

UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES DE CARBÓN DE
UNA EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA A TRAVÉS DE UNA HERRAMIENTA
REDISEÑADA

AUTOR: LETICIA FRANCISCA CORTÉS SILVA
CAMILA SALOMÉ MOGLIA BOWN

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PRESENTADO A LA
ESCUELA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO PARA OPTAR AL
GRADO DE LICENCIADO EN NEGOCIACIONES INTERNACIONALES
TÍTULO PROFESIONAL DE ADMINISTRADOR DE NEGOCIOS
INTERNACIONALES

PROFESOR GUIA: DANIEL FERREIRA P.

Santiago, Julio de 2018



UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES DE CARBÓN DE
UNA EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA A TRAVES DE UNA HERRAMIENTA
REDISEÑADA

AUTOR: LETICIA FRANCISCA CORTÉS SILVA
CAMILA SALOMÉ MOGLIA BOWN

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PRESENTADO A LA
ESCUELA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO PARA OPTAR AL
GRADO DE LICENCIADO EN NEGOCIACIONES INTERNACIONALES
TÍTULO PROFESIONAL DE ADMINISTRADOR DE NEGOCIOS
INTERNACIONALES

PROFESOR GUIA: DANIEL FERREIRA P.

Santiago, Julio de 2018

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a mi familia, a mis padres por entregarme la libertad de escoger mi propio camino y con ello, confiar en los valores que me han entregado. A mis hermanas, Antonella y Daniela por entregarme su apoyo y contención, a mi tía Ana María por ser la profesora que me ha acompañado toda la vida y a mi sobrina Emma por darme alegrías.

Camila Moglia

Los frutos de este trabajo no tendrían sentido alguno si no existieran personas con quien disfrutar las alegrías y satisfacciones de este. Quiero agradecer a Luis y Francisca, mis padres, quienes me han entregado su apoyo y compañía incondicional en cada decisión tomada, incluso cuando sabían que me equivocaba. Un infinito agradecimiento a Sergio y Graciela, mis abuelos, quienes ya no me acompañan, pero que dedicaron una parte importante de su vida a alentarme a forjar mi destino y fundamentalmente a hacerme una mejor persona, por seguro seguirán estando presente en todos mis pensamientos y logros.

Leticia Cortés

En conjunto queremos agradecer a las amistades hechas durante estos años de estudio, amistades que hicieron más llevaderos los días difíciles de pruebas y trabajos, en especial, a nuestra amiga Fernanda, con quien compartimos gran parte de este camino universitario.

RECONOCIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a la empresa del caso de estudio por brindarnos información importante para el desarrollo del trabajo y estar siempre dispuestos a resolver nuestras inquietudes con gran gentileza.

También, agradecer al Ministerio de Energía por su rápida y cálida recepción al momento de acudir a ellos con la finalidad de recibir información actualizada y de primeras fuentes.

A la Universidad de Valparaíso por abrirnos sus puertas cuando iniciamos nuestro proceso académico y dar las gracias a los docentes que fueron una fuente de apoyo y nos inspiraron a ser mejores. Es especial al profesor John Reynolds quien nos acompañó en el inicio de nuestro proyecto y al profesor Daniel Ferreira, nuestro profesor guía, quien nos brindó su apoyo y dedicación en esta etapa final.

RESUMEN

El trabajo que se presenta a continuación plantea como hoy en día las empresas se ven enfrentadas a tomar decisiones importantes que logren asegurar el beneficio de la organización tomando en cuenta como se encuentra el comercio internacional actualmente. El estudio se basa en una empresa de generación de energía eléctrica donde el carbón es uno de los principales combustibles utilizados y la compra de este se ve condicionada por distintos factores que cuestionan la elección del proveedor exclusivo actual de la empresa. Para esto, se realiza un análisis comparativo del proveedor de carbón frente a los principales productores de este mineral con el fin de asegurar que se está importando del lugar correcto o de lo contrario sugerir nuevos suministradores.

La metodología utilizada, se basa en un análisis Pest entre tres países seleccionados los cuales son Estados Unidos, Australia e Indonesia más el actual proveedor, Colombia. Además, se hace uso del modelo AHP, que busca la elección de proveedores a través de la puntuación de criterios multifactoriales donde las comparaciones son vertidas en una matriz que entrega un producto basado en una metodología matemática. Como resultado, la matriz arroja que tres de las cuatro opciones de abastecimiento son convenientes, y si bien, el proveedor actual se encuentra dentro de estas, existen otras alternativas que se encuentran mejor posicionadas considerando los criterios utilizados, por lo que, una reevaluación por parte de la empresa respecto a sus proveedores sería favorable para disminuir el riesgo de sus operaciones.

Palabras clave: Gestión de Proveedores, Criterios, Toma de decisiones multicriterio.

ABSTRACT

The following report discuss how companies are faced with making important decisions that ensure the benefit of the organization considering how international trade is currently. The study is based on an electric power generation company where coal is one of the main fuel used and the purchase of this mineral is conditioned by different factors that question the choice of the current exclusive provider of the company. Then, a comparative analysis of the coal supplier is made between the main producers of this mineral in the world, to ensure that it is being imported from the right place or otherwise, suggest new suppliers.

The methodology used is based on a Pest analysis between three selected countries, which are United States, Australia and Indonesia plus the current supplier, Colombia. In addition, the AHP model is used, based on objective criteria that seek the selection of suppliers through the multifactor criteria score where the comparisons are poured into a matrix that delivers a product based on a mathematical methodology. As a result, the matrix shows that three of the four supply options are convenient, and although the current supplier is within these, there are other alternatives that are better positioned considering the criteria used, so a re-evaluation by the company with respect to its suppliers would be favorable to reduce the risk of its operations.

Key words: Supplier Management, Criteria, Multi-criterion decision

INDICE

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
a) Planteamiento del problema	3
b) Objetivos.....	4
c) Justificación.....	4
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	7
1.1 LA EMPRESA.....	7
1.2 SERVICIO.....	9
1.3 CLIENTES	12
1.4 PROVEEDORES	12
1.5 MODELO DE NEGOCIOS	14
1.6 SOSTENIBILIDAD DEL NEGOCIO.....	14
1.7 PRINCIPALES FUNCIONES DEL AREA DE IMPORTACIONES	17
1.8 GESTIÓN DE CARBÓN	23
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	27
2.1 COMERCIO EXTERIOR	27
2.2 CARBÓN.....	35
2.2.1 ACTUALIDAD DEL CARBÓN EN EL MUNDO Y EN EL PAÍS	36
2.3 NORMATIVA LEGAL DE TERMOELÉCTRICAS	39
2.3.1 DECRETOS DE CONTROL Y FISCALIZACIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS	41
2.3.2 REFORMA TRIBUTARIA E IMPUESTO VERDE.....	42
2.3.3 ACUERDO PARA EL CESE DE OPERACIONES DE CENTRALES A BASE DE CARBÓN.....	43
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	45
3.1 ANÁLISIS PEST	46
3.2 MATRIZ DE PROCESO ANALITICO JERARQUICO “AHP”	46
CAPITULO IV: RESULTADOS	49
4.1.1 ESTADOS UNIDOS	49
i. Política.....	49
ii. Economía.....	49
iii. Social.....	50
iv. Tecnología	50
4.1.2 AUSTRALIA.....	50
i. Política.....	50

ii. Economía.....	51
iii. Social.....	51
iv. Tecnológico.....	52
4.1.3 INDONESIA.....	52
i. Política.....	52
ii. Económico	52
iii. Social.....	53
iv. Tecnológico.....	53
4.1.4 COLOMBIA.....	54
i. Política.....	54
a) Economía.....	54
b) Social	55
c) Tecnología.....	55
4.2 ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES DE CARBÓN	55
4.3 MODELO “AHP”	58
4.3.1 CRITERIOS	58
a) Calidad	58
b) Tiempo de traslado	58
c) Tratado de Libre Comercio.....	59
d) Infraestructura Portuaria	59
e) Riesgo país	60
f) Factores problemáticos de negocios	61
g) Costo de traslado	62
4.4 MATRIZ DE SELECCIÓN	62
4.5 ANALISIS ACERCA DEL CARBÓN EN CHILE	69
CAPITULO V: CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN	70
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	76

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el mundo se encuentra totalmente globalizado y en una dinámica de constantes cambios, por lo que tanto pequeñas y grandes empresas se han visto empujadas a participar del comercio internacional para diseñar estrategias que los hagan más competitivos en el mundo moderno.

En el mercado mundial se reúnen compradores y proveedores de distintas partes del globo, con diferentes necesidades y preferencias, que desean obtener las mayores ganancias posibles, es por esto que las estrategias de comercio exterior ofrecen múltiples beneficios que las empresas pueden aprovechar, por ejemplo, es fácil observar cómo las empresas han escogido sumergirse en el comercio exterior debido a que han logrado optimizar costos al importar productos e insumos o de cómo han logrado optimizar tiempos y dinero al saber manejar de manera correcta la cadena del transporte internacional.

A pesar de los beneficios que se generan, las empresas deben poner especial atención a las decisiones que toman en la elección de sus proveedores puesto que muchas veces los costos asociados a estos no son calculados correctamente o no se toman en consideración aspectos tan importantes como la situación política y económica de los países exportadores.

El desarrollo de proveedores es parte de la estrategia de las empresas en la búsqueda de mejorar sus prácticas industriales y comerciales. La creación de planes de desarrollo y de extensión con los proveedores permite un trabajo en conjunto para lograr el beneficio mutuo de las compañías y fortalecer los lazos comerciales generando una unión estratégica, en donde las empresas se convierten en socios de valor. (Gonzalez, 2014)

Teniendo en consideración la importancia de los abastecedores, en el presente informe de práctica se desarrollará el proceso de selección y evaluación de proveedores para la importación de un mineral fundamental en las actividades propias de una empresa generadora de energía y cómo este proceso influye en el funcionamiento general de la misma.

Dentro de la investigación se ha desarrollado un marco teórico para entender de mejor forma los conceptos vinculados con el proceso de importación y los aspectos relacionados al carbón y su tratamiento para la generación de energía eléctrica.

El marco metodológico está enfocado en un análisis Pest y en el rediseño de una matriz objetiva de selección de proveedores que ayudará a determinar qué país resulta más llamativo para ser escogido como suministrador.

Es interesante investigar porque una empresa con tanta trayectoria ha escogido tener solo una empresa como principal fuente de abastecimiento de un mineral que es clave para una de sus matrices, por lo que a lo largo de este trabajo se analizarán los pros y los contras de tener un solo proveedor de carbón proveniente de Colombia y se contrastarán los resultados con tres fuentes alternativas de abastecimiento como lo son Estados Unidos, Australia e Indonesia, fuertes potencias en la producción de carbón a nivel mundial.

En la siguiente parte del trabajo se explicarán en detalle las problemáticas que se encontraron en la empresa junto con los objetivos y los métodos de investigación que pretenden dar respuesta a la hipótesis central del informe.

a) Planteamiento del problema

Santa María Eléctrica actualmente cuenta solo con una empresa proveedora de Carbón. Esto podría resultar riesgoso en caso de que esta compañía se enfrente a problemas, tanto internos como externos que podrían depender de, por ejemplo, situación política, social y económica del país exportador. En el caso de que el proveedor se vea envuelto en estas situaciones, podría no ser capaz de abastecer las necesidades que tiene la compañía, lo que empujaría a la empresa a reducir total o parcialmente la producción de energía a través del tratamiento del carbón. Además de esto, existe la posibilidad de que la empresa no esté escogiendo al proveedor más conveniente en cuanto a calidad y/o precios, por lo que es importante investigar las razones que tiene la empresa para ocupar a este proveedor y no a otros de grandes países que presentan una producción mayor de carbón.

La empresa tiene como centro de las operaciones administrativas, un edificio ubicado en Las Condes, Santiago de Chile. En este edificio se concentraban los departamentos de Gerencia, Finanzas, Recursos Humanos, Ingeniería y Proyectos, y de Abastecimiento y Logística. La gestión de importación de carbón se encuentra en el área de importaciones de la empresa, correspondiente a una sub-rama de la gerencia de abastecimiento y logística, es aquí en donde se realizarán las observaciones correspondientes al tema de la importación de carbón, la cual representa una gran inversión por parte de la empresa.

b) Objetivos

De forma amplia, el objetivo general se orienta a la realización de un análisis entre Colombia, Australia, Estados Unidos e Indonesia, investigando sus ventajas y desventajas a la hora de exportar carbón con el fin de determinar cuál opción es más conveniente para la empresa. Junto con ello, realizar el contraste entre la situación de los países ya mencionados con la realidad de Chile como productor de carbón.

Los objetivos específicos estarán más orientados a describir y explicar todo el proceso de importación dentro de la empresa, detallando las tareas y personajes que son parte del flujo.

Objetivo General: Realizar un análisis comparativo a través de una herramienta rediseñada para la selección del proveedor de Carbón de una empresa generadora de energía frente a los principales productores de carbón en el mundo.

Objetivos específicos:

- Detallar el proceso de importación de Carbón dentro de la empresa.
- Analizar las características del proveedor de carbón que la empresa utiliza.
- Comparar las características del proveedor actual frente a otras fuentes de abastecimiento.
- Evaluar los posibles proveedores a través de una herramienta de toma de decisiones objetiva.

a) Preguntas y/o hipótesis

- ¿Ha sido la elección de importar carbón desde Colombia, la decisión correcta?
- ¿Podría ser Chile una opción viable para la comercialización de Carbón?
- ¿Las normativas legales actuales intervendrán en las proyecciones del carbón en Chile?

c) Justificación

El siguiente trabajo pretende analizar las ventajas y desventajas del principal proveedor de carbón en una empresa generadora de energía frente a otras opciones de abastecimiento como lo son Australia, Estados Unidos e Indonesia. Actualmente, la gestión de proveedores es un objeto de estudio para el correcto funcionamiento de las organizaciones. La selección de proveedores para una empresa es muy importante ya que muchas veces estos productos y/o servicios

suministrados de manera externa determinan la calidad del producto final entregado por la empresa a los clientes finales, es por esto, que la selección debe ser llevada a cabo bajo criterios estandarizados que no permitan que la subjetividad de las personas que realizan esta tarea intervenga en la elección correcta. La Norma ISO9001:2015 define los estándares necesarios para un correcto manejo de la gestión de la calidad así permite a las empresas desenvolverse de mejor manera frente a sus competidores logrando la eficiencia que requiere el cumplimiento de metas y objetivos de cada organización. Otro de los objetivos de la norma es minimizar los riesgos a través de la planeación e implementación de cursos de acción que hagan frente a las eventualidades y que permitan sacar provecho a las situaciones favorables. Para las empresas es menester dirigir sus esfuerzos tanto a los riesgos como a las oportunidades para así asegurar la eficacia en el sistema de gestión de calidad. La norma cuenta con siete principios básicos, cada uno contribuyendo a los diferentes segmentos de las empresas y en el caso de los proveedores existen tres principios que apuntan al manejo correcto de elección de suministrador:

a. **Enfoque a procesos:** Esto apunta a que todas las operaciones de la empresa sean gestionadas y controladas de tal manera que el producto final sea de agrado del cliente. Uno de los procesos importante hace referencia a los productos y/o servicios que son proporcionados por proveedores externos a la organización. En este sentido la norma determina que “La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse criterios para la selección, evaluación y reevaluación”. (Organización Internacional de Normalización, 2015)

b. **Toma de decisiones basada en la evidencia:** Cuando las organizaciones son capaces de reconocer sus errores pueden reparar estos problemas a través de las decisiones tomadas en base a la evidencia, que incluyan métodos objetivos de medición de desempeño.

c. **Gestión de las relaciones:** Las relaciones que mantiene una empresa con los agentes involucrados en sus actividades en un punto fundamental. Las organizaciones deben crear un clima de trabajo amable con todos aquellos que son parte de la organización, tanto internos como externos. Los canales de comunicación que se generen deben permitir la correcta vinculación entre empresa y stakeholders.

Tomando en cuenta que la gestión de proveedores es un ámbito importante en la gestión de calidad general de la empresa, la investigación acerca de si la compañía ha tomado la decisión correcta al escoger al proveedor colombiano debe responder a los lineamientos y objetivos de la organización. Si bien la selección de proveedores es un punto importante bajo cualquier circunstancia, en este caso su relevancia aumenta al considerar las peculiaridades del producto suministrado, sobre todo al tratarse de un mineral. Es por esto que la empresa debe tener la seguridad de que se está importando del lugar que ofrece mayores ventajas y menores riesgos ya que así logra ser una empresa más eficiente, optimizando costos, tiempo y otros recursos, aprovechando las oportunidades del mercado global para posicionarse como una empresa competitiva dentro de la industria. Aclarado esto, es imperante basar el informe en un modelo de gestión de proveedores fundamentado en criterios objetivos y con mediciones exactas como lo muestra el modelo AHP, que demuestra la elección de proveedores a través de la puntuación de criterios multifactoriales transformados en una metodología matemática.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

1.1 LA EMPRESA

Santa María Eléctrica cuenta con más de 30 años en el sector de energía eléctrica, desarrollando e innovando en cuanto a las formas de generar este servicio. Hoy se presenta como una de las empresas más importantes del país. Sus operaciones partieron en dos centrales ubicadas en el sur del país, pero hoy en día la empresa ha ampliado su presencia a todo el territorio nacional, incluso ha traspasado las fronteras nacionales convirtiéndose en socio mayoritario de una importante empresa peruana. La empresa cuenta con más de 1.000 trabajadores que se ubican tanto en las centrales como en su casa matriz ubicada en Las Condes, Santiago de Chile. Esta empresa, durante el año 2016 y según las cifras entregadas al SIC (Sistema Integrado Central) tiene una capacidad instalada total de 3.852 MW con lo que logra abastecer a sus clientes. (Colbún S.A, 2016)

Esta organización ocupa un lugar importante dentro de la industria ya que es una de las empresas con mayor producción de energía a nivel nacional. A continuación, en la figura 1.1 se muestran las cifras de capacidad instalada de las empresas adheridas a la organización “Generadoras de Chile” según el informe anual 2016 de la misma organización.

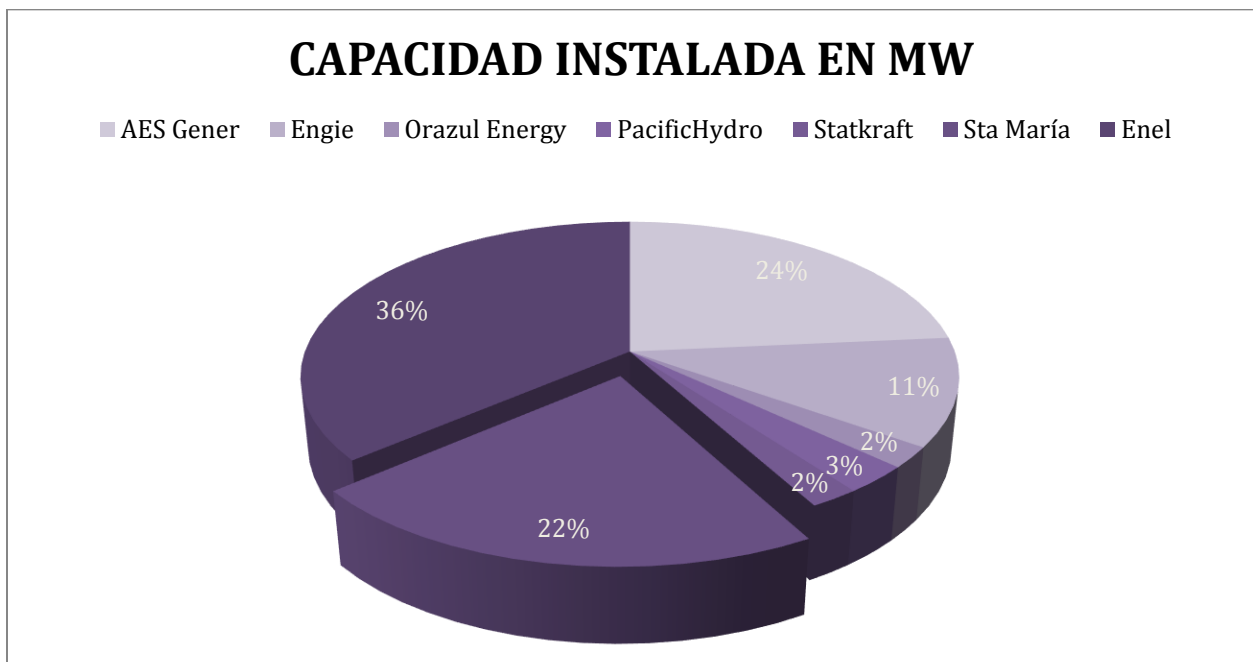


Figura 1.1: Elaboración propia

En el gráfico queda demostrado que las empresas Enel, AES Gener y Sta. María Eléctrica concentran la producción de energía en más de un 80% siendo la empresa del estudio un importante aporte a esta cifra.

