Electroandina	Graneles del Norte	Puerto Mejillones
Puerto Descarga	Patache	Tocopilla	Mejillones	Mejillones
Tamaño Max Nave (ton)	70.000	80.000	85.000	85.300
Eslora Max (m)	230	234	250	230
Calado Max (m)	14,4	13,5	14,4	14,5
Manga Max (m)	32,2	32,2	32,2	34,0
Ritmo Descarga ton/día	11.200	16.800	16.800	28.800

Empresa Eléctrica	Guacolda	AES Gener	Colbun	Endesa
	Guacolda	Puerto Ventanas	Puerto Coronel	Jureles
Puerto Descarga	Huasco	Ventanas	Coronel	Coronel
Tamaño Max Nave (ton)	72.000	70.000	100.000	70.000
Eslora Max (m)	180	240	240	238
Calado Max (m)	13,5	14,3	14,5	11,9
Manga Max (m)	40,0	sin max	36,0	36,0
Ritmo Descarga ton/día	12.000	16.800	24.000	15.000

SCG Consultoria
 Anexo Informe Final
 Diciembre 2012
 ANEXO - Final