La empresa se encuentra fuertemente comprometida con los temas sociales y medioambientales debido a que las actividades de la empresa requieren que sea así por lo que esto se refleja tanto en su misión como en su visión de negocios. La misión de Santa María Eléctrica es: “Generar valor de largo plazo desarrollando y gestionando activos de infraestructura energética, integrando con excelencia las dimensiones económicas, técnicas, medioambientales y sociales. Mientras su visión es: “Ser un referente en la generación y comercialización de energía segura, competitiva y sostenible.” (Colbún S.A, 2016)

Además de esto las actividades y procesos dentro de Santa María Eléctrica se realizan en torno a cinco ejes principales los cuales son mencionados en su página web:

1. **Integridad:** La integridad es un valor fundamental ya que es este quien guía las relaciones que mantiene la empresa con sus colaboradores, proveedores y clientes. La integridad para la empresa significa seguir un camino de cuidado y respeto hacia sus Stakeholders. Este término está fuertemente ligado a la ética a la hora de hacer negocios que tiene la empresa. En su página web lo definen de la siguiente manera: “Somos transparentes y consecuentes con nuestras palabras y compromisos.”
2. **Innovación:** La búsqueda de nuevas formas de hacer las cosas es lo que motiva a la empresa a mejorar. La empresa incentiva a sus trabajadores a crear nuevos caminos que sean un beneficio común para todos los involucrados, así como también los invita a desarrollarse y crecer profesionalmente. “Buscamos soluciones creativas para enfrentar los riesgos y oportunidades de nuestra industria.”
3. **Excelencia:** En la empresa, no se trata solo de cumplir las tareas si no que siempre buscan cumplir de manera correcta con las expectativas planteadas en un principio, además de esto buscan entregar un servicio de calidad a su cartera de clientes. “Trabajamos orientados al logro de resultados con un permanente sentido de calidad y de responsabilidad.”
4. **Colaboración:** La colaboración es muy importante dentro de esta sociedad ya que se incentiva a que todos los departamentos de la empresa interactúen y se proporcionen

apoyo en las operaciones, es necesario lograr la convergencia de todas las fuerzas de la empresa para alcanzar los objetivos. También son importantes para la empresa las alianzas de colaboración que se desarrollan tanto con sus proveedores como con sus clientes. “Nos comprometemos a una incesante búsqueda por alianzas de beneficio mutuo entre todas las personas que trabajamos en la Compañía.”

5. **Pasión:** La pasión hace referencia a que la empresa está comprometida con la labor y el aporte que hace al país, tanto social como económicamente. “Estamos convencidos de que nuestra energía es esencial para el desarrollo de Chile.”

1.2 SERVICIO

Santa María Eléctrica ocupa distintos métodos para generar energía, en la actualidad de las 24 centrales que posee, 16 son hidroeléctricas, las cuales representan un 43% de la producción, y 8 son centrales termoeléctricas que representan el 56%, aportando el carbón poco más de un 22% a la generación de energía total. Si bien estas son las instalaciones que generan mayores ingresos, en la actualidad la empresa también se está involucrando en proyectos de energía eólica en donde se busca aprovechar las ventajas climáticas que tiene el norte del país y así impulsar el uso de energías alternativas.

En las centrales hidroeléctricas, la empresa utiliza como principal fuente de generación el agua. El agua como fuente de energía es una excelente opción ya que es recurso renovable, el cual no está asociado a grandes costos, además este recurso ha presentado un gran potencial para producir energía a nivel mundial.

Una central hidroeléctrica se define como: “Una instalación que permite aprovechar las masas de agua en movimiento que circulan por los ríos para transformarlas en energía eléctrica, utilizando turbinas acopladas a los alternadores”. (Generadoras de Chile, 2015)

El agua, es una fuente que ofrece muchas ventajas, como por el ejemplo, los procesos de las hidroeléctricas no contaminan el ambiente, esto quiere decir, que no envía agentes negativos al aire como en el caso de otras fuentes de energía, asimismo, el agua es un recurso barato y fácil de conseguir, sobre todo en Chile, ya que se cuenta con una superficie marítima muy amplia por lo que es una opción atractiva para las empresas generadoras de energía.

En el caso de las centrales térmicas, estas utilizan combustibles para generar electricidad. En las centrales térmicas convencionales, se produce electricidad a partir de combustibles fósiles como carbón, fueloil o gas natural, mediante un ciclo termodinámico de agua-vapor. Es importante llamarlas centrales térmicas “convencionales” ya que sirve para diferenciarlas de otras centrales térmicas no tradicionales como por ejemplo las que ocupan energía nuclear. (Generadoras de Chile, 2015)

Los combustibles, a diferencia del agua, son un recurso no renovable, que es su principal desventaja ya que estos se pueden agotar dentro de un mediano plazo, además su uso está siendo altamente criticado por las personas alrededor del mundo por sus efectos en el medio ambiente. La generación de energía a través de estos medios si produce un impacto ambiental negativo ya que, al quemarse los combustibles, estos envían agentes contaminantes a la atmosfera como cenizas y humo, pero por esta misma razón, en Chile las centrales térmicas deben ubicar sus chimeneas a gran altura ya que con esto las partículas contaminantes logran dispersarse en el ambiente y reducir su impacto negativo. (Endesa, 2014)

A pesar de los problemas que generan las centrales termoeléctricas, suelen ser más provechosas para las empresas ya que tienen una mayor producción a un menor costo en comparación a las plantas que utilizan energías renovables o no convencionales.

En la figura 1.2, se muestra el listado de las centrales de la empresa generadora de energía, con el tipo de fuente energética y su ubicación en el país.

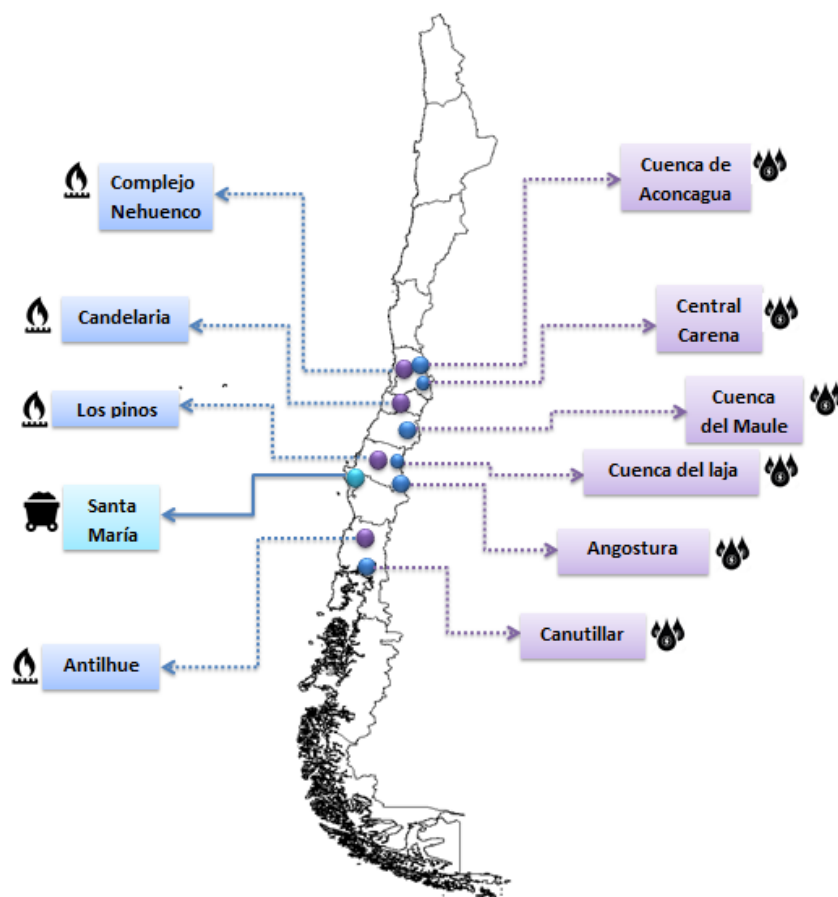


Figura 1.2: Elaboración Propia - Fuente: www.Colbún.cl

En las centrales térmicas, independiente del combustible utilizado, el funcionamiento es sumamente parecido, solo existen cambios en el tratamiento previo de los recursos.

- ✓ **Diesel:** El Diesel debido a su naturaleza, debe ser cuidadosamente calentado para ser utilizado. En el caso de la empresa, el Diesel representa un 2,73% de la producción total siendo el aporte más bajo que tienen las termoeléctricas.
- ✓ **Gas:** El gas no requiere tratamiento previo ya que llega directamente a través de los gaseoductos, listo para ser usado. La ventaja de las termoeléctricas a gas es que su proceso puede no ser continuo y por ende representa las operaciones menos complejas.

El Gas tiene una incidencia de un 32, 2% en la producción total de la empresa, siendo el material más eficiente de las centrales termoeléctrica.

- ✓ **Carbón:** Debido a la textura de este combustible, este debe ser previamente triturado para ser sometido al proceso de generación de energía. El carbón, representa un 22,4% del total de producción de las centrales termoeléctricas, porcentaje importante considerando que solo existe una instalación que funciona a base de este mineral.

1.3 CLIENTES

Santa María Eléctrica provee de energía a grandes distribuidores y compañías dentro de los cuales se reconocen 18 grandes clientes entre los cuales se encuentran la Cooperativa Capel, Codelco y Cementos Bio-Bío.

La empresa busca fidelizar a sus clientes a través de dos ejes, la calidad del suministro entregado y la relación que mantienen con sus compradores. Cuando se habla de suministro, la empresa busca entregar un servicio sustentable, esto quiere decir, que desean cumplir con todos los reglamentos económicos, legales y medioambientales porque solo así pueden proveer a sus clientes sin problemas en un largo plazo. Para lograr esto, la empresa busca entregar seguridad a sus clientes, por esto, a lo largo de los años ha innovado y diversificado las maneras de generar electricidad, así sus clientes no estarán expuestos al riesgo de que la empresa no pueda cumplir con lo acordado.

Otro aspecto importante, es que, en una empresa de este tipo, los contratos que se hacen con los clientes suelen ser a largo plazo por lo que la empresa se enfoca en brindar apoyo e información rápidamente a sus clientes, en mantener un sistema de fiscalización frecuente y en resolver oportunamente los inconvenientes que se generan. La empresa ofrece una relación cercana y estrecha con su entorno y sus clientes, dejando en claro que uno de sus mejores atributos es la experiencia y la trayectoria que tienen en el mercado.

1.4 PROVEEDORES

Las tareas que realizan los proveedores son esenciales ya que gracias a los productos y/o servicios prestados por estas empresas, esta generadora de energía puede llevar a cabo sus

planes. La gestión de proveedores dentro de la organización es un aspecto muy relevante, es por ello que la empresa ha creado un modelo basado en tres pilares:

- ✓ Gestión de Innovación
- ✓ Trabajo Colaborativo
- ✓ Gestión de Excelencia

La empresa busca desarrollar relaciones a largo plazo con sus proveedores, intentando que estas tengan como base la transparencia y la ética a la hora de hacer negocios para que ambas partes sientan seguridad y confianza cuando comienzan la relación contractual. La organización impulsa el trabajo colaborativo a través de la conformación de fuertes alianzas de trabajo, en donde existe cooperación y apoyo constante en los distintos desafíos y proyectos con lo que, tanto la empresa como sus proveedores, han podido aprovechar grandes beneficios y oportunidades.

Por otro lado, es de suma importancia, que la red de abastecimiento funcione de manera correcta, por lo que al interior de la empresa existe un sistema de seguimiento a sus abastecedores, en donde se registra todo lo pertinente al servicio y/o producto comprado y en donde se va haciendo una revisión frecuente del estado en el que se encuentran. Además se lleva un registro estadístico de los proveedores que han sido utilizados en las diversas áreas de la empresa y si estos han cumplido o no con los requisitos planteados. De esta misma forma, esta sociedad también ofrece un portal dentro de su página web de exclusivo uso para sus proveedores para que ellos puedan estar al día en cuanto a las novedades de la empresa y puedan revisar el estado de sus facturas, esta plataforma también funciona como una red de contacto eficiente entre las partes.

Santa María Eléctrica tiene una larga lista de proveedores, en donde se pueden encontrar proveedores locales y extranjeros, pero existe un énfasis en encontrar agentes de suministro locales que puedan abastecer a la empresa. En este contexto, la organización ha cumplido con iniciativas como la del Sello ProPyme. Los adheridos a este sello son grandes empresas, las cuales asumen el compromiso de pagar en un periodo de 30 a días, después de emitir la factura, a sus proveedores Pyme (Sello ProPyme, 2013). La compañía se encuentra comprometida desde el 2012 con esta iniciativa, para apoyar a los emprendedores de todo el país, pero sobre todo a

aquellos que tienen negocios en las comunidades cercanas a las centrales para crear un vínculo más estrecho y de mayor asistencia.

1.5 MODELO DE NEGOCIOS

El foco del modelo de negocios está orientado a la generación de valor para todos los agentes involucrados en la empresa. La compañía se centra en el manejo de cinco grandes grupos:

- ✓ **Capital Social:** Aquí se encuentran todas las organizaciones externas a la empresa como, por ejemplo, las comunidades, gremios, ONGs y autoridades privadas y estatales quienes realizan labores constantes de fiscalización.
- ✓ **Capital Financiero:** Representado por los accionistas y el aporte que ellos brindan a la empresa.
- ✓ **Capital Humano:** El capital humano está conformado por los trabajadores y también por los proveedores, ambos personajes son importantes para el éxito de la empresa.
- ✓ **Capital Industrial:** Conformado por todas las centrales y proyectos que tiene la compañía.
- ✓ **Capital Natural:** Todos los recursos necesarios para generar energía.

La empresa posee todo este capital, el cual debe ser cuidadosamente trabajado para poder brindar valor agregado a los clientes, trabajadores, a la sociedad en general y al medioambiente. Todo esto permite que la empresa lleve a cabo sus tareas de la mejor manera, esto se resume en entregar mayor rentabilidad a sus inversionistas, mayores capacitaciones a sus colaboradores, colaborar en el desarrollo social a través de inversiones y diálogos constantes y finalmente, en entregar nuevas formas de desarrollar negocios sustentables.

1.6 SOSTENIBILIDAD DEL NEGOCIO

Para esta generadora de energía, la sostenibilidad es un concepto amplio que está estrechamente vinculado con las relaciones que se mantienen con todos los actores que son partícipes de este negocio. En este sentido, uno de los propósitos principales de la sostenibilidad del negocio es cumplir con el crecimiento y rentabilidad esperada, ya que así se logra brindar un valor agregado a los grupos de interés que se mencionan a continuación;

- Contratistas y proveedores

- Clientes y suministradores
- Trabajadores
- Inversionistas
- Comunidades
- Medio ambiente

Todos los agentes han sido mencionados en los puntos anteriores pero la sostenibilidad también apunta con mayor énfasis al medio ambiente, tema clave debido al giro que mantiene la empresa, y a su vez el medio ambiente tiene estrecha relación con la labor social y el vínculo que se mantiene con las comunidades. La empresa tiene claro que la generación de energía supone un impacto ambiental, que muchas veces provoca cambios en la percepción del nivel de bienestar en las localidades en donde los procesos son llevados a cabo. Junto con esto, las nuevas normativas legales y el actuar de grupos sociales han empujado a la organización a crear planes de contingencia con el fin de mitigar, arreglar o compensar las externalidades de sus proyectos.

La gestión medio ambiental de la empresa se basa en cuatro ejes, agua, aire, biodiversidad y materiales, ejes mediante los cuales se pretende trabajar en los problemas producidos por el cambio climático.

Agua: Este recurso tiene la característica de ser renovable pero no por ello se debe desperdiciar. En sus distintas centrales se preocupa de que este recurso sea usado de forma eficiente y segura.

Aire: Con respecto a este eje, la empresa se preocupa de minimizar los efectos de las emisiones que tienen sus centrales en el ambiente. Para esto, se trabaja con mucho énfasis en el cumplimiento de las leyes ambientales vigentes.

Biodiversidad: Este eje hace referencia al cuidado y mantenimiento de la flora y fauna que existe en las localidades en donde se encuentran las instalaciones de la empresa. La coexistencia en armonía con los hábitats y ecosistemas presentes es fundamental para el desarrollo del negocio.

Materiales: Todas las materias primas que se utilizan en la generación de energía se deben utilizar de manera eficiente, así como también los residuos que se desprenden de ellas. Por ejemplo, en la central termoeléctrica Santa María, se les da un nuevo uso a las cenizas generadas de la combustión del carbón.

AGUA 	AIRE 	BIODIVERSIDAD 	MATERIALES 
• Embalses son eficientes en la relación área utilizada vs energía generada. • Reutilización de aguas • Monitoreo colaborativo con la autoridad de especies invasoras como el alga Didymo.	• Equipos sofisticados de medición en línea de emisiones en centrales termoeléctricas • Proyectos de reducción de emisiones de CO₂ y emisión de bonos de carbono • Monitoreo en línea del factor emisión de CO₂ de Colbún y del SIC • Alta eficiencia en sistemas de combustión • Uso de combustibles de calidad	• Estudios de ecosistemas en centrales hidroeléctricas antiguas • Difusión y educación interna (publicación de guías de reconocimiento de especies y reconocimiento de iniciativas de conservación) • Métodos constructivos que minimizan los impactos de los nuevos proyectos.	• Menor uso combustibles fósiles y prioridad al gas natural • Adquisición de carbón de alta calidad con bajos contenidos de metales • Mejoramiento continuo en el manejo de residuos peligrosos • Derechos Humanos en toda la cadena de suministros de materiales

Figura 1.3: “Gestión Medioambiental” - Fuente: www.Colbun.cl

Para realizar los procesos de la mejor manera posible, la compañía se preocupa de tener planes de acción medioambientales entre los cuales destacan la reforestación y revegetación de zonas aledañas a las centrales, en el caso de la central Santa María, durante el año 2016 se realizó la reforestación de 220 hectáreas en donde se plantaron robles y eucaliptos. También se realizan constante monitoreos de la calidad del aire, de la temperatura del agua junto con planes de rescate de fauna y mediciones de emisiones atmosféricas.

El cambio climático, en la actualidad es una problemática global, por lo que también es otra preocupación de la empresa. Dentro de su organización, la empresa cuenta con un departamento de Riesgos Corporativos quienes se encargan de analizar y dar seguimiento a las oportunidades y peligros que se derivan del cambio climático. En esta línea, uno de los mayores objetivos es poder reducir las emisiones de agentes contaminantes que tienen sus instalaciones como por ejemplo el dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno entre otros.

Tal como se explicó en la tabla 1.2, Santa María Eléctrica tiene centrales que funcionan a gas, hidroeléctricas y termoeléctricas que funcionan a partir del carbón. Es interesante observar como el principio de funcionamiento de las centrales incide directamente en la emisión de gases del efecto invernadero. El Sistema Interconectado Central (SIC) todos los años fija estándares bajo los cuales las empresas de generación de energía deben trabajar y cumplir. Para el año 2016 las emisiones del SIC fueron de 0,397 [tCO₂e/MWh], mientras que el de la empresa fue de 0,339

[tCO₂e/MWh] manteniéndose por debajo del estándar propuesto por el SIC. En la siguiente gráfica podemos observar como el carbón es el principal contaminante, seguido de del gas natural.

Factor de Emisión de Gases de Efecto Invernadero	
Emisiones por consumo de combustible	2016
Diesel (ton CO ₂)	182.858
Carbón (ton CO ₂)	2.109.631
Gas Natural (ton CO ₂)	1.372.081
Generación Neta (MWh)	11.180.000
Factor de Emisión (CO ₂ /MWh)	0,339

Tabla 1.1: Elaboración Propia - Fuente: www.Colbun.cl

Actualmente Santa María Eléctrica, solo tiene una termoeléctrica a carbón, central que se instaló en el año 2012 en Coronel. El carbón es el factor que genera mayor contaminación debido a los residuos que genera la combustión de este mineral. Para mitigar este efecto, la empresa ha impulsado medidas que permitan reducir las emisiones y que supongan mejorar la calidad del aire en la zona de Coronel. Una de las principales medidas fue la implementación de un optimizador de combustión para la caldera con lo que se redujo la emisión de NOX y también se le ha dado uso a las cenizas que quedan. Gracias a estos planes, la empresa ha podido mantenerse bajo las normativas legales cumpliendo así con los requerimientos que propone el Estado, tal como se observa en el siguiente gráfico:

Nivel de Emisiones de Unidad I del Complejo Sta. Maria						
	MP (mg/nm ³)	Limite Norma (MP)	NOX (mg/nm ³)	Limite Norma (NOX)	SO ₂ (mg/nm ³)	Limite Norma (SO ₂)
Santa María	2	50	301	500	156	400

Tabla 1.2: Elaboración Propia - Fuente: [Www.Colbun.cl](http://www.Colbun.cl)

1.7 PRINCIPALES FUNCIONES DEL AREA DE IMPORTACIONES

El área de importaciones juega un rol fundamental en las actividades generales de la empresa, ya que prestan apoyo logístico para adquirir los materiales necesarios a la hora de generar energía. Este sub-departamento está dedicado principalmente a las importaciones de repuestos para los distintos generadores de las centrales y a la importación de carbón destinado a la central térmica

Santa María. Las importaciones se realizan desde países de todo el mundo, destacándose, Estados Unidos, China, Italia y Colombia.

Las principales tareas que tiene esta área son las siguientes:

1. Generación de órdenes de compra dentro del sistema SAP para realizar las importaciones
2. Generación certificados de seguro en los casos necesarios
3. Mantener contacto con agentes de aduana, freight forwarders y almacenes.
4. Realización de módulos de transporte por el cual pasan las importaciones.
5. Generación de estadísticas acerca del nivel de importaciones que realizaba la empresa

Generación órdenes de compra dentro del sistema SAP para realizar las importaciones

Una de las tareas más importantes es la de realizar las órdenes de compra dentro del sistema SAP. Este proceso comienza cuando los operarios de las centrales solicitan realizar la importación de algún insumo. Ellos envían el código de la solicitud de pedido al área de importaciones, junto a este también se adjuntan las cotizaciones que se han realizado con distintas empresas.

En esta parte, al área de importaciones le corresponde ingresar al sistema los siguientes datos:

- ✓ Códigos de solicitud de pedido
- ✓ Código asignado al proveedor
- ✓ Monto unitario (en la moneda correspondiente)
- ✓ Cantidad
- ✓ Nombre del solicitante
- ✓ Incoterm y lugar de entrega
- ✓ Fecha estimada de entrega
- ✓ Forma de pago
- ✓ Nivel de urgencia.

Es importante verificar que los datos como el monto, la cantidad y la central de destino concuerden con la información entregada en las cotizaciones. Luego, hay que especificar el número de cotizaciones que fueron pedidas o si los productos se adquirieron mediante licitación.

Al crear la orden de compra, el sistema de SAP arroja un código que debe ser enviado a los operadores de las centrales que solicitaron la importación para informarles que su solicitud fue ejecutada, con este código también podrán hacer un seguimiento al estado de los materiales. Todas las órdenes de compra que se realizan quedan sujetas a la aprobación de los jefes de centrales y del jefe de importaciones de la empresa. En caso de que el monto de la importación supere los US\$ 500.000 deberá ser aprobado por el gerente general, el gerente de finanzas y los jefes mencionados anteriormente. Una vez que se haya liberado la importación, el sistema genera el documento de orden de compra que debe ser firmado por el gerente de abastecimiento quien le da la autorización final a la OC.

Cuando la OC ya ha sido firmada, se debe enviar a la empresa proveedora para que ellos sepan que se ha generado un nuevo pedido por parte de la empresa. El proveedor debe responder confirmando que ha recibido la nueva orden de compra y que se encuentra de acuerdo con los puntos establecidos en la orden de compra. Muchas veces, los proveedores no responden confirmando la recepción del pedido por lo que es necesario seguir enviando correos o incluso llamar directamente a las empresas para asegurarse que el pedido había sido recepcionado ya que si no es así, se atrasan las fechas de entrega con lo que las centrales se ven perjudicadas.

Generación de certificados de seguro en los casos necesarios

Muchas de las compras que se realizan se hacen bajo el Incoterm Ex – work por lo que era necesario contratar un seguro para la mercancía.

En este caso, la empresa utilizaba una compañía internacional de seguros. En la página web de la empresa de seguros se realizaba la obtención de los certificados en donde primero hay que detallar la póliza que se utilizaría. Las pólizas se encontraban en función del medio de transporte utilizado, que podían ser marítimos o aéreos, además estos seguros cubrían de todo riesgo a la carga incluyendo cosas como la pérdida total, siniestros, robos, desastres naturales entre otras.

Para obtener el certificado de seguro era necesario identificar la mercancía por lo que había que detallar los nombres de los materiales, el proveedor y el valor de la carga. El valor de la carga siempre se especifica en dólares, por lo que si la compra se había realizado en cualquier otra moneda se debía hacer la conversión correspondiente. Luego se pedían los siguientes datos:

- ✓ Fecha de envío.
- ✓ Fecha estimada de llegada.
- ✓ Lugar de origen y de destino
- ✓ Número del vuelo en el caso de tener un transporte aéreo o Nombre del buque en el caso de ser enviado mediante vía marítima.
- ✓ Transbordo, en los casos que era necesario.

Una vez generado este certificado, se envía al agente de aduanas respectivo para que realice el desaduanamiento de la mercancía.

Mantener contacto con agentes de aduana, freight forwarders y almacenes

El objetivo de mantener contacto con las empresas de freight forwarders es realizar la correcta coordinación del envío de las mercancías.

El proveedor de los materiales se comunica con el área de importaciones de la empresa para informar que el pedido está listo para ser enviado y que se encuentra pendiente a las instrucciones de envío. Aquí, los responsables del área de importación deben enviar un correo al proveedor indicándole la empresa que se hará cargo de retirar la carga y luego enviarla a Chile. A la vez, se envía un correo a los forwarders para pedir que la carga sea tratada vía marítima o área, en oportunidades es necesario pedir una cotización de los precios de cada medio de transporte para analizar las opciones. Cuando las cargas son pequeñas o se necesitan en las centrales de forma urgente se solicita enviar vía área en el caso contrario la carga es enviada vía marítima.

En este caso, las empresas se hacen responsables de retirar la carga en la fábrica de los proveedores, conseguir una reserva en el medio transporte y luego consolidarla dentro del mismo. Luego, cuando la carga ya ha sido enviada, los ejecutivos envían todos los documentos como por ejemplo la factura comercial, el B/L o Airway bill según corresponda, packing list y aviso de llegada.

Cuando el aviso de llegada era recibido, el área de importaciones debe entregarle esa operación a una de las agencias con las cuales se trabaja. Se envía un correo al ejecutivo de la agencia de aduanas correspondiente para informarle sobre la nueva mercancía. Por parte de la agencia de

aduanas se pedían todos los papeles necesarios para que ellos pudieran realizar la internación de la mercancía. En ciertas ocasiones, la obtención del certificado de origen era muy engorrosa por lo que se debía comunicar al agente de aduanas que le diera un régimen general a la importación.

Luego de que la mercancía ya ha sido importada debe ser enviada a las centrales de destino, esto se hace a través de empresas nacionales de transporte. En este punto, se debe avisar que a las centrales que la carga va en camino especificando la hora estimada de llegada para que los operarios se encuentren preparados para recibir los materiales.

Cuando la carga ya fue entregada, es importante contactarse con los almacenistas de cada central puesto que ellos deben registrar en el sistema SAP que los materiales fueron recibidos ya que solo así se da por terminada la importación. Se puede dar que al momento de que llegan las mercancías a las centrales, los operarios se den cuenta que a estos le faltan piezas o presenten fallas por lo que ellos deben informar al área de importaciones quien hará los trámites correspondientes con el proveedor para arreglar la situación.

Realizar el módulo de transporte por el cual pasan las importaciones

Cuando los freight forwarders dan el aviso de que la mercancía viene en camino, los encargados del área de importaciones deben realizar el módulo de transporte en el sistema SAP. El módulo de transporte tiene como finalidad realizar un cálculo estimativo de los costos y gastos en los que se incurren al hacer una importación.

Esta función comienza con la creación del transporte en el sistema SAP. Aquí, hay que anotar todos los datos correspondientes al transporte de la carga:

- ✓ Número de OC correspondiente a la operación
- ✓ Medio de transporte
- ✓ Incoterm
- ✓ Empresa transportista
- ✓ Ruta del envío (Por ejemplo, Europa-Chile, USA-Chile, etc)
- ✓ Número de Airway Bill o de B/L
- ✓ Código proveedor

En esta parte es importante detallar si es un envío parcial o completo, si el envío es parcial debe especificarse cuantos artículos son los faltantes.

Luego, se debe pasar a la función de creación de gastos de transporte en donde se detalla el monto de todos los gastos asociados a la importación de los insumos. Como la mayoría de las compras se realizan bajo la cláusula Ex – Works los gastos asociados son transporte internacional, seguro, almacenamiento y honorarios de agente de aduanas. En cada uno de estos, se precisa la empresa que proporcionó el servicio y el valor.

Gracias a este proceso se hace más fácil la revisión de facturas para pagarle a las empresas que intervienen en el transporte internacional.

Generar estadísticas acerca del nivel de importaciones que realizaba la empresa

Para la empresa es importante tener estadísticas sobre el nivel de importaciones ya que así se puede saber cuáles son las centrales con mayor demanda y también informar acerca de los estados de las importaciones. La última estadística abarca las compras realizadas desde el año 2014 a principios del año 2017, aquí es fundamental detallar nombre del proveedor, fecha estimada de llegada, fecha real de llegada monto y forma de pago, esto permite hacer un análisis de los proveedores y cuál ha sido su comportamiento en el último tiempo verificando si cumplen o no con los acuerdos firmados anteriormente. Las compras están clasificadas por la central a la cual fueron dirigidas y por el estado de cada operación las cuales pueden ser:

- ✓ Importada
- ✓ En tránsito
- ✓ Anulada
- ✓ Pendiente de liberación
- ✓ Vigente
- ✓ En regularización

Después de este análisis, se llegó a la conclusión que las centrales que demandaban más importaciones eran Nehuenco, Santa María y Candelaria quienes acumulaban más de 700 operaciones. Además de tener una mayor cantidad de operaciones estas centrales también concentraban las importaciones de mayor valor en comparación a las otras instalaciones. Por otro

lado, las centrales con menor número de importaciones fueron Canutillar y Angostura que tenían menos de 20 operaciones en el periodo de tres años.

1.8 GESTIÓN DE CARBÓN

En el caso de la importación de un combustible como el carbón, las operaciones son lideradas por diferentes áreas de la empresa las cuales deben trabajar en conjunto para que la mercancía sea usada en la Central Santa María.

El carbón va directamente a la Central Santa María ubicada en la ciudad de Coronel, Octava región. Esta central se inauguró en el año 2012 y es la única termoeléctrica a carbón que posee la empresa. Durante el año 2016, esta instalación tuvo una potencia de 350 MW según la información entregada al SIC entregando un aporte de energía cercano al 6% del consumo total del mismo sistema. (Colbún S.A, 2016)

El proceso de la gestión de combustible comienza cuando la gerencia de combustible plantea la necesidad de contratar a un proveedor por lo que se tienen que definir las estrategias de licitación a través de la cual se contratará a un abastecedor del insumo. Al definir esta estrategia se deben especificar los volúmenes y el periodo de compra en base al consumo y la cantidad de carbón que se requiere en stock. La gerencia de combustible debe encargarse de generar un informe y presentación de la propuesta de compra para el Gerente de Negocios y Gestión de Energía.

Esta última gerencia tiene la autoridad para validar o no, la propuesta. Si esta es validada, se enviará la propuesta a la subgerencia comercial para que ellos se encarguen de revisar todas las bases y verificar que la licitación cumple con todos los compromisos contractuales. Si todo se encuentra en orden, la subgerencia comercial aprueba la estrategia de licitación y le da el pie a la gerencia de combustible para que comience a buscar a los proveedores.

La gerencia de combustible se comunica mediante correo electrónico con distintos proveedores de carbón autorizados y también proveedores de flete, adjuntando las bases de licitación para que las empresas de abastecimiento estén en conocimiento de las condiciones bajo las cuales se realizará el contrato. El ingeniero de combustible se encarga, a la vez, de recibir las ofertas de estos proveedores en el tiempo acordado de licitación y al cabo de este periodo envía las

propuestas al jefe de operaciones de la central mediante correo electrónico para que este realice una evaluación técnica del carbón.

El jefe de operaciones debe realizar la evaluación e informar a la gerencia de combustible cuales son las calidades aprobadas y cuáles son las rechazadas. El ingeniero de combustibles ahora debe encargarse de hacer un ranking de las ofertas presentando las propuestas más competitivas para que la subgerencia comercial haga el análisis y gestione la aprobación de la propuesta de adjudicación.

Los contratos de carbón son contratos de gran valor en donde se solicitan grandes cantidades (toneladas) de este combustible por lo que existe un comité que debe aprobar la propuesta de adjudicación, así como también debe aprobar todos los cambios que puedan surgir. En la tabla 1.2 se muestra el funcionamiento del comité según los valores de los acuerdos contractuales.

NOMBRE	MONTO (MMUSD)	APROBACIÓN	TOLERANCIA
Contratos o Acuerdos Mayores	Mayor a 5, menor a 10	Mesa de Directorio	Se debe solicitar una nueva aprobación a la mesa del Directorio en caso de que el contrato varíe en más de 1.5 MMUSD o en un 30% de su autorización inicial
Contratos o Acuerdos Directorio	Mayor a 10	Directorio	Se debe solicitar una nueva aprobación al directorio en caso de que el contrato varíe en más de 3MMUSD o en 30% de su autorización original.

Luego que la licitación sea aprobada, la gerencia de combustible se encarga de enviar el documento de adjudicación a la Gerencia de Mercado CDEC, quien es el responsable de informar al Coordinador independiente sistema eléctrico nacional el precio al cual se va a adquirir el carbón. Luego, el ingeniero de combustible se encarga de realizar el contacto con la empresa proveedora para informarle que su oferta fue aceptada y gestiona todo lo relacionado al contrato con los proveedores seleccionados. Este proceso de licitación termina cuando se registra

la relación contractual en la biblioteca digital de la empresa, esto sucede cuando los contratos ya se encuentran firmados por todas las partes y ya han sido revisados por el área legal de la empresa.

Cuando todo el proceso de licitación termina, comienza el proceso de importación en donde entran los responsables de comercio exterior y logística internacional de la empresa. Aquí, el ingeniero de combustible hace la solicitud de pedido que posteriormente envía al área de importaciones para que ellos se encarguen de hacer la verificación correspondiente en base a la información entregada en la cotización, esto incluye la revisión del incoterm, certificado de origen, formas de pago, seguro entre otros.

Luego, se procede a realizar la orden de compra para formalizar el acto y para su posterior liberación. Los encargados de la liberación deben encargarse de revisar que los precios y la cantidad concuerden con la realidad del negocio. Una vez autorizada la liberación, la orden de compra se envía al proveedor para que prepare el pedido. Cuando el pedido se encuentra listo para ser enviado, la empresa se comunica con la gerencia de combustibles para realizar la entrega de documentos de embarque para la importación que luego son enviados al responsable de comercio exterior.

Los documentos enviados son:

- ✓ Factura comercial
- ✓ Factura del flete
- ✓ Documentos de transporte (Bill of Lading)
- ✓ Certificado de Origen

Luego, el área de importaciones se encarga de gestionar el certificado de seguro (en caso de ser necesario) con la empresa correspondiente y de generar el módulo de transporte. En este caso, hay que mencionar que hay cantidades de carbón que son directamente importadas y otras que primero pasan por almacén particular.

Se genera la contabilización del stock de carbón para que sea registrado en el sistema SAP y posteriormente se le hace entrega de todos los documentos de embarque al Agente de Aduanas

indicándole que 10.000 toneladas deben ser ingresadas bajo almacén particular y el saldo como una importación regular.

Después, la agencia de aduanas se encarga de enviar la provisión de fondos para el pago de derechos imputados. Todos estos montos son revisados y pagados por la unidad de verificación de documentos.

El responsable de comercio exterior recibe el comprobante de pago de los derechos y solicita al Agente de Aduanas el envío de la Declaración de Ingreso correspondiente a la operación. Luego, el área de importaciones se comunica con el almacenista de la central para solicitar el ingreso de la mercancía.

Finalmente, el ingeniero de combustible se encarga de realizar el pago de facturas a los proveedores de carbón y a la empresa transportista principal. En el caso del flete, este es pagado en su mayoría entre 5 y 10 días después de terminada la carga en el puerto de origen y el resto cuando la mercancía ya ha sido descargada en el puerto destino de destino. En cuanto al proveedor de carbón, el pago se realiza 30 días después de la fecha de emisión de la factura.

En el anexo I se puede observar de manera más simplificada el flujo de importación que realiza la empresa.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

El marco teórico de este trabajo apuntará a desarrollar los conceptos que sustentan este informe y estará dividido en tres partes. Primero, la explicación de todos los conceptos de comercio exterior que son fundamentales a la hora de entender cómo se realiza la importación del carbón y que determinan la posición que toma la empresa como cliente. Las definiciones de estos conceptos ayudarán a que más adelante se puedan entender los procesos de la empresa y la lógica de la investigación a la hora de determinar a los proveedores.

La segunda parte, estará orientada a explicar la tipología de carbón y todos los componentes significativos para la realización de este trabajo. Por último, se abordará la normativa ambiental chilena ya que es un punto trascendental para entender las operaciones de la empresa por lo que, es importante tener en consideración bajo qué marco legal trabajan las empresas generadoras de energía en nuestro país.

A continuación, se revisarán los principales conceptos que ayudarán para tener un mayor entendimiento del trabajo realizado.

2.1 COMERCIO EXTERIOR

En el comercio exterior se reconoce una gran variedad de Destinaciones Aduaneras, estas determinaran que trato deberá darse a cada una de las mercancías según sea el caso.

Destinación Aduanera: Manifestación de voluntad del dueño, consignante o consignatario que indica el régimen aduanero que debe darse a las mercancías que ingresan o salen del territorio nacional. (Servicio Nacional de Aduanas, 2007)

En Chile se pueden reconocer de manera simple, las destinaciones de entrada y de salida. Dentro de las destinaciones de entrada, la más importante es la importación, la cual tiene un régimen de definitiva.

Importación: Introducción legal de mercancía extranjera para su uso o consumo en el país. (Servicio Nacional de Aduanas, 2007)

Para que una importación sea definitiva debe cumplir con las siguientes reglas:

- ✓ Debe ser una mercancía obligatoriamente extranjera.
- ✓ No debe pertenecer al listado de mercancías prohibidas por el Servicio Nacional de Aduanas.
- ✓ Debe ser solamente para uso y consumo en el país excluyendo a aquellas que necesiten modificarse dentro de la frontera nacional.
- ✓ Debe cumplir con todas las leyes y visaciones que exigen los organismos pertinentes.

Las importaciones que se realizan en el país están sujetas a los requerimientos establecidos en la Ley 18.525 sobre Importación de Mercancías. En el artículo N° 1 de la ley se especifica que: “Todas las mercancías procedentes del extranjero al ser importadas al país están afectas al pago de los derechos establecidos en el Arancel Aduanero o en otras disposiciones legales que los impongan. Exceptúense de lo dispuesto en el inciso anterior, las exenciones totales o parciales que se establecen en el mismo Arancel, en leyes especiales o en tratados internacionales.”

Arancel Aduanero: Norma legal, contenida en el D.F.L. N° 2 de 1989, del Ministerio de Hacienda, que ordena sistemáticamente conforme al Sistema Internacional Armonizado de Denominación y Codificación, las mercancías con los respectivos tributos que les son aplicables en las destinaciones de importación o de exportación. (Servicio Nacional de Aduanas, 2007)

Derechos de Aduana: Derechos establecidos en el Arancel Aduanero y/o en la legislación nacional, que gravan a las mercancías que entran al territorio nacional o que salen de él. (Servicio Nacional de Aduanas, 2007)

En el caso de las importaciones, nos encontramos frente a dos tipos de derechos que deberán ser pagados.

- a) **Derechos Ad Valorem:** Los derechos Ad Valorem son un tributo que se le aplica a las mercancías importadas y corresponden a un porcentaje del valor aduanero de las existencias. En Chile, está establecido que el arancel general para las mercancías importadas es de un 6% sobre el valor CIF lo que se encontraría sujeto a las condiciones establecidas en los tratados de libre comercio de Chile con otros países y/o bloques.
- b) **Derechos Específicos:** Estos en cambio, son una cantidad fija determinado por la cantidad o una unidad de medida específica como por ejemplo Kilogramos, Toneladas, etc.

Por otro lado, los productos importados también quedan sujetos al pago de otro impuesto cuando estos son nacionalizados:

Impuesto al Valor Agregado: Este impuesto consiste en el recargo del 19% al monto del precio final determinado por el vendedor de un bien o servicio. (Servicio de Impuestos Internos, 2017).

A diferencia de los derechos de aduana, el IVA es un impuesto que siempre debe ser pagado sin importar si la mercancía importada se acoge a un tratado comercial o no.

Además de la importación, existe otra destinación Aduanera que se presenta como un régimen suspensivo. Esta muchas veces se utiliza cuando los importadores no desean o no tienen claridad si importar definitivamente sus mercancías o no pero aun así desean mantenerlas dentro del territorio nacional por un tiempo.

Almacén particular: Locales o recintos particulares habilitados por el Servicio por un período determinado, para el depósito de mercancías, sin previo pago de los derechos e impuestos que causen en su importación. (Servicio Nacional de Aduanas, 2007)

Cuando las mercancías son ingresadas al país bajo este régimen aduanero, estas no se encuentran sujetas al pago de los derechos y gravámenes a los cuales se expondrían si fueran ingresadas como una importación definitiva.

Para que una mercancía sea acogida bajo esta destinación debe cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ Primero, estas mercancías no pueden ser vendidas ni cedidas a ningún título por lo que tampoco se permitirá que éstas sean usadas en forma industrial o comercial
- ✓ Estas mercancías solo pueden permanecer en el país durante 90 días. Según el artículo 35 de la ley N° 13.309, el dueño de las mercancías podrá solicitar una prórroga de este plazo aumentando el periodo en 90 días más en caso de ser necesario. Si esto no se cumple, se puede pedir la cancelación del régimen ante la Aduana a través de la importación definitiva, la reexportación, la redestinación, el reingreso o la entrega de las mercancías al Servicio Nacional de Aduanas.
- ✓ Las mercancías deben tener un valor aduanero igual o superior a US\$ 10.000. (Servicio Nacional de Aduanas, 2012). Según la Sección 0 del arancel, Anexo 81, se exceptúan

aquellas mercancías que debido a su carácter de peligrosas no pueden ser almacenadas en recintos aduaneros. La lista se encuentra determinada por la Resolución N° 3.137 emitida el 14 de Agosto del 2001 por el Servicio Nacional de Aduanas.

- ✓ Se debe extender una póliza de garantía en favor del Estado de Chile.
- ✓ El dueño del almacén particular no debe estar procesado o condenado por delitos aduaneros.

Como se mencionó anteriormente, a diferencia de las importaciones, las mercancías que se acogen a este régimen no deben pagar tributos que se generan con una importación pero si quedan expuestas a ciertos pagos en caso de que no se cumpla con los requerimientos solicitados.

a) Interés diario: Este recargo se da a partir del día número 31 de depósito establecido por el Art.109 de la Ordenanza de Aduanas.

b) Recargo contemplado en el Art.154 de la Ordenanza: A partir del día número 91 de depósito y en caso de que no se haya renovado el periodo. En este caso, debido a que el tiempo máximo de vigencia se acabó, las mercancías pueden caer en presunción de abandono esta situación y la Aduana puede proceder al remate de estas.

Tanto para las importaciones como para el almacén particular, es importante contar con la documentación necesaria para ingresar las mercancías.

Documentación para la importación

El Servicio Nacional de Aduanas reconoce a los siguientes documentos como fundamentales para la realización de una importación:

a) El Conocimiento de Embarque (B/L), carta de porte o guía aérea (AWB): Estos documentos certifican que se ha convenido un contrato de transporte entre las partes involucradas y además acreditan el traspaso de dominio, junto con entregar los detalles de entrega de la carga. Aquí, la parte transportista se compromete a hacer entrega de las mercancías al consignatario en la forma establecida en estos documentos.

b) La Factura Comercial original: Es el documento con el valor definitivo que recibe el comprador por parte del vendedor. Este es fundamental ya que se detalla el objeto del contrato de compra y venta y permite saber el valor al cual se intercambiará.

c) La Declaración Jurada del Importador sobre el Precio de las Mercancías: Formulario a ser provisto por Aduanas o por el Agente de Aduanas, siempre que las mercancías superen los US\$ 5.000 FOB. (Servicio Nacional de Aduanas, 2007)

d) Mandato: En este documento el dueño, consignatario o consignante de la mercancía, le encomienda la tramitación aduanera de estas a un agente de aduanas. Cuando las mercancías entran al país en virtud de un contrato de transporte, este mandato se constituirá solo por el endoso del contrato de transporte según sea el caso. En las demás situaciones se constituirá por medio de poder escrito, otorgado para la tramitación aduanera. (Valenzuela, 2012)

En ciertos casos, el Servicio Nacional de Aduanas recomienda contar con los siguientes documentos:

- a) **Certificado de Origen:** Este documento acredita la procedencia de las mercancías y es importante cuando la carga importada se acoge a un acuerdo comercial o tratado de libre comercio con lo que se puede rebajar el pago de aranceles y tributos.
- b) **Packing List:** Documento que contiene detalles de la mercancía como por ejemplo cantidad. Es de relevancia para identificar si lo declarado corresponde a lo enviado. Además, en este documento se hace el detalle de la mercancía, pero se omite el precio por lo que la gente que maneja la carga no se involucra con el valor.
- c) **Certificado de seguro:** Sin importar que parte se hace cargo del pago del seguro, todas las mercancías que deben ser enviadas mediante un flete internacional deben contar con un seguro que permita resguardar la carga de los daños y pérdidas que se puedan generar en el camino. Si el valor de este no se encuentra detallado dentro de la factura comercial es obligatorio presentar este certificado para poder realizar la internación de la mercancía.
- d) **Nota de Gastos:** Estos pueden ser importantes cuando ciertos gastos no se encuentren incluidos en la factura comercial ya que pueden ayudar a determinar el valor aduanero de las mercancías.
- e) **Permisos o certificaciones:** En ocasiones la mercancía importada necesita permisos especiales o certificaciones dispuestos por las Leyes Chilenas debido a la naturaleza de la carga. Por lo general, estos documentos acreditan que su uso y/o consumo es seguro.

Todos estos documentos son necesarios a la hora de realizar la Declaración de Ingreso ya que toda la mercancía que entre al territorio nacional, siendo importación o almacén particular, debe contar este documento para ser desaduanada.

La Declaración de Ingreso Nacional (DIN) es un documento mediante el cual se formaliza una destinación aduanera, el que debe indicar la clase o modalidad de la destinación de que se trate. (Sistema Integrado de Comercio Exterior, 2017). Si este documento no es presentado al Servicio Nacional de Aduanas no se puede seguir con los procesos de importación o de otra destinación aduanera puesto que gracias a esto la Aduana puede verificar la veracidad de la información entregada.

En el caso que la información de la declaración de ingreso no corresponda a la realidad, el importador la declaración será rechazada y se le informará al agente de aduanas o al importador las razones por las cuales ha sido rechazada. En cambio, si la declaración de ingreso se encuentra en orden legalizará la internación de las mercancías en país.

La aduana tiene el poder de realizar acciones sobre las mercancías para comprobar que la información especificada en la declaración de ingreso es verídica. La aduana puede proceder a realizar un examen físico, revisión documental o aforo de las mercancías.

El aforo consiste en una operación única que consiste en practicar en una misma actuación el examen físico y la revisión documental, de tal manera que se compruebe la clasificación de las mercancías, su valuación, la determinación de su origen cuando proceda, y los demás datos necesarios para fines de tributación y fiscalización aduanera. (Servicio Nacional de Aduanas, 2007)

Sea cual sea la destinación aduanera utilizada siempre existirán ciertos factores y personajes que agilizan el comercio exterior en el mundo.

Freight Forwarders: Los Freight Forwarders son empresas que llevan a cabo las actividades relacionadas al transporte internacional. Se encargan de realizar las gestiones pertinentes y coordinan el flete internacional. Dentro de las tareas principales de las empresas de este tipo se encuentran.: Reservar el espacio de la carga dentro de los medios de transporte con la empresa transportista principal (En el caso marítimo, navieras), también se deben encargar de coordinar el

transporte desde el origen al puerto, recepcionar los documentos de transporte y de pagar por el servicio. Además, asegura y entrega todos los documentos originales correspondientes al consignatario para que este pueda hacer los trámites de internación de la mercancía. En muchas ocasiones los Forwarders también son utilizados como consolidadores de carga, esto quiere decir que también se encargan de acomodar y agrupar la carga dentro de los medios de transporte.

Agente de Aduana: El agente de aduanas es un profesional auxiliar de la función pública aduanera, cuya licencia lo habilita ante la Aduana para prestar servicios a terceros como gestor en el despacho de mercancías. (Servicio Nacional de Aduanas, 2007) El agente de Aduanas realiza los trámites necesarios en el puerto en nombre del importador o exportador, según sea el caso.

Las principales funciones de un agente de aduanas consisten en:

- ✓ Recibir los documentos los documentos para la internación de mercancías, como por ejemplo la factura comercial, cuando comprueba que estos documentos están en orden los presenta ante la Aduana.
- ✓ Asesora al importador con la nomenclatura correcta que se le debe aplicar a la carga.
- ✓ Realiza los cálculos y pagos de los aranceles y derechos que se derivan de la importación.
- ✓ Informar a la empresa cuando la mercancía se encuentre liberada y lista para ser entregada. Si la mercancía no cumple los requisitos para ser liberada debe avisar oportunamente al consignatario.

En Chile, el Servicio Nacional de Aduana, exige el uso de un agente cuando las mercancías tienen un Valor FOB superior a US\$1.000. (Servicio Nacional de Aduanas, 2007) Si el valor es menor a este, el importador puede realizar personalmente los trámites de importación incluida la Declaración de Ingreso (DIN).

Dentro del comercio internacional también es muy importante el uso de Incoterms.

Incoterms: Son reglas internacionales uniformes para la interpretación de términos comerciales y determinan el alcance de las cláusulas comerciales incluidas en un contrato de compraventa internacional, solucionando los problemas derivados de las interpretaciones comerciales que cada parte pueda tener. (Valenzuela, 2012)

El término Incoterm fue utilizado por primera vez en 1936 por la Cámara de Comercio Internacional, los cuales fueron creados para de alguna manera estandarizar los procesos de comercio exterior y disminuir los problemas que se generaban en esa época. Desde 1936, los Incoterms han sufrido modificaciones con el fin de adaptarse a las nuevas en las que se comercia y así facilitar el comercio internacional. La última fecha de modificación se dio en el año 2010 en donde se crearon nuevas cláusulas que vieron en reemplazo de otras que ya se encontraban obsoletas.

Hay que destacar que los Incoterms no son un contrato ni tampoco determinan las formas de pago. Estas reglas pretenden determinar en qué punto se transfiere la responsabilidad del vendedor al comprador y quien debe hacerse cargo del transporte, seguro y gastos asociados a los tramites de aduana.

Hoy podemos observar dos clasificaciones de los Incoterms, por el medio de transporte utilizado y por su categoría. En la tabla 2.1 se muestran las 11 cláusulas que componen los Incoterms y la descripción según su clasificación:

Categoría	Medio de Transporte	Significado
Grupo F FOB	Marítimo	Libre a bordo
Grupo C CIF	Marítimo	Costo, seguro y flete

Tabla 2.1: Elaboración Propia

Tratado de libre comercio:

Este tipo de acuerdo se basa en un acuerdo comercial regional o bilateral que tiene como objetivo el ampliar y diversificar el mercado de bienes y servicios entre los países que lo integran. (Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales, s.f.)

Acuerdo de Comprensión Económica:

El acuerdo de comprensivo económica es un tipo alianza que se da generalmente entre países del Asia pacifico. Es un tipo de acuerdo que busca principalmente avanzar en áreas relacionadas

con el comercio de bienes y servicios, en reglas de origen, medidas sanitarias y fitosanitarias, cooperación aduanera, entre otros. (Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales, 2017)

2.2 CARBÓN

El carbón es un mineral que es comúnmente utilizado como un combustible fósil, este mineral está compuesto principalmente por carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno y azufre. Este tiene un origen vegetal ya que se crea a partir de transformaciones físicas y químicas de grandes acumulaciones ubicadas en ambientes palustres, lagunares o deltaicos en las que influye directamente el sol. (Ministerio de Minas y Energía , 2005)

Este fósil se crea a partir de condiciones específicas del ambiente, esto también determinará el tipo y la calidad que este posea. Un factor importante es el clima ya que el carbón se genera mayormente en zonas tropicales o subtropicales en donde existe una abundante flora. La humedad del ambiente es un factor igual de importante ya que este mineral orgánico se desarrolla en lugares acuáticos en donde hay distintos niveles de presencia de agua. El nivel de humedad que contenga un yacimiento de carbón va a determinar el nivel calorífico que va a tener combustible. Según la “American Society for Testing and Materials” el carbón tiene la siguiente clasificación:

- ✓ **Antracita:** La antracita presenta una forma dura y brillante, es el carbón que posee la mayor cantidad de carbono (entre un 86% y un 98%) por lo que es el que tiene la mayor capacidad calorífica, además produce una menor cantidad de materia volátil convirtiéndose en el tipo de carbón más limpio. A pesar de esto, su extracción es mucho menor en comparación al resto ya que es muy difícil de encontrar y su extracción requiere una inversión mayor de maquinarias.
- ✓ **Hulla Bituminosa:** Este tipo de carbón posee un menor contenido de carbono y menor poder calorífico que los mencionados anteriormente. (entre 45% y 86%). Por lo general tienen un nivel menor de materia volátil y son usados en procesos de obtención del acero, y carbones térmicos, usados en la producción de vapor para generación de energía.

- ✓ **Hulla Sub-bituminosa:** Tienen una cantidad mucho menor de carbono, entre un 35% y un 45% y tienen mayor humedad que los anteriores. Es usado en centrales térmicas y procesos industriales.
- ✓ **Lignito y Turba:** Este tipo de carbón se diferencia fácilmente a la vista ya que tiene una forma blanda y café. Tienen una humedad mayor al 30% y su poder calorífico es tres veces menor que el de la antracita. Este tipo de carbón es el que genera la mayor cantidad de ceniza y humo al momento de su combustión por lo que es el más contaminante.

El carbón ha sido utilizado durante años como combustible y cumplió un rol fundamental en el siglo XVIII en donde fue el impulsor de la revolución industrial que vivió el mundo en ese momento. En esos años se comenzaron a crear los primeros métodos de extracción, pero todo esto se dio en condiciones muy precarias ya que no existían las maquinarias adecuadas ni tampoco había sistemas de seguridad para los trabajadores de las minas. Durante el siglo XIX y principios del siglo XX el carbón era el combustible más usado en Estados Unidos. El uso de esta energía representaba un 90% del total de energía usada en ese país. (Tarbuck & Lutgens, 2005). Si bien aún sigue siendo un combustible importante, principalmente para las centrales termoeléctricas, a través de los años, el uso del carbón ha disminuido debido a que la combustión de este fósil genera muchos gases contaminantes, por lo que el ser humano ha buscado nuevas fuentes de energía en donde se potencian a aquellas que son renovables y tienen un menor impacto ambiental.

A lo largo de los años también se ha profesionalizado la extracción de carbón lo que ha permitido optimizar la seguridad, el costo y el tiempo en el que se realizan las extracciones de carbón. Hoy en día se reconocen dos técnicas para aprovechar de mejor manera el mineral: A cielo abierto y subterráneas. Las minas subterráneas son las más utilizadas a nivel global, ya que las a cielo abierto son mucho más escasas y por lo general las minas subterráneas son las que cuentan con las mayores reservas de carbón antracita y bituminoso.

2.2.1 ACTUALIDAD DEL CARBÓN EN EL MUNDO Y EN EL PAÍS

El carbón tiene distintos usos en la actualidad, como por ejemplo su utilización en la siderurgia para la fabricación de acero y cemento o su uso en mineras y transporte, pero sin lugar a duda, el más importante es el uso térmico para la generación de energía eléctrica por esta misma razón, la mayor parte de la inversión de carbón va dirigida hacia este sector.

La presencia del carbón en el mundo es amplia, esto quiere decir que, es un mineral que se encuentra en todos los continentes y sus reservas no están definidas en una región específica, a diferencia de otros combustibles como, por ejemplo, el petróleo. El liderazgo en cuanto a producción lo tienen China y Estados Unidos, seguidos por India y Australia, países que han profesionalizado la extracción de este mineral. Este listado ha sido una tendencia a través de los años y no ha sufrido mayores variaciones. (Revisar anexo II)

En el año 2016, el carbón representó un 28,1% del total de producción de energía eléctrica, siendo la segunda fuente con mayor protagonismo dentro del mix energético mundial. (Anexo III)

Si bien el carbón en la actualidad es una fuente importante, en los últimos años su consumo ha sufrido una caída debido a la irrupción de las energías renovables y a la preocupación mundial que existe en los temas que se relacionan con el medio ambiente. Gran parte de los países desarrollados han buscado formas de reducir las emisiones de CO₂, por lo que, direccionan sus esfuerzos a crear matrices energéticas diversificadas que estén compuestas por tecnologías tradicionales pero que también incluyan energías renovables no convencionales que sean eficientes, tanto en la producción como en el impacto medioambiental. La demanda de este sector es una variable que se mantiene en aumento, en el año 2016 el consumo de electricidad creció en un 1% si bien parece una cifra pequeña frente a los porcentajes de la década pasada en donde el consumo crecía de 3% a 5% por año, los expertos advierten que el consumo de electricidad seguirá creciendo, pero de manera moderada gracias a la concientización del uso responsable de energía. (Riquelme, 2017)

El carbón también es un elemento importante en el mundo de los commodities y por más de una década su producción se mantuvo a niveles estables de crecimiento, sin embargo, en el año 2015 tuvo una fuerte baja ya que su producción sólo alcanzó 7 billones de toneladas, a diferencia del 2014 en donde se produjeron 7.2 billones. Esta tendencia se reafirmó en el 2016, en donde la cifra se redujo a 6.7 billones de toneladas a nivel global. Esta disminución llevó consigo una baja en el precio internacional del carbón respondiendo a la disminución de la demanda en las principales potencias mundiales como China, Estados Unidos y la Unión Europea. En este periodo el carbón alcanzó precios menores a US\$70 por tonelada, aunque a finales del 2016 el

precio volvió a repuntar alcanzando los US\$90 por tonelada, precio que aumentó dentro de los primeros meses del 2017. (Comisión Nacional de Energía, 2018)

Las importaciones dentro de la Unión Europea han presentado una disminución importante y aportan en gran cantidad a la baja en la demanda del carbón. Dentro de esta situación se encuentran países como España, Francia, Alemania e Italia, sin embargo, Reino Unido fue el caso más dramático disminuyendo sus importaciones en un 67% respecto al 2015. En relación con la producción, países como China, Indonesia, Estados Unidos, Australia y Rusia disminuyeron su producción durante el año 2016, en cambio, Colombia fue uno de los pocos países que aumentó su producción y vio acrecentadas sus exportaciones en un 10% respecto al año 2015, pasando de 83 Mt a 89 Mt. Durante este periodo, Australia e Indonesia se convirtieron en los principales proveedores de carbón en el mundo, abarcando un 35% y 28% del mercado respectivamente, seguidos por Rusia, Colombia y Estados Unidos. (European Association For Coal and Lignite, 2017).

En el caso de Chile, el carbón fue un material importante dentro de los años 1850 a 1950 pero las fuertes crisis del sector carbonífero en la década de los setenta y ochenta obligaron el cierre de las principales empresas ubicadas en el sur del país. Durante los primeros años del siglo XXI, las inversiones en esta área fueron casi nulas en comparación a décadas anteriores, la baja producción impidió que en este periodo se realizaran exportaciones de carbón, esto quiere decir que casi toda la demanda de carbón estaba cubierta por importaciones. Además de estos, las nuevas legislaciones medioambientales dificultaron aún más el desarrollo de las empresas carboníferas puesto que estas debían cumplir con requisitos mucho más complejos que en el pasado.

Sin embargo, en los años posteriores, se comenzaron a gestar nuevos proyectos carboníferos en la región de Magallanes, lo que permitió que esta industria emergiera y se renovara a pesar de las dificultades. Según estadísticas del Ministerio de Energía y Medio Ambiente, solo el 10% del carbón que se ocupa en el país proviene fuentes nacionales. De esta cifra, un 11% es carbón bituminoso de la Región del Bío Bío, mientras que, un 89% es sub-bituminoso de la Región de Magallanes, lo que demuestra que esta región se alza como la más relevante a nivel nacional acaparando casi toda la producción. El 90% restante del carbón necesario para las operaciones

nacionales es importado de países como Estados Unidos, Colombia y Australia (Agencia Chilena de Eficiencia Energética, 2014)

2.3 NORMATIVA LEGAL DE TERMOELÉCTRICAS

Para comprender el marco legal en el que se encuentra todo lo referente al carbón hay que hacer una revisión a la historia de la legislación de Chile en el área minera. Desde los primeros años de Chile, los conquistadores españoles se vieron interesados en el territorio debido a los exquisitos minerales que existían en las tierras chilenas y por un gran periodo de tiempo fueron ellos quienes dispusieron de los minerales y tomaron el control con respecto a este tema, eso, hasta que el país alcanzó su independencia lo que trajo consigo una serie de nuevas legislaciones regidas bajo los intereses de los propios chilenos. En este sentido, en el año 1974 se creó el primer “Código de Minería”, este código apuntaba a dar un nuevo régimen y tratamiento a la explotación de los principales minerales como, por ejemplo, el oro, la plata y el cobre. Los combustibles fósiles como el carbón quedaron relegados en este primer código ya que solo se hizo mención al señalar que “La explotación del carbón y demás fósiles no comprendidos en el inciso anterior cede al dueño del suelo, quien sólo estará obligado a dar aviso de ella a la autoridad administrativa.” (República de Chile, 1874). En 1888 este código fue reemplazado por uno nuevo, sin embargo, este nuevo marco seguía apuntando a los principales minerales sin dar muchas aclaraciones sobre la explotación y el uso del carbón. El gran salto en temas legislativos para el carbón se dio con la promulgación del código de minería del año 1932. En este periodo de la historia de Chile, el carbón ya se había convertido en un mineral relevante en la economía del país por lo que, la nueva normativa se enfocó en desarrollar e impulsar la industria del carbón dentro del corto plazo. Este nuevo código tuvo el Título XVI especialmente dedicado a las minas de carbón, en donde las principales modificaciones radicaron en las nuevas atribuciones del Presidente de la República y el Estado frente a estos yacimientos. Dentro de los artículos más importantes se destacan:

- a) Autorizar al gobierno a reservar terrenos carboníferos para ser explotados por el Estado.
- b) Otorgar concesiones carboníferas por intermedio del Presidente de la República.
- c) Amparar la concesión por medio del trabajo efectivo de los yacimientos, hechos sobre la base del número de toneladas anuales de explotación que se indique en el decreto de concesión.

Este código fue utilizado por gran parte del siglo XX en el país, pero en el año 1983 se creó una nueva legislación que le dio mayores atribuciones a la concesión de mineras a los entes particulares, con el fin de inyectar recursos privados y extranjeros a la explotación de los yacimientos chilenos. Este código fue el primero que funcionó bajo la potestad del nuevo Ministerio de Minería que fue creado en el año 1978. Si bien el Ministerio de Minería se encargaba de regir los temas respectivos a los yacimientos, no cubría el contexto general de los minerales por lo que, entrado el siglo XXI, el gobierno se vio obligado a crear un nuevo organismo que se encargara de esto. En el 2009 y bajo la ley N° 20.402 se creó el Ministerio de Energía que en el Título I su Artículo 3° le da una mayor importancia al carbón y señala que: *“Para los efectos de la competencia que sobre la materia corresponde al Ministerio de Energía, el sector de energía comprende a todas las actividades de estudio, exploración, explotación, generación, transmisión, transporte, almacenamiento, distribución, consumo, uso eficiente, importación y exportación, y cualquiera otra que concierna a la electricidad, carbón, gas, petróleo y derivados, energía nuclear, geotérmica y solar, y demás fuentes energéticas.”*

Este nuevo ministerio le ha dado un nuevo marco legal a la explotación y uso del carbón en las centrales termoeléctricas dando hincapié a las regulaciones medioambientales. En este sentido, la relación que existe entre el carbón y el medio ambiente es cada vez más estrecha, debido a que la condición del entorno que nos rodea depende en parte de cómo las personas están realizando actividades industriales que generan daño al ecosistema. El carbón como otros minerales, por sí solo no es un contaminante, pero sí genera problemas al medio ambiente cuando es usado en actividades como la explotación o algún uso relacionado con el fin de generar energía.

Desde la extracción y explotación de diversos minerales, se van presentando innumerables efectos negativos que van dañando a gran escala al medio ambiente. Los principales daños causados son la destrucción de la superficie, problemas con las aguas superficiales y subterráneas, destrucción de terrenos agrícolas, forestales y recreacionales, polución, subsidencia de la tierra, vibración por explosivos, entre otros. Con relación a los efectos negativos causados por el uso del carbón, son a consecuencia de la generación de cenizas, la cual no solo afecta la visibilidad de las ciudades sino, que su mayor secuela se debe a que la población respira constantemente los gases emitidos por las termoeléctricas que son altamente dañinos para la salud de los humanos.

Es por esto, que durante las últimas décadas se ha dado espacio a la sustentabilidad en los negocios. El desarrollo sostenible de la economía se define como: “El proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.” (Comisión Nacional de Medio Ambiente, 2010) Hoy es un término conocido por todos y que afecta a todas las organizaciones independiente de su giro. En este caso, al ser empresas de generación eléctrica la preocupación es mucho mayor.

2.3.1 DECRETOS DE CONTROL Y FISCALIZACIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS

Es cierto que el problema más grande que el mundo está enfrentando continuamente es el del calentamiento global, fenómeno generado por el sobrecalentamiento de la superficie de la tierra, resultado del efecto invernadero. Teniendo en cuenta que cuando actualmente hablamos del fenómeno “calentamiento global” que produce alteraciones en el ecosistema, no nos estamos refiriendo a procesos evolutivos ocurridos en forma natural, si no que nos referimos a fenómenos nuevos, que son producto de la alteración de procesos naturales que se quieren llevar a un ritmo más rápido de lo que la tierra y la atmósfera son capaces de absorber. (Vasconi, 2008). En relación a los combustibles originados por fósiles producidos por el hombre tienen una incidencia protagónica debido a que los gases emanados en la combustión de estos minerales representan un 60% de los gases que generan el efecto invernadero. Es por esto, que tanto a nivel país como a nivel global se han buscado formas de dar control y fiscalización a los principales efectos negativos que se derivan de estas actividades. En el caso de Chile, los decretos de control y regulación están en manos de varios ministerios como por el ejemplo el Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Salud. El establecimiento de límites en cuanto a las emisiones de las centrales generadoras de energía busca reducir el impacto y las estadísticas de emisión de gases del efecto invernadero a nivel país.

Dentro de los efectos más importantes de la explotación y uso del carbón se encuentran:

1. **Emisiones a la atmósfera:** Las emisiones en la atmósfera dependen de distintos factores que van a determinar las características y cantidad de estas emanaciones, factores como lo son el tipo de combustible, el tipo prácticas operacionales, medidas empleadas para de control de las emisiones, entre otros. Dentro de los principales gases emanados a

consecuencia de la combustión de combustibles fósiles, se encuentran el dióxido de azufre (SO₂), óxido de nitrógenos (NO_x), material particulado (MP), monóxido de carbono (Co) y gases de efecto invernadero. Además de estos, en particular cuando se trata de la combustión de carbón se emiten otros contaminantes como el mercurio, arsénico, níquel, etc.

2. **Residuos:** A raíz de la combustión de carbón en plantas de energía térmica se genera gran cantidad de residuos sólidos debido a las cenizas presentes en este tipo de combustible. Las cenizas generadas son de dos tipos: volátiles y de fondo, siendo las volátiles las más generadas por este tipo de centrales. Además de las cenizas, las centrales que utilizan carbón generan residuos sólidos en el proceso de desulfuración de gases de combustión utilizada para aminorar las emisiones de dióxido de azufre.
3. **Ruido:** En las plantas de energía térmicas se encuentran distintas fuentes de ruido procedentes de diversos equipos tales como: bombas, compresores y condensadores, ventiladores, generadores eléctricos, motores, transformadores, entre otros. Los ruidos provenientes de estos equipos pueden generar problemas de salud si es que superan los límites establecidos.

2.3.2 REFORMA TRIBUTARIA E IMPUESTO VERDE

En el año 2014 y de acuerdo con los grandes cambios regulatorios que propuso el Gobierno de Chile en esos años, se dio paso a una nueva reforma tributaria, que esta vez incluyó un importante cambio para la regulación y fiscalización de las emisiones medioambientales que generen las empresas que presenten características específicas de producción. Una de las principales medidas fue la aplicación del “Impuesto verde” que según el artículo 8° de la ley 20.780: *“Es un impuesto anual a beneficio fiscal que gravará las emisiones al aire de material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂) y dióxido de carbono (CO₂), producidas por establecimientos cuyas fuentes fijas, conformadas por calderas o turbinas, individualmente o en su conjunto sumen, una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos), considerando el límite superior del valor energético del combustible.”* (Ministerio de Hacienda, 2016)

Este impuesto comenzó a ser aplicado en el año 2017 y al ser un pago anual, éste se pagará en el mes de abril del año siguiente. Al momento, 85 son los establecimientos a nivel nacional que se

encuentran bajo esta regulación dentro de los cuales se encuentran empresas relacionados con la generación de energía eléctrica, pesqueras, empresas mineras entre otras. Es importante mencionar que las empresas que funcionen bajo energías renovables no convencionales se encuentran exentas el pago de este impuesto.

El cálculo de este impuesto fue generado por el Instituto Nacional de Estadísticas y toma en consideración variables como índices de calidad del aire, población de las comunas determinadas y costo por contaminante.

Contaminante	Costo (US\$)
MP	0,09
SO ₂	0,01
NO _x	0,025
CO ₂	5

Tabla 2.2 - Fuente: Servicio de Impuestos Internos www.sii.cl

Los tres primeros hacen referencia al costo social per cápita del contaminante determinado por el ministerio de medio ambiente, mientras que el costo de las emisiones CO₂ son calculadas por tonelada emitida.

Este impuesto es una regulación muy reciente para que los expertos puedan hacer afirmaciones certeras acerca de su funcionamiento, pero si ha marcado un hito importante para disminuir el aporte del país al calentamiento global.

2.3.3 ACUERDO PARA EL CESE DE OPERACIONES DE CENTRALES A BASE DE CARBÓN

Durante el mes de enero de 2018, el Gobierno y las principales empresas de generación de energía eléctrica del país, Colbún, AES Gener, Engie y Enel, firmaron un acuerdo para detener el inicio de nuevas generadoras de energía que tengan como combustible el carbón.

Este acuerdo busca crear un grupo de trabajo con las empresas más importantes de la industria con el fin de conseguir la “descarbonización” de la generación de electricidad y así poder cumplir con una de las metas de la “Política Energética 2050” que pretende que, a esa fecha, el 70% de la energía sea producida a través de métodos renovables no convencionales.

Dentro de este tratado se destaca la prohibición de construcción de nuevas termoeléctricas a carbón que no cuenten con la tecnología necesaria para atrapar el material particulado proveniente de ellas y que además no tengan un plan claro para almacenar el CO₂. Las termoeléctricas que existen hoy pueden seguir funcionando bajo los estándares que el Ministerio de Energía ya ha establecido y bajo las normas que las regulan. Este acuerdo no señala ni impone la eliminación total de este tipo de instalaciones, pero de acuerdo a las palabras de Javier Bustos, esta medida probablemente resultará en el fin de la producción de energía a través del carbón. “Si bien este acuerdo no implica el cierre de las instalaciones que ahora existen, ni la construcción de nuevas que sí cuenten con estas tecnologías, el acuerdo provocará que las mismas empresas, por decisión propia, dirijan sus esfuerzos a otras fuentes de abastecimiento ya que estas nuevas tecnologías de captura y almacenamiento de carbono tienen altos costos y aún se encuentran en fases experimentales, por lo que, a la larga la producción de carbón dejará de ser rentable frente a las energías renovables. Al momento ya existe una empresa que decidió a través de su directorio, cerrar una de sus termoeléctricas ubicada en el Norte de Chile pero esto también supone un problema si todas las empresas decidieran hacer lo mismo al mismo tiempo, por lo que es importante destacar que la “descarbonización” no se dará de un momento a otro porque este mineral aún representa un porcentaje relevante dentro de la producción nacional, alrededor del 40%. Debido a esto, las empresas que se encuentran dentro de este plan deben crear un calendario de cese de operaciones que permita seguir haciendo frente a la demanda nacional de energía que año a año aumenta.”

Según las expectativas de la “Política Energética 2050” se espera que el escenario energético de las próximas décadas se enfoque en la energía solar, fotovoltaica y termo solar. Las leyes 20.257 y 20.698 determinan una exigencia percentil de inyección de energías renovables no convencionales. Al año 2018 las empresas generadoras deben cumplir con una producción de energía de 10% a base de energías no convencionales.

Estas políticas han sido bien recibidas por las organizaciones de la industria energética y al momento existen empresas que han sobrepasado los números de las normas y al año 2017 ya cuentan con un 18% de producción de energía en base a energías renovables.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

Este informe ha utilizado un enfoque no experimental, debido a que es una investigación dentro de un marco de la ciencia social y también mixto ya que tendrá análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Las de fuentes a las cuales acudir para sustentar los argumentos que se plantean en el desarrollo de este tienen los siguientes formatos:

- **Fuentes de datos primarias:** En primera instancia se recurrirá a fuentes de datos primarias, esto quiere decir, que se acudirá directamente a los encargados de la importación de carbón dentro de la empresa para obtener la información necesaria acerca de la empresa proveedora actual. Dentro de los personajes importantes se encuentran los ingenieros de combustible y el jefe del área de importaciones de la empresa. También se realizarán entrevistas a personajes relacionados al Ministerio de Energía de Chile.
- **Fuentes de datos secundarias:** Para la parte de análisis de opciones de abastecimiento, se procederá a buscar información en fuentes de datos secundarias, tales como informes de organizaciones relacionadas con el carbón como por ejemplo Euro Coal y BP Global además de la información local acerca de producción, consumo y otros aspectos importantes sustraída de los principales informes del Ministerio de Energía y organizaciones similares. Estos informes permitirán tener información uniforme acerca de la producción, consumo y valores del carbón en las distintas opciones de abastecimiento.
- **Revisión de literatura:** La revisión de literatura se enfocará en los modelos de gestión proveedores que existen hoy en día y como se desarrolla su selección y evaluación. La organización del trabajo se enfoca en escoger alguno de estos para poder responder a las principales hipótesis que tienen que ver con el proveedor de la empresa y su competencia a nivel mundial.

En este segmento del informe se aplicarán y desarrollarán los análisis pertinentes a los países escogidos para el estudio. Los análisis contarán con dos dimensiones, primero, el análisis cualitativo mostrado a través del modelo PEST y luego, los análisis cuantitativos que estarán dados por la comparación de producción versus consumo de cada país exportador y la implementación de la matriz de selección de proveedor “AHP”.

La comparación entre proveedores se hará entre Colombia, actual proveedor de la empresa y tres opciones más que son Estados Unidos, Australia e Indonesia, países que llevan la delantera en cuanto a producción y exportación de carbón a nivel mundial, tal como se explicó dentro del marco teórico de este informe.

3.1 ANÁLISIS PEST

El modelo PEST es una herramienta muy útil, que permite hacer un análisis de los aspectos generales o macroentornos de los países en los cuales las empresas desean comenzar sus proyectos. El análisis PEST consiste en examinar el impacto de aquellos factores externos que están fuera del control de la empresa, pero que pueden afectar a su desarrollo futuro. (Martinez & Milla, 2012). A continuación, se mostrará el análisis de los posibles proveedores de carbón que entregará una imagen macroeconómica útil para el desarrollo de esta investigación.

3.2 MATRIZ DE PROCESO ANALITICO JERARQUICO “AHP”

La Norma ISO 9001:2015 apunta a los procesos que deben desarrollar las empresas para conseguir la certificación de gestión de calidad. Dentro de estos procesos se encuentra la gestión de proveedores, la que apunta principalmente a conseguir y fidelizar a los proveedores que permiten continuar con el ritmo normal de la empresa. Está demostrado que para el funcionamiento correcto y el éxito de una empresa es imprescindible tener una cadena de abastecimiento eficiente que responda a las necesidades y requerimientos de la organización. Esta red influye directamente en el producto o resultado final de las compañías, por lo que, la gestión, selección y evaluación de proveedores debe ser un proceso que incluya las herramientas necesarias para evitar el margen de error en las decisiones futuras de las empresas, disminuyendo los criterios subjetivos o aquellos que no puedan ser medidos. Por estas razones, para el desarrollo de esta investigación es fundamental contar con un instrumento que respalde el análisis y en este caso, este instrumento será la matriz “AHP”

El proceso analítico jerárquico es un modelo diseñado por Thomas Saaty en los años setenta y que posteriormente presentó en su libro “The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation” en 1980. El propósito de este modelo es facilitar la toma de decisiones, a través de una matriz con múltiples criterios ordenados de forma jerárquica, además permite la representación visual de criterios y alternativas que agilizan el proceso y ayudan a los

responsables de las decisiones a escoger la alternativa idónea para el cumplimiento de las metas establecidas. (Aznar & Guijarro, 2012)

Si bien este modelo fue creado para ser utilizado en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, debido a las problemáticas que enfrentaban, hoy en día es una teoría usada en variadas empresas y áreas, como, por ejemplo, marketing, economía, finanzas, logística, entre otras en las cuales es necesario tomar decisiones de alta dificultad. En este caso, este modelo será adaptado de manera macro, es decir, países en vez de empresas y/o personas.

El desarrollo de la matriz, parte por lo más básico, que es la construcción de una gráfica que permita ver a grandes rasgos cual es el proceso y el resultado que se quiere lograr, para esto se deben aclarar los siguientes pasos:

- Se debe comenzar por fijar una meta que vaya en beneficio de la organización. En este caso, la meta es escoger el proveedor más conveniente.
- Segundo, se deben definir los criterios a evaluar para tomar decisión. Estos criterios deben estar basados en las características más relevantes que harán que una alternativa sea superior a otra, tal como lo muestra la figura 3.1.

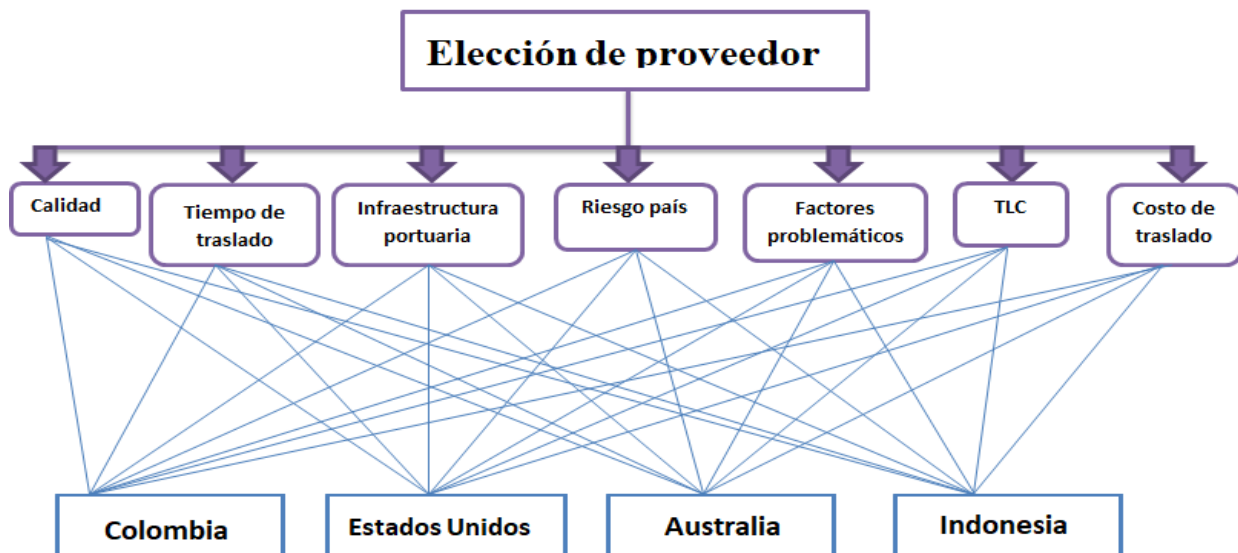


Figura 3.1: Estructura jerárquica del problema - Elaboración propia

Una vez establecidos los niveles jerárquicos, se debe proceder a ponderar cada criterio para analizar cuál es su aporte en el cumplimiento de la meta. Luego, se debe hacer una comparación entre pares cuantificados, a través de la valoración que se asignará a cada criterio. Esta valoración estará dada por la escala que creó Saaty para esta matriz, la idea en esta sección es que las personas encargadas de tomar decisiones puedan dar puntuación a los criterios de acuerdo con investigaciones, experiencias o datos concretos que minimicen la subjetividad en la elección.

Escala	Escala Verbal	Interpretación
1	Igual importancia de ambos elementos.	Los dos elementos contribuyen de igual forma al objetivo.
3	Moderada importancia de un elemento sobre otro.	La experiencia y el juicio favorecen levemente a un elemento sobre otro.
5	Fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Uno de los elementos es fuertemente favorecido.
7	Muy fuerte importancia de un elemento sobre el otro.	Uno de los elementos es fuertemente dominante.
9	Extrema importancia de un elemento sobre otro.	La evidencia que favorece a uno de los elementos es del mayor orden de afirmación.
2,3,6,8	Valores intermedios.	Usados para juicios intermedios.

Figura 3.2: Escala Fundamental de Comparación por pares – T. Saaty

Posteriormente a esto, se deben realizar las mismas matrices de comparación, pero entre los países seleccionados como proveedores en función de cada criterio. Al termino de esto, se construye la última matriz de selección y evaluación que ordena todas las ponderaciones obtenidas de los proveedores y señala que proveedor es el más adecuado de acuerdo a los parámetros establecidos.

El desarrollo de esta metodología se llevará a cabo mediante cálculos realizados en una planilla Excel, en la cual se construirán las matrices señaladas con el fin de prefijar valores para evitar diferencias de criterios. Una de las ventajas de aplicar este método es que tanto los criterios como opciones pueden ser modificados con facilidad generando un resultado inmediato.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1.1 ESTADOS UNIDOS

i. Política

Estados Unidos es un país constituido como república y es el país más grande de Norte América. El gobierno se encuentra regulado por normas definidas contenidas en su Constitución y su estructura gubernamental está sujeta a tres niveles de gobierno los cuales son el Federal, Estatal y Local. Este país se reconoce como una de las potencias más importantes y por ello, tiene influencia directa en la economía, política y fuerza militar a nivel global. Estados Unidos es un miembro activo en distintas organizaciones intergubernamentales como, por ejemplo, el Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, el G-8, el G-20 y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

En cuanto a su política comercial, Estados Unidos es un país que está abierto al comercio exterior y a las inversiones extranjeras. En este sentido, Estados Unidos ha suscrito importantes acuerdos para la asociación comercial con varios países del mundo, lo que ha facilitado el intercambio comercial. Su sistema de importaciones no presenta grandes restricciones a las materias en general, solo ciertos productos como los agroalimentarios, farmacéuticos y sanitarios pasan por un tratamiento diferente que conlleva mayor control y fiscalización. (Organización Mundial del Comercio, 2016)

ii. Economía

Estados Unidos es la economía más importante del mundo acaparando el 24% de la producción mundial global y cuenta con un 16,5% del total de las importaciones mundiales, esta cifra se justifica debido al amplio mercado que está compuesto por una población de 323.127.513 personas y al alto índice de consumo que existe en este país. Además, su moneda es el dólar la divisa más importante del orbe (Oficina de Información Diplomática , 2018). Según información del Banco Mundial su PIB durante el año 2016 fue de US\$ 18.624 billones de dólares lo que deja a esta nación como una de las de mayores ingresos.

A pesar de ser un país altamente industrializado y con fuertes industrias de mercado, la principal fuente de economía son los servicios, como los mercados financieros, telecomunicaciones y otros. Dentro de las industrias más prosperas se encuentran el área de tecnología, la agricultura y la minería. De este último, el mineral más importante es el carbón ya que el país cuenta con grandes reservas ubicadas en 25 de sus 50 Estados. La producción de este combustible alcanzó los US\$ 31 millones en 2015, producción tres veces mayor que el oro, el cobre y el cemento. El carbón es también, el más exportado teniendo como principal destino el sector europeo. (Geological Survey US, 2016)

iii. Social

Estados Unidos es un país rico y diverso en etnias, religiones y cultura debido al movimiento migratorio que se ha dado durante las últimas décadas, esto también ha resultado en un mayor crecimiento demográfico que tiene al país con una alta densidad poblacional. Su idioma es el inglés, lengua que se emplea en gran parte del mundo y que está posicionada como la oficial en la cultura de los negocios.

iv. Tecnología

Este país norteamericano cuenta con vastos recursos para invertir en el área de tecnología. Es un país desarrollado que cuenta con una economía flexible que le permite hacer inversiones en investigación y desarrollo, debido a esto el nivel tecnológico de Estados Unidos es alto destacándose en áreas como la tecnología de la información, industria aeroespacial, la medicina y la tecnología militar. Por otra parte, este país cuenta con los conocimientos y el capital para construir infraestructuras modernas para todos sus sectores industriales.

4.1.2 AUSTRALIA

i. Política

Australia es un país ubicado en el continente de Oceanía y está constituida como una monarquía constitucional que a la vez tiene una estructura de gobierno parlamentaria en donde existen los tres poderes: Ejecutivo, parlamentario y judicial.

Australia es un país que en las últimas décadas ha tomado una política comercial abierta y flexible con el fin de empujar al crecimiento de la nación. En los últimos años, Australia ha hecho esfuerzos importantes para la reducción de las barreras al comercio exterior y así agilizar el intercambio comercial además de promover la inversión extranjera directa. Una de sus principales estrategias es la suscripción a acuerdos de libre de comercio, en ese marco, uno de sus objetivos es crear fuertes lazos con los países asiáticos y de la región del pacifico. También es un participante firme en organizaciones como la OMC. (Organización Mundial del Comercio , 2015)

ii. Economía

En el año 2016, Australia presento un PIB de US\$ 1.205 Billones, continuando con la línea de crecimiento económico que se encuentra cercano al 1% anual. Este país posee un mercado de consumo pequeño, ya que, solo cuenta con 24.210.809 millones de personas que tienen un PIB per cápita cercano a los US\$ 50.000 anuales, lo que posiciona a Australia como un país de ingresos altos. Al igual que Estados Unidos, su mercado está fundamentado en el comercio de servicios, dejando pequeños porcentajes para la industria y el sector de la agricultura. (Banco Mundial, 2016)

Australia es un país rico en recursos y, por lo mismo, goza de la presencia de minerales como oro, hierro y carbón, minerales que lideran la lista de productos exportados a diferentes destinos. El carbón es el mineral orgánico más explotado, ya que, sus minas extendidas a lo largo de todo el país, determinan el dominio que tiene Australia en cuanto a la exportación de carbón. En el año 2016, el carbón represento un 14,5% de las exportaciones totales de Australia.

iii. Social

Australia se destaca por tener una alta cantidad de inmigrantes provenientes en su mayoría, desde América del sur y Asia. Es un país que se caracteriza por su libertad de culto y su flexibilidad en cuanto a creencias religiosas, políticas y de cualquier otro ámbito. Además, cuenta con una baja densidad poblacional de 3 habitantes por Km² y al igual que Estados Unidos, su lengua es el inglés.

iv. Tecnológico

Australia, al ser un país desarrollado, posee un alto nivel de tecnología como en áreas como la de obras civiles, infraestructuras de transportes, telecomunicaciones y biotecnología a los cuales se les destina grandes montos de dineros para mejorar tecnología y especialización en distintas industrias del país.

4.1.3 INDONESIA

i. Política

Indonesia es un país que está ubicado el sudeste asiático entre el océano indico y océano pacifico. Está constituida como una república presidencialista en donde este es escogido bajo un marco democrático por el voto popular. Su estructura gubernamental se divide en los tres poderes, ejecutivo, legislativo y judicial.

Indonesia, se ha propuesto lograr la meta de ser un país desarrollado al año 2025, esto a través de una serie de políticas que se enfocan en acelerar el desarrollo económico. Este país esta pasando por una serie de transformaciones que buscan impulsar el desarrollo económico y la creación de empleo a través de una economía fuerte y sostenible. Por esta misma razón, la política comercial que se impulsa hoy es abierta, por lo que se busca la asociación comercial con varios países para obtener los beneficios del comercio exterior. Indonesia, hace hincapié en la creación de bloques regionales y en la actualidad forma parte de organizaciones como la OMC, la ASEAN y el foro APEC. (Organización Mundial del Comercio, 2013)

ii. Economía

Indonesia es un país que desde el 2010 se presenta como un mercado emergente debido al fuerte crecimiento económico que ha experimentado en la última década. Hoy en día, que es una de las economías más importantes de Asia y su crecimiento económico depende en gran parte de la demanda doméstica, esto dado principalmente por, la baja inflación, el aumento del empleo formal y la baja tasa de endeudamiento.

El PIB de Indonesia al año 2016 es de US\$ 932.259.000 mil millones y se espera que el crecimiento sea de alrededor de un 5% anual, esto en respuesta a las reformas implementadas por el gobierno para alcanzar los objetivos del país. A pesar de esto, Indonesia se encuentra dentro

del rango de ingresos mediano a bajo con un PIB per cápita cercano a los US\$ 3.500 anuales. (Banco Mundial, 2016)

Indonesia posee grandes recursos naturales como el petróleo, gas natural, níquel, carbón, oro entre otros, los cuales son la base de su economía. La exportación de carbón tipo hulla representa el 8,9% de las exportaciones totales del país, siendo el segundo producto más importante. (Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales, 2016)

iii. Social

Indonesia es un país que está compuesto por 17.500 islas lo que da espacio a que existan diversas lenguas regionales, así como costumbres y creencias. La mayoría de personas del país practican el Islam como religión, sin embargo, Indonesia no está sujeta a las leyes de esta religión ni la ha reconocido como oficial. Este país se basa en cinco principios básicos que regulan la vida política, social y cultural independiente de la religión que cada persona profese.

- Creencia en un Dios Supremo
- Sentido de la Humanidad Justa y Civilizada
- Unidad de Indonesia
- Democracia guiada por la sabiduría interior y emanada de las deliberaciones entre los representantes del pueblo
- Justicia social para todo el pueblo de Indonesia

iv. Tecnológico

Al ser un país en vías de desarrollo, Indonesia aún tiene mucho que hacer en cuanto a tecnología. Su principal problema proviene de la escasa conectividad que existe en las regiones de país y que también desencadena en un precario sistema de transporte.

Si bien, el gobierno indonesio está preocupado de impulsar la tecnología de información, aún sus sistemas de TI y telecomunicaciones son muy pobres. Al año 2016, solo un 25% de la población tiene un acceso frecuente a internet. (Banco Mundial, 2016)

4.1.4 COLOMBIA

i. Política

Colombia es una república ubicada en Sudamérica, totalmente soberana y presidencialista. Se destaca por ser país bipartidista y contar con dos fuerzas políticas potentes; los liberales y conservadores.

Las políticas comerciales de Colombia han apuntado a la internacionalización y a la entrada del país a ser parte de la economía global, por lo que, tiene importantes acuerdos de comercio con países como Estados Unidos, Chile y la Unión Europea teniendo como objetivo presentarse como una buena opción de inversión e intercambio comercial en América Latina. Por otra parte, otros de sus objetivos son lograr una mayor colaboración a nivel latinoamericano y la creación de tratados comerciales con países asiáticos. Las políticas públicas están estrechamente relacionadas con la creación de mayores empleos y así reducir los índices de pobreza que existen hoy en el país, en este sentido, el gobierno colombiano tiene su foco en impulsar cinco sectores de la economía con lo que pretende alcanzar un mayor crecimiento económico estos sectores son; agricultura y desarrollo rural; vivienda y ciudades amables; desarrollo y expansión minero energética; infraestructura de transporte y nuevos sectores basados en la innovación. (Organización Mundial del Comercio, 2013)

a) Economía

En los últimos años, Colombia se encuentra en un auge económico, debido a las reformas que han realizado los últimos gobiernos, estas han permitido tener bajas tasas de inflación, aumentar los niveles de exportaciones y de inversión extranjera directa. El PIB al año 2016 fue de US\$282.463 mil millones y con un mercado de 48.653.416 de personas que deja al país dentro del rango de ingresos medios altos.

La economía de Colombia está diversificada, pero sus principales fuentes son la agricultura y minería. Dentro de la minería sus productos más importantes son el petróleo y el carbón ya que el país posee grandes reservas de estas materias, lo que convierte a Colombia en uno de los principales exportadores a nivel latinoamericano y que provea de estos productos a casi toda la región.

b) Social

Colombia es un país que se encuentra muy cercano con sus raíces de origen y eso se refleja en los habitantes de todo el país. Al igual que la mayoría de los países de Sudamérica, la lengua oficial de Colombia es el español, a pesar de esto aún existen lenguas indígenas que se hablan en los distintos departamentos del país. Casi el 70% de su población se encuentra en el rango etario de 15 – 64 años, por lo que cuentan con un nivel de fuerza laboral importante.

Hoy en día Colombia, cuenta con altos índices de alfabetización gracias a las políticas de los organismos de educación, lo que ha fortalecido el valor de los profesionales de esta región.

c) Tecnología

Cuando el gobierno de Colombia decidió impulsar el desarrollo de los cinco sectores más importantes de la economía, también decidió invertir en tecnología y desarrollo para estos mismos sectores. Esta inversión se ve fuertemente reflejada en los sistemas de transporte y la mejora de las infraestructuras para agilizar el comercio exterior, especialmente para el transporte marítimo y vial. Desde el año 2012 se han observado inversiones en infraestructura superiores a los 35.000 millones de dólares. Esto tiene como objetivo aumentar la productividad y la competitividad frente a otros países. (Organización Mundial del Comercio, 2013)

4.2 ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES DE CARBÓN

El análisis PEST mostrado anteriormente demuestra que los países escogidos para realizar este estudio presentan diferencias a todos niveles y en el caso de la composición de las matrices energéticas también existen discrepancias que determinan el rol de cada uno como proveedor. Según los datos del Banco Mundial, durante el año 2016, Australia fue el país que más utilizó carbón como fuente de energía, con más de un 60%, mientras que Colombia solo utilizó un 10% como se puede observar en la tabla 4.1. Chile es el país con la matriz más diversa ya que su total está repartido en las diferentes opciones de abastecimiento.

Siguiendo la tendencia global, los países proveedores de carbón se encuentran impulsando el desarrollo de energías renovables, pero, aun así, este tipo representa un porcentaje menor con respecto a las energías convencionales que aún se encuentran dominando el mercado.

Matriz energética 2016							
País	Carbón	Hidroelectricidad	Energías Renovables	Gas	Petróleo	Nuclear	Total
Chile	35,1%	31,1%	10,3%	16,8%	6,2%	0%	100%
China	72,6%	18,5%	4,1%	2,0%	0,2%	2,3%	100%
Estados Unidos	34,3%	5,9%	7,2%	32,0%	0,9%	19,4%	100%
Indonesia	52,6%	6,6%	4,8%	24,6%	11,3%	0%	100%
Colombia	10,2%	71,1%	3,2%	15,3%	0,2%	0%	100%
Australia	63,5%	5,5%	8,1%	20,8%	1,9%	0%	100%

Tabla 4.1: Fuente - Indicadores Macroeconómicos 2017 (www.Bancomundial.org)

En cuanto a la producción, el mercado ha ido a la baja en los últimos años y este ha sido una situación que ha afectado incluso a países como Estados Unidos, Australia y China que siempre se encuentran en los primeros puestos de producción de carbón. China es, sin lugar a duda, el país con mayor producción del mundo, su producción supera cuatro veces a su seguidor Estados Unidos, sin embargo, China no es un país exportador de carbón debido a la alta demanda interna que existe. El gran consumo de China se justifica por sus altos niveles de industrialización y su densidad poblacional, lo que hace que este país sea a la vez el mayor productor e importador.

Estados Unidos, cuenta con varios yacimientos carboníferos, pero también es un gran consumidor de este mineral. Durante el último tiempo tanto su producción como su consumo ha disminuido de forma constante, y se estima que en los próximos años esto se mantenga ya que este país se está abriendo a las nuevas energías y al desarrollo de la energía nuclear. Si bien, Estados Unidos es un gran consumidor, el tipo de carbón usado es la antracita y la hulla bituminosa comúnmente utilizados en el sector industrial y térmico, mientras que, su consumo de carbón sub-bituminoso y lignito es pequeño, por lo que, aprovecha esta oportunidad de exportar grandes toneladas a países que lo requieren.

Australia, tiene similitudes a Estados Unidos en cuanto a producción, sin embargo, difieren en el consumo. Este país de Oceanía tiene grandes yacimientos concentrados especialmente en la costa oeste y esta actividad juega un papel importante dentro de la economía del país debido a que la industria del carbón es una de las que brindan mayores puestos de trabajo. Australia es uno de los mayores exportadores, debido a que tienen un gran porcentaje exportable dado por su bajo consumo que no supera la cuarta parte con respecto a su producción.

Indonesia, se ha posicionado como un fuerte exportador durante los últimos años y con grandes proyecciones a futuro. Al igual que Australia, este país tiene una baja demanda interna de este combustible respecto a su producción, lo que permite que utilice este delta para la exportación. Uno de los principales destinos de exportación es India, país con uno de los mayores índices de importación, en este sentido, Indonesia se ve favorecido por su gran cercanía geográfica y cultural que los convierte en socios estratégicos.

A diferencia, de los países antes mencionados, Colombia tiene una producción en toneladas mucho menor, pero aun así se presenta como un fuerte exportador siendo el productor más importante de América Latina acaparando más del 70% de producción a nivel continental. Este país tiene la particularidad de producir exclusivamente carbón con gran capacidad calorífica, esto quiere decir, que uso está destinado principalmente a las centrales termoeléctricas por su baja emisión de material suspendido en comparación con otros tipos de carbón. Otra particularidad presente en Colombia es la baja presencia de carbón en la matriz energética del país, ya que, la energía producida es casi en su totalidad producida en centrales hidroeléctricas que funcionan gracias a la riqueza de recursos naturales presentes en el país. El carbón representa una fuerza importante dentro de la economía de colombiana, previendo de empleo transformándose en parte importante de su cultura.

A continuación, en la tabla 4.2, se puede observar la producción y consumo de carbón de las principales fuentes de abastecimiento.

Producción y Consumo de Carbón (Billones de Toneladas Métricas)							
País	Producción 2015	Producción 2016	Variación %	Consumo 2015	Consumo 2016	Producción y consumo	% Exportable
Estados Unidos	449,3	364,8	-18,81	391,8	358,4	6,4	1,75%
China	1.825,6	1.685,7	-7,66	1913,6	1.888	-201,9	-
Australia	305,8	299,3	-2,13	44,1	43,8	255,5	85,37%
Indonesia	272	255,7	-5,99	51,2	62,7	193	75,48%
Colombia	59	62,5	5,93	5,3	4,6	57,9	92,64%
Chile	0,316	0,252	-20,25	7,3	8,2	-7,948	-

Tabla 4.2: Fuente - BP Statistical Review of World Energy, 2017

4.3 MODELO “AHP”

4.3.1 CRITERIOS

Tal como se explica en el marco metodológico, es importante definir los criterios utilizados en la matriz. Estos criterios deben contar con puntuaciones matemáticas que permitan realizar una valorización imparcial de cada uno de ellos, con el fin de entregar un resultado objetivo.

a) Calidad

La calidad del carbón es determinante cuando se refiere a la generación de energía eléctrica, ya que hay que considerar diversos aspectos. Tal como se mencionó en el marco teórico, el carbón mineral se clasifica en cuatro tipos y no todos tienen el mismo uso o fin.

La mayoría de las empresas en Chile utilizan la hulla bituminosa como el principal tipo de carbón usado para la generación térmica, estas hullas por lo general cuentan con un poder calorífico entre 5500 - 7000 kcal/kg. De su uso se desprenden menores cantidades de material volátil y cenizas en comparación a los tipos de carbón que son inferiores en calidad. Es importante mencionar, que no todos los países cuentan con yacimientos de este tipo, por lo que, pueden ser exportadores de carbón, pero en otras categorías. A continuación, se puede observar una tabla con las reservas de los países a estudiar.

País	Calidad (Kcal/kg)	% Azufre	% Humedad
Estados Unidos	6247	0,46	18,2
Australia	6337	0,49	18,7
Indonesia	6149	0,43	18,9
Colombia	6680	0,61	13,1

Tabla 4.3: Fuente: Revisión del modelo de precio de paridad de carbón mineral a Chile, (SGS, 2012)

b) Tiempo de traslado

De acuerdo con las preferencias de la empresa, el tiempo de traslado es uno de elementos más importantes a la hora de tomar la decisión del proveedor. Debido a las características del carbón, su traslado debe ser vía marítima y el tipo de barco estará determinado por la cantidad de toneladas enviada. En el caso de la empresa generadora de energía en la cual se basa este informe, se reciben 12 embarques anuales con un total aproximado de 70.000 toneladas cada uno, por lo que, el tiempo de traslado no debería superar los 30 días.

En la siguiente tabla se evidencian los tiempos de traslados de cada país a Chile, es importante mencionar que los barcos deben optar por una ruta especial para este envío ya que, la mercancía debe llegar al puerto de Coronel, puerto que no es de las rutas más comunes en Chile.

País	Tpo. de Traslado	Ruta
Estados Unidos	20 - 25 días	Los Ángeles - Coronel
Australia	22-26 días	Adelaide - Coronel
Indonesia	30-35 días	Yakarta - Coronel
Colombia	18-21 días	Cerrejón - Coronel

Tabla 4.4 - Fuente: [Www.searates.com](http://www.searates.com)

c) Tratado de Libre Comercio

Los acuerdos comerciales son una variable determinante a la hora de escoger la procedencia de las exportaciones. Estos acuerdos son convenios que se negocian de manera bilateral o multilateral con el fin de aumentar el intercambio comercial entre países. Uno de los grandes beneficios de estos acuerdos es la reducción y/o eliminación de las barreras al comercio, con lo que se puede llegar a reducir o eliminar los aranceles y gravámenes de los productos que se negocian entre los países suscritos al acuerdo, lo que permite que se aproveche las ventajas del mercado internacional

País	Tipo de Acuerdo	Entrada en Vigor	Régimen de Certificación de origen
Estados Unidos	Acuerdo de Libre Comercio	1 de enero de 2004	Auto certificación
Australia	Acuerdo de Libre Comercio	6 de marzo 2009	Auto certificación
Indonesia	Acuerdo Económico Comprehensivo	14 de diciembre 2017 (aún no entra en vigencia)	Certificación por entidad
Colombia	Acuerdo de Libre Comercio	8 de mayo 2009	Certificación por entidad

Tabla 4.5 - Fuente DIRECON

d) Infraestructura Portuaria

La infraestructura portuaria hace referencia al conjunto de obras e instalaciones que posee un puerto para simplificar el transporte, manipulación y gestión de mercancías. Este ítem es relevante en el estudio debido a que el carbón es un producto que requiere un mayor trabajo a la

hora de la exportación a diferencia de otras materias, en especial por su composición y los volúmenes comercializados. Es por esto, que se utilizarán los índices de calidad de infraestructura portuaria que realiza el Foro Económico Mundial año a año.

Índices de calidad de infraestructura portuaria 2017				
	Estados Unidos	Australia	Colombia	Indonesia
Ranking	9	35	77	72
Nota¹	5,8	4,9	3,8	4,0

Tabla 4.6: Índice de Competitividad Global (WEF, 2017)

e) Riesgo país

El Índice de Riesgo País es una herramienta basada en datos de BMI Research y cuantifica el riesgo de un impacto dentro de un país, como una crisis económica o un cambio repentino en el entorno político que afectaría las condiciones comerciales. El IRP es el promedio de cuatro componentes del índice de riesgo: los índices de riesgo político y económico a corto y largo plazo, y también el riesgo operacional. (Marsh, 2018)

La escala de medición del riesgo país diseñada por el BMI, tiene cinco rangos que van desde el 100 representado la mayor estabilidad hasta aquellos que se encuentran por debajo de los 49 puntos que serían inestables.

El carbón, al ser un commodity, podría repercutir fuertemente frente a estos aspectos, por lo que, es una variable relevante por estudiar.

Índices de Riesgo País 2018				
	Riesgo País	Riesgo Político	Riesgo Económico	Riesgo Operacional
Estados Unidos	78,7	85	73,3	77,5
Australia	75,0	74,8	66,7	73,3
Colombia	58,5	66,5	61,3	48,5
Indonesia	62,9	72,9	68,1	52,2

Tabla 4.7: Fuente www.Marsh.com

¹ Nota: Escala de evaluación de 1 a 7, siendo 1 muy precario y 7 muy eficiente

f) Factores problemáticos de negocios

Las legislaciones, cultura y otros aspectos propios de un país pueden determinar la complejidad de las transacciones comerciales entre naciones. Muchas veces, estas complejidades terminan por impedir la realización de negocios.

Los Factores problemáticos a la hora de hacer negocios es una medición que realiza el Foro Económico Mundial para cada país y determina en una escala de 0 a 24 cuales son los principales problemas que intervienen en la economía y las relaciones comerciales.

Factores Problemáticos a la hora de hacer negocios				
	Australia	Indonesia	Estados Unidos	Colombia
Restrictivas regulaciones laborales	20,3	4,0	7,4	8,7
Burocracia del gobierno	11,7	11,1	6,0	9,2
Corrupción	0,5	13,8	7,0	17,6
Acceso a financiamiento	2,2	9,2	7,0	4,4
Crimen y robos	0,1	4,0	4,3	5,6
Tasas de impuestos	14,5	6,4	13,0	14,2
Regulación de impuestos	7,4	5,2	9,3	5,7
Inflación	0,5	4,7	7,5	4,5
Suministro inadecuado de infraestructura	7,6	8,8	5,5	8,7
Inestabilidad política	10,2	10,4	1,7	12,0
Ética pobre de trabajo en la fuerza de trabajo nacional	8,2	4,0	3,3	2,6
Inestabilidad de gobierno	7,1	2,6	0,5	10,5
Capacidad insuficiente para innovar	4,6	3,7	6,0	1,6
Fuerza de trabajo inadecuada	4,4	3,6	10,7	3,5
Regulaciones de tipo de cambio	0,8	4,8	0,1	3,1
Pobre salud pública	0,0	0,6	0,4	1,7
PROMEDIO	6,26	6,06	5,61	7,10

Tabla 4.8: Fuente: Índice de Competitividad Global (WEF, 2017)

g) Costo de traslado

Conociendo las prioridades de la empresa, el costo de transporte al igual que la calidad y el tiempo de traslado es un criterio relevante cuando se toma la determinación de escoger un proveedor. Este tipo de parámetro determina el valor que asumirá la empresa por recibir la mercancía en el puerto acordado, tomando en consideración para este caso solo el costo del flete.

En la siguiente tabla se muestran los resultados por opción, de lo que significa el costo de traslado de importar carbón de los distintos países. El cálculo será en base del costo del flete por cada tonelada importada.

País	Costo Unitario de transporte (dólares)
Estados Unidos	9,86
Colombia	10,38
Indonesia	12,95
Australia	9,01

Tabla 4.9 Fuente: Informe de Importaciones de Carbón para Uso Térmico (FSS, 2017)

4.4 MATRIZ DE SELECCIÓN

La primera matriz por desarrollar es la matriz de comparación entre criterios, en esta parte y siguiendo la tabla 3.2, se le da un grado de importancia a cada criterio frente a los demás. En este caso, el criterio más importante es Riesgo País y el menos importante es Factores problemáticos a la hora de hacer negocios, por lo cual, la relación entre ellos será de un 6. Este número define la preferencia fuerte de una opción por sobre otra.

Ordenados jerárquicamente a partir de las preferencias de la empresa se encuentran:

- Riesgo país
- Calidad
- Traslado
- Costo de traslado
- Tratados de libre comercio

- Infraestructura Portuaria
- Factores problemáticos a la hora de hacer negocios

Matriz de Comparación entre Criterios							
	Calidad	Traslado	TLC	Factores problemáticos	Inf. Portuaria	Riesgo País	Costo de transporte
Calidad		1	3	6	4		2
Traslado			3	6	4		2
TLC				5	2		
factores problemáticos							
Inf. Portuaria				4			
Riesgo País	2	2	4	6	5		3
Costo de transporte			2	5	3		

Luego de la construcción de la matriz de comparación entre criterios, se realiza la matriz de normalización que arroja los vectores propios de cada criterio. En esta matriz se debe cumplir con las reglas de reciprocidad, que significa que la relación entre criterios se dará por números inversos, esto quiere decir:

Si Riesgo país = 6 entonces, el criterio Factores Problemáticos será = $1/6$ o 0,16

La otra regla que se debe cumplir es la de consistencia, la cual busca eliminar la subjetividad propia del decisor para no encontrar inconsistencias cada vez que se quiera desarrollar el proceso de comparación de los distintos elementos (Criterios u opciones). (Aznar & Guijarro, 2012)

El grado de inconsistencia puede medirse mediante el cálculo del ratio de consistencia (CR) de la matriz de comparación de criterios. El CR siempre debe ser igual o menor a 0,1. Finalmente, la última norma es la de homogeneidad, que indica que si dos elementos son igual de importantes su relación estará representada por un 1. Por ejemplo:

Calidad y tiempo de traslado son considerados igual de importantes, por lo que, su comparación pareada estará dada por el factor 1, tal como indica la tabla a continuación.

Matriz de Comparación entre Criterios								
	Calidad	Traslado	TLC	Factores problem.	Inf. Portuaria	Riesgo País	Costo de transporte	Vector Propio
Calidad	1,00	1,00	3,00	6,00	4,00	0,50	2,00	0,20
Traslado	1,00	1,00	3,00	6,00	4,00	0,50	2,00	0,20
TLC	0,33	0,33	1,00	5,00	2,00	0,25	0,50	0,09
Factores problem.	0,17	0,17	0,20	1,00	0,00	0,17	0,20	0,03
Inf. Portuaria	0,25	0,25	0,50	4,00	1,00	0,20	0,33	0,06
Riesgo País	2,00	2,00	4,00	6,00	5,00	1,00	3,00	0,31
Costo transporte	0,50	0,50	2,00	5,00	3,00	0,33	1,00	0,12
Total	5,25	5,25	13,70	33,00	19,00	2,95	9,03	1,00

Una vez teniendo clara la ponderación de cada criterio se procede a la comparación entre proveedores para cada uno de los parámetros, por lo que hay que realizar la misma metodología mostrada anteriormente

La valorización de los factores entre los valores para cada opción se calcula en función de la diferencia en porcentaje entre ellos, esto para disminuir el margen de error eliminando en lo posible la subjetividad de las puntuaciones. A mayor porcentaje, mayor puntaje de ponderación.

Matriz de Comparación							
Criterio Proveedor	Calidad (Kcal/kg)	Traslado (Días)	TLC	Factores problem	Inf. Portuaria	Riesgo País	Costo de transporte (dólares)
EE.UU	6247	25	9	5,61	5,8	78,7	9,86
Colombia	6680	21	9	7,1	3,8	58,5	10,38
Indonesia	6149	35	3	6,06	4	62,9	12,95
Australia	6337	26	8	6,26	4,9	75	9,01

Matriz Comparación entre Opciones en función de la Calidad:					
	EE.UU	Colombia	Indonesia	Australia	Vector Propio
EE.UU	1,00	0,33	2,00	0,50	0,16
Colombia	3,00	1,00	4,00	3,00	0,51
Indonesia	0,50	0,25	1,00	0,50	0,10
Australia	2,00	0,33	2,00	1,00	0,23
	6,50	1,92	9,00	5,00	1,00

Matriz Comparación entre Opciones en función del traslado:					
	EE.UU	Colombia	Indonesia	Australia	Vector Propio
EE.UU	1,00	0,17	8,00	2,00	0,19
Colombia	6,00	1,00	9,00	7,00	0,63
Indonesia	0,13	0,11	1,00	0,13	0,04
Australia	0,50	0,14	8,00	1,00	0,14
	7,63	1,42	26,00	10,13	1,00

Matriz Comparación entre Opciones en función de TLC :

	EE.UU	Colombia	Indonesia	Australia	Vector Propio
EE.UU	1,00	1,00	9,00	2,00	0,37
Colombia	1,00	1,00	9,00	2,00	0,37
Indonesia	0,11	0,11	1,00	0,13	0,04
Australia	0,50	0,50	8,00	1,00	0,22
	2,61	2,61	27,00	5,13	1,00

Matriz Comparación entre Opciones en función de Factores Problemáticos:

	EE.UU	Colombia	Indonesia	Australia	Vector Propio
EE.UU	1,00	7,00	4,00	5,00	0,58
Colombia	0,14	1,00	0,17	0,20	0,05
Indonesia	0,25	6,00	1,00	2,00	0,22
Australia	0,20	5,00	0,50	1,00	0,15
	1,59	19,00	5,67	8,20	1,00

Matriz Comparación entre opciones en función Inf. Portuaria:

	EE.UU	Colombia	Indonesia	Australia	Vector Propio
EE.UU	1,00	8,00	8,00	6,00	0,62
Colombia	0,13	1,00	0,33	0,14	0,05
Indonesia	0,13	3,00	1,00	0,17	0,08
Australia	0,17	7,00	6,00	1,00	0,25
	1,42	19,00	15,33	7,31	1,00

Matriz Comparación entre Opciones en función de Riesgo País:					
	EE.UU	Colombia	Indonesia	Australia	Vector Propio
EE.UU	1,00	7,00	7,00	3,00	0,55
Colombia	0,14	1,00	0,33	0,14	0,05
Indonesia	0,14	3,00	1,00	0,17	0,09
Australia	0,33	7,00	6,00	1,00	0,31
	1,62	18,00	14,33	4,31	1,00

Matriz Comparación entre Opciones en función del costo de Traslado:					
	EE.UU	Colombia	Indonesia	Australia	Vector Propio
EE.UU	1,00	3,00	8,00	0,25	0,24
Colombia	0,33	1,00	7,00	0,17	0,14
Indonesia	0,13	0,14	1,00	0,11	0,04
Australia	4,00	6,00	9,00	1,00	0,58
	5,46	10,14	25,00	1,53	1,00

Calculando los vectores propios de cada opción en función de los criterios, se le da paso a la construcción de la matriz final, que nos indica a través de la ponderación más alta cual es la opción que cumple mejor con los criterios definidos.

Matriz de Evaluación								
Criterios \ Opciones	Calidad (Kcal/kg)	Traslado (días)	TLC	Factores problema.	Inf. Portuaria	Riesgo País	Costo de transporte (dólares)	
	Vector Promedio	Vector Promedio	Vector Promedio	Vector Promedio	Vector Promedio	Vector Promedio	Vector Promedio	Total
EEUU	0,16	0,19	0,37	0,58	0,62	0,55	0,24	0,35
Colombia	0,51	0,63	0,37	0,05	0,05	0,05	0,14	0,29
Indonesia	0,10	0,04	0,04	0,22	0,08	0,09	0,04	0,07
Australia	0,23	0,14	0,22	0,15	0,25	0,31	0,58	0,28

Análisis de Resultados:

1. **Estados Unidos:** Se muestra como el país seleccionado debido a su alta puntuación en la mayoría de los criterios utilizados en el estudio. Este país es el más completo y estable de acuerdo con los principios de la matriz, logra cumplir con los requisitos de calidad, tiempo de traslado y estabilidad política y económica, lo que hace que se convierta en la mejor opción. En cuanto a la comparación con el proveedor actual de la empresa, la principal ventaja de Estados Unidos es el costo de transporte, ya que la empresa podría llegar a ahorrar un 5% mensual en esta materia si escogiese este proveedor.
2. **Colombia:** Este país cumple a cabalidad con la calidad, tiempos de traslado y tratados de libre comercio, pero a pesar de esto, Colombia tiene fuertes debilidades en cuanto a su estabilidad política lo que podría resultar riesgoso para la empresa, esto queda demostrado tanto en los criterios del modelo AHP como en el análisis Pest previamente expuesto. Por otra parte, la calificación de Colombia en cuanto a sus puertos es la más baja entre estos países, por lo que también es una desventaja considerable.
Una ventaja diferenciadora de Colombia es la cercanía geográfica que tiene con Chile, puesto que esto se refleja en menores tiempos de traslado, pero también en una cercanía cultural mayor, cosa que no se da con los otros países propuestos como alternativas.
3. **Australia:** Es un país regular en todos los criterios, no presentando mayores desventajas, pero tampoco sobresaliendo en los principios más importantes. Sus principales ventajas son la calidad, el tiempo y costo de traslado. A pesar de su posición en la tabla de selección, Australia, es una opción de interés que no debería descartarse ya que la calidad de su carbón es similar al que posee Colombia y su costo de traslado es incluso, más bajo con lo que la empresa podría ahorrar más de un 10%, además es un buen aliado comercial de Chile y uno de los principales productores de carbón en el mundo.
4. **Indonesia:** Tras la recopilación y estudio de datos, Indonesia no parece una opción viable por el momento, esto debido a que la lejanía geográfica es demasiado grande respecto a los otros países, lo que hace que los envíos tarden un 40% más que en la opción elegida razón que también desencadena que su costo de traslado sea más alto. Además, hoy en día, el tratado comercial con Chile aún no entra en vigencia, por lo que el carbón importado desde Indonesia no cuenta con las rebajas arancelarias que si poseen las demás alternativas y que representan un ahorro importante para la empresa. Por otra parte,

Indonesia aún tiene un entorno de negocios precario por la falta de transparencia, corrupción e infraestructura, estos tres aspectos demuestran el riesgo que implicaría tener relaciones comerciales con este país. (World Bank Group , 2018)

4.5 ANALISIS ACERCA DEL CARBÓN EN CHILE

Tal como se explicó en el marco teórico, Chile fue importante productor de carbón dentro de las primeras décadas del siglo pasado, sin embargo, la actualidad es una realidad muy diferente. La producción del país alcanzó 2.525.171 de toneladas métricas durante el 2016, un 95% de este total producido en la región de Magallanes.

Esta cifra es muy baja en comparación a los países utilizados en este estudio, lo que demuestra la baja capacidad productiva que tiene Chile y es una de las principales razones por las cuales no se puede suplir la demanda interna del país, aunque, podría suplir la necesidad de carbón que tiene la empresa, es una opción poco viable debido a que la producción nacional también tiene variaciones importantes año a año, lo que es muy riesgoso. Por otra parte, el principal tipo de carbón que se produce en Chile es de tipo sub-bituminoso, con un poder calorífico de solo 4.100 Kcal/cal, cifra inferior a la que se importa hoy en día y difiere al carbón que se utiliza en las empresas de energía en el país, por lo que tampoco podría ser una opción. Además, debido al acuerdo que firmaron las principales empresas de energía y el gobierno para el cese de operaciones de termoeléctricas, es poco atractivo para la minería invertir en el sector carbonífero ya que dentro de los próximos años dejará de ser el combustible más usado.

A pesar de que Chile es un país importador de este mineral, posición en la cual se prevé que se mantendrá debido a la escasa capacidad productiva, en los últimos años las empresas mineras de Magallanes han intentado propiciar las exportaciones poco a poco. En el año 2009 se han retomaron las exportaciones de este mineral y sus números han ido aumentando significativamente, lo que permitió al 2016, las exportaciones tienen como destino India, España, Argentina y Japón. (Comisión Nacional de Energía , 2016). Es fácil notar que estas cifras no se asemejan a aquellas a gran escala que resultaron del siglo dorado del carbón en el país, pero ha sido una forma de reactivar la producción nacional y convertir el carbón en el combustible más exportado del país.

CAPITULO V: CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

La gestión de proveedores hoy en día es una arista muy importante que determina de cierta manera el éxito de una empresa. Está demostrado que grandes compañías alrededor del mundo deben su prosperidad, en gran parte, a su correcto manejo de proveedores, proceso que generalmente pasa por presentar métodos de selección, evaluación y reevaluación que apuntan a la elección del proveedor más adecuado. Otra característica importante es la diversificación en cuanto a los agentes externos que proveen de un insumo vital a una organización, lo que no ocurre en la empresa del caso de estudio, la cual solo tiene un proveedor exclusivo para todas sus operaciones a base de carbón, tomando en cuenta que la tendencia de otras empresas de la misma industria en Chile gestiona redes de abastecimientos que tienen más de un aprovisionador.

La selección de un proveedor no es tarea fácil, sobre todo cuando estas decisiones caen en una persona o en un grupo reducido, ya que estas se encuentran influenciadas por sus propias acepciones y su juicio subjetivo. Por esta razón, es que el desarrollo de una herramienta objetiva es tan importante para una empresa, en este caso el modelo AHP entrega una forma de diferenciar sobre las opciones de manera que sea considerado el efecto de los múltiples criterios y que la solución responda a todos ellos de manera global (Herrera & Osorio, 2006). El objetivo de utilizar una metodología matemática también es reducir al máximo los márgenes de error que se producen cuando se toman decisiones de forma unipersonal.

En el desarrollo de la matriz basada en las puntuaciones dadas para los diferentes criterios, arrojo como resultado que tres de las cuatro alternativas resultan ser atractivas para la empresa. El país que alcanza el factor más alto es Estados Unidos, dando a entender que este sería la mejor opción debido a que reúne mayores condiciones para ser considerado como el proveedor más idóneo. Si bien, Colombia el actual proveedor de la empresa, destaca en calidad, tiempo de traslado y acuerdo comercial, presenta debilidades importantes como lo son el riesgo país y la infraestructura, lo que hace que su condición como proveedor único necesite una reevaluación por estos aspectos, debido a que el depender de solo un suministrador conlleva un alto índice de riesgo en caso de enfrentar los peores escenarios que se podrían presentar antes y durante de un envío de mercancía, en este caso carbón.

Australia, por su parte, también resulta como una opción interesante a estudiar puesto que también tiene un alto puntaje en las variables que se determinaron en el estudio. En cambio, Indonesia, fue el país que recibió la puntuación más baja esto dado que tiene desventajas muy grandes en comparación con las demás opciones. El hecho de que el acuerdo comercial con Chile aun no entre en vigencia es un inconveniente a la hora de realizar las importaciones ya que estas serán tratadas bajo régimen general, a esto se suma el alto costo y tiempo de traslado.

Por otra parte, Chile tiene una estrecha y larga historia relacionada con el carbón, debido a que por muchos años este fue el mineral estrella producido dentro las fronteras, entregándole al país grandes riquezas, periodo que se terminó con la crisis del carbón llegando a un punto en que ya no se produjera a gran escala. Hoy en día, los yacimientos vuelven a recobrar fuerzas en la región de Magallanes y el Bío Bío, llegando a producir grandes toneladas que pese a que podrían ser destinadas al uso de la generación de energía eléctrica no son las más adecuadas, pues su calidad en cuanto a poder calorífico es inferior a las que se transan en el mercado internacional además que la capacidad productiva es baja y no se podría cubrir la demanda interna.

Es importante mencionar que, si bien Chile ha retomado la producción de carbón, este no es un sector que acapare la atención de grandes empresarios a causa de que las nuevas legislaciones acerca del uso de carbón para la generación energía eléctrica pretenden frenar la creación de nuevas termoeléctricas y erradicar las vigentes para dar paso al uso de energías menos contaminantes. Chile al igual que muchos países, cuenta con un plan que busca el cese de las operaciones a raíz del carbón para el año 2030 por lo que, las importaciones de este combustible irán disminuyendo progresivamente, razón por la cual al país no le conviene convertirse en productor relevante.

En este informe se tomó como objeto de estudio una empresa chilena dedicada a la generación de energía eléctrica que cuenta tan solo con un proveedor de carbón, estrategia que podría verse riesgosa al concentrar una cantidad importante de un insumo en una sola fuente de abastecimiento.

En este caso, la idea de tener más de un proveedor podría ser provechosa puesto que así se lograría diversificar los riesgos de las operaciones de la empresa, ya que una parte importante de su producción depende del tratamiento del carbón. Contar con un plan de contingencia debería

ser una preocupación mayor dentro del grupo ejecutivo que toma las decisiones porque esto ayudará a resolver de forma rápida las posibles eventualidades en donde el proveedor tenga problemas para cumplir con los contratos acordados. Con la matriz expuesta se intenta demostrar que ocupando distintos criterios que sean relevantes y propios para cada compañía, se puede tomar la determinación correcta en el beneficio de la empresa.

Considerando los resultados arrojados por la matriz en el caso de estudio se deja ver que hay más de una opción que cumple con los criterios para ser considerado como proveedor, y aunque una de las alternativas obtiene una puntuación más alta, las demás también pueden ser consideradas de interés para la empresa por sus ventajas en los criterios más relevantes por lo que, sería apropiado hacer una reevaluación donde se considere más de un proveedor generando una diversificación que aminore los riesgos en casos de crisis e inestabilidades propias de los respectivos países.

BIBLIOGRAFÍA

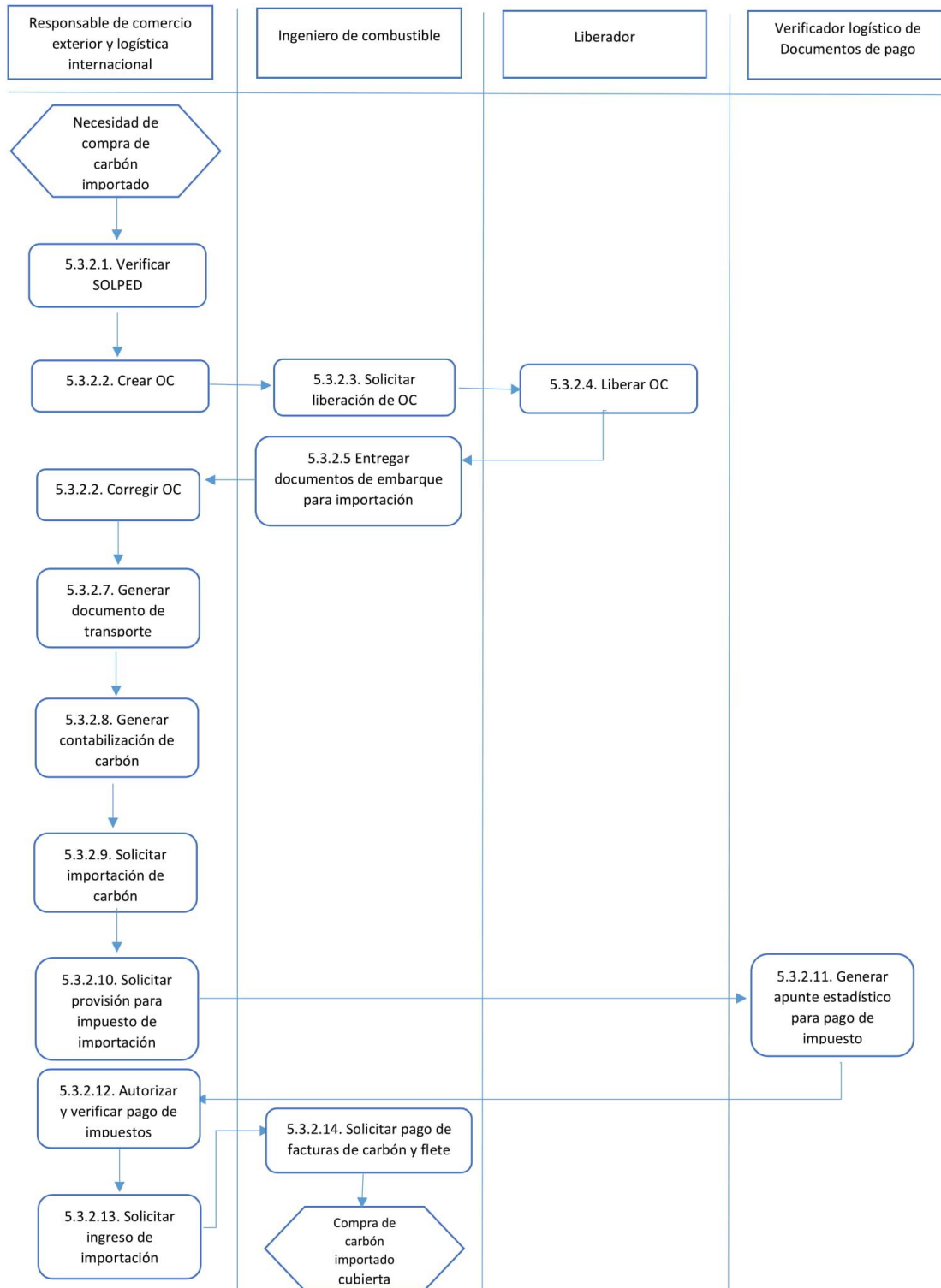
- Agencia Chilena de Eficiencia Energética. (2014). *Aprende con Energía*. Recuperado el Marzo de 2018, de <http://www.aprendeconenergia.cl/carbon/>
- Aznar, J., & Guijarro, F. (2012). *Nuevos Métodos de Valoración: Modelos Multicriterio*. Valencia : Universitat Politècnica .
- Banco Mundial. (2016). *Banco Mundial*. Recuperado el 23 de Abril de 2018, de <https://datos.bancomundial.org/pais/australia>
- Banco Mundial. (2016). *Banco Mundial*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <https://datos.bancomundial.org/pais/indonesia>
- Colbún S.A. (2016). *Colbún*. Recuperado el 12 de Agosto de 2017, de <https://www.colbun.cl/nosotros/nuestra-empresa/>
- Colbún S.A. (2016). *Colbún*. Recuperado el 23 de Octubre de 2017, de <https://www.colbun.cl/centrales/santa-maria/>
- Comisión Nacional de Energía . (2016). *Anuario Estadístico de Energía 2016*. Santiago .
- Comisión Nacional de Energía. (10 de Febrero de 2018). *Comisión Nacional de Energía* . Obtenido de https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2015/05/indices_web_cne-10-02-2018.xlsx
- Comisión Nacional de Medio Ambiente. (2010). *Chile: Ejemplos de Desarrollo Sustentable*. Santiago. Obtenido de <http://web.sofofa.cl/wp-content/uploads/2010/10/ejemplo.pdf>
- Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales. (2016). *Ficha País: Chile-Indonesia*. Santiago .
- Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales. (14 de Diciembre de 2017). *DIRECON*. Recuperado el 15 de Junio de 2018, de <https://www.direcon.gob.cl/2017/12/chile-e-indonesia-firman-acuerdo-economico-comprehensivo/>
- Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales. (s.f.). *DIRECON*. Recuperado el 15 de Junio de 2018, de <https://www.direcon.gob.cl/preguntas-frecuentes/acuerdos-de-libre-comercio/>
- Endesa. (2014). *Endesa Educa*. Recuperado el Agosto de 2017, de http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/viii.-las-centrales-termicas-convencionales
- European Association For Coal and Lignite. (2017). *EURACOAL: Market Report 2017*. Bélgica .
- Generadoras de Chile. (2015). *Generadoras de Chile*. Recuperado el 22 de Agosto de 2017, de <http://generadoras.cl/tipos-energia/energia-hidroelectrica>

- Generadoras de Chile. (2015). *Generadoras de Chile*. Recuperado el 22 de Agosto de 2017, de <http://generadoras.cl/tipos-energia/energia-termica>
- Geological Survey US. (2016). *Mineral Commodity Summaries* . Virginia .
- Gonzalez, L. F. (2014). *El Impacto del Desarrollo de Proveedores en la Cadena de Suministros*. Bogotá : Universidad Militar Nueva Granada.
- Herrera, M. F., & Osorio, J. C. (2006). Modelo para la Gestión de Proveedores utilizando AHP Difuso. *Estudios Gerenciales*, 69-86. Recuperado el 24 de Mayo de 2018
- Marsh. (2018). *Marsh*. Obtenido de <https://www.marsh.com/content/marsh/political-risk-map-d3/prm-2018.html#>
- Martinez, D., & Milla, A. (2012). Análisis del Entorno . En D. Martinez, & A. Milla, *La Elaboración del Plan Estratégicos y su Implementación a través del Cuadro de Mando Integral* . Madrid : Diaz de Santos .
- Ministerio de Hacienda. (2016). Ley 20.780. En *Artículo 8*. Santiago .
- Ministerio de Minas y Energía . (2005). *La Cadena del Carbón* . Bogotá .
- Oficina de Información Diplomática . (2018). *Ficha País: Estados Unidos* . Madrid.
- Organización Internacional de Normalización. (2015). *Norma Internacional ISO 9001*. Ginebra.
- Organización Mundial del Comercio. (2013). *Examen de Políticas Comerciales: Colombia* . Ginebra .
- Organización Mundial del Comercio. (2013). *Examen de Políticas Comerciales: Informe de Indonesia*. Ginebra.
- Répública de Chile. (18 de Noviembre de 1874). Artículo I. En *Código de Minería 1874*. Santiago. Recuperado el Abril de 2018
- Riquelme, R. (27 de Marzo de 2017). 8 datos sobre producción y consumo de energía mundial. *El Economista* . Recuperado el 16 de Abril de 2018 , de <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/8-datos-sobre-produccion-y-consumo-de-energia-mundial-20170327-0126.html>
- Sello ProPyme. (2013). *Sello ProPyme*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2017, de http://www.sellopropyme.cl/?page_id=288
- Servicio Nacional de Aduanas. (15 de Febrero de 2007). *Servicio Nacional de Aduanas*. Obtenido de <https://www.aduana.cl/capitulo-1-normas-generales/aduana/2007-02-15/151856.html>
- Servicio Nacional de Aduanas. (15 de Febrero de 2007). *Servicio Nacional de Aduanas*. Recuperado el 12 de Octubre de 2017, de <https://www.aduana.cl/capitulo-1-normas-generales/aduana/2007-02-15/151856.html>

- Servicio Nacional de Aduanas. (26 de Abril de 2012). *Servicio Nacional de Aduana*. Obtenido de https://www.aduana.cl/aduana/site/artic/20120427/asocfile/20120427130809/r_3059_26_04_12_modif_cap_iii_num_15_1_monto_minimo_dapi_doc.pdf
- Tarback, E., & Lutgens, F. (2005). Energía y Recursos Naturales. En E. Tarback, & F. Lutgens, *Ciencias de la Tierra: Una Introducción a la Geología Física* (pág. 593). Pearson Prentice Hall.
- Valenzuela, R. (2012). *Comercio Exterior: Todos lo hacen ¿Y yo sé?* Santiago : Legal Publishing .
- Vasconi, P. (2008). *Chile y el Calentamiento Global: Una Mirada desde la Política Pública*. Santiago.
- World Bank Group . (2018). *Doing Business 2018: Economy Profile - Indonesia* . Washington .

ANEXOS

Anexo I: Flujo de Importación de Carbón

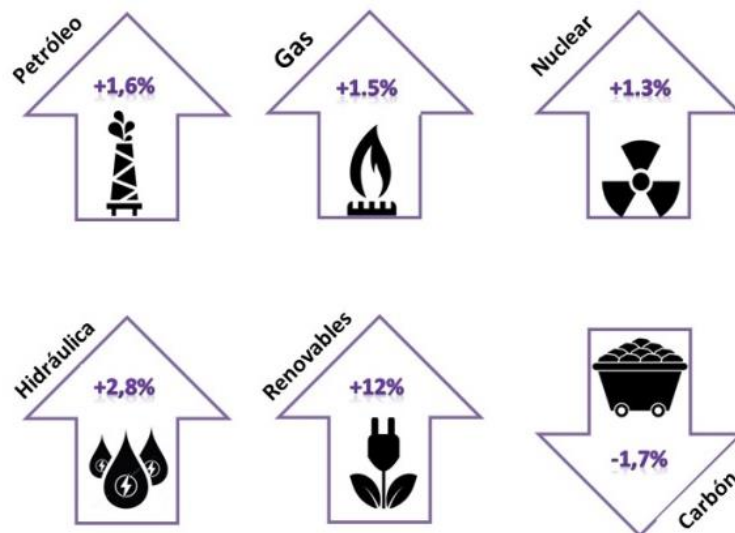
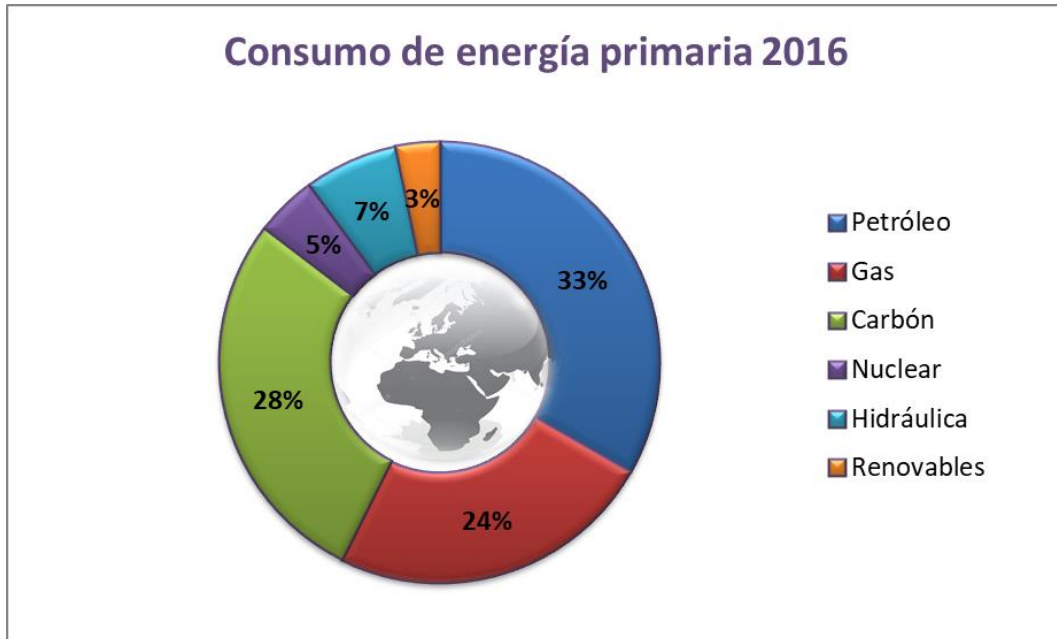


Anexo II: Principales Productores de Carbón

Productores	Toneladas Métricas
China	3.747,5 Mt
Estados Unidos	916.2 Mt
India	668,4 Mt
Australia	491,2 Mt
Indonesia	470,8 Mt
Rusia	334,1 Mt
Sudáfrica	253,2 Mt
Alemania	186,5 Mt
Polonia	137,1 Mt
Kazakstán	115,5 Mt

Fuente: Coal Facts 2016, World Coal Association

Anexo III: Consumo Mundial de Energía



Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2017

ANEXO IV: Entrevista Colbún

Entrevistado: Jorge Valencia

Cargo: Jefe de sub-departamento de importaciones

1.- ¿Qué tipo de carbón se utiliza en los procesos de la empresa?

En la empresa utilizamos carbón de tipo hulla Bituminosa, principalmente por su capacidad calorífica y además porque la contaminación que este tipo de carbón genera es menor que por ejemplo, la contaminación emanada del tipo sub-bituminosa que es la otra clasificación de carbón más utilizada en centrales termoeléctricas.

2.- ¿De dónde proviene el carbón importado? ¿Existen varios proveedores? ¿Qué características presentan los principales proveedores?

Desde hace algunos años, el carbón importado por la empresa es directamente traído de Colombia, debido principalmente al precio, calidad (Hulla Bituminosa) y la conectividad que Chile tiene con este país. además de compartir el mismo idioma, lo que facilita la comunicación a la hora de hacer negocios.

En un pasado se trajo desde Canadá y Australia, pero las políticas de la empresa en cuanto a licitaciones solo permiten tener un proveedor de carbón con el cual se firma un contrato anual que se revalúa año a año.

3.- ¿Alguna vez se ha considerado ocupar Carbón producido en el país?

La verdad es que no, porque la calidad del carbón producido en Chile es de una calidad menor al que se necesita y el precio del carbón nacional es muy elevado. Además, la industria del carbón en Chile hoy en día no es estable como lo fue hace muchos años, lo que nos genera inseguridad frente a esta opción.

4.- Cantidad (volumen) y periodicidad de las importaciones de carbón. ¿Hay una temporada en la que exista un mayor de volumen de importación?

Antes, se importaban 14 buques anuales con un promedio de 70.000 toneladas cada uno, en este caso, la ruta era desde Colombia, pasando por el canal de Panamá, llegando posteriormente a Chile. Hoy, se importan 12 buques con mayor tonelaje y la ruta que estos siguen es desde Colombia, pasando por el estrecho de Magallanes hasta el puerto de Coronel, ruta que optimizó los tiempos de tránsito de la mercancía.

Respecto a la demanda nunca hay una temporada que exista mayor volumen de importación, ya que la demanda es constante.

5.- ¿Les ha pasado que han tenido problemas con el proveedor principal, por ejemplo, incumplimiento de fechas de entrega, paros, menor cantidad enviada, etc.? ¿Existe un plan de contingencia respecto a este tema?

Hasta el momento no hemos tenido ningún inconveniente, los proveedores colombianos han demostrado ser muy responsables y serios, lo que nos tiene muy satisfechos como empresa debido a que Colombia como proveedor cumple con todos los requisitos.

6.- Conociendo que la empresa tuvo que cancelar el proyecto de HidroAysen durante el año pasado, decisión tomada en parte por una gra presión social ejercida por las personas a nivel país. ¿Creen que las repercusiones sociales son mayores en casos de las hidroeléctricas o termoeléctricas?

Es verdad, que el revuelo mediático generado por las hidroeléctricas siempre es mucho más elevado, representado por grupos sociales que están en contra de ellas. Si hablamos de nuestra experiencia, cuando se estaba gestionando el proyecto de HidroAysen, no nos esperamos tal revuelo mediático debido a que nunca en todos los proyectos de centrales, habíamos tenido problemas de tal envergadura que nos llevó a cancelar la hidroeléctrica. De todas maneras hoy en día no hay proyectos ni de termoeléctricas, ni de hidroeléctrica debido a que solo se están gestionando proyectos de energía renovable no convencional como la energía fotovoltaica y eólica.

7.- Teniendo en consideración, que hace poco tiempo se contrajo un acuerdo entre el gobierno y las principales empresas generadoras de energía para la definir el cese programado y gradual de este tipo de generación eléctrica hacia 2050. ¿Cuál es la posición de la empresa frente a esto? ¿Cómo se ven afectadas las importaciones de carbón dentro de los próximos años?

La información que tenemos respecto a esto aún es muy vaga, por lo cual no hay un plan bien definido para enfrentar el posible cese de las centrales. Pero de acuerdo a mi percepción el futuro del carbón como combustible está llegando a su fin, si bien el carbón es una opción de energía atractiva debido a su alta producción y bajo costo en Chile y el mundo, se están tomando medidas para que el futuro de la producción de energía vaya de la mano con el desarrollo sustentable. El impacto negativo que tiene el carbón en cuanto al medio ambiente hace que ya deje de ser una alternativa viable para el desarrollo de la industria de energía.

Anexo V: Entrevista Ministerio de Energía

Entrevistado: Javier Bustos Salvagno

Cargo: Director de política energética

1.- A un año de la implementación del “Impuesto verde” a fuentes fijas ¿Cuáles serían los principales resultados que se han apreciado durante este periodo? ¿Hay planes de modificación y/o mejoras en el actual cálculo del impuesto?

Recién en el 2017, se comenzó a aplicar el impuesto verde, pero las empresas han ido pagando el impuesto a partir de este año debido a como es la operatoria. Respecto al impuesto, cuando uno lo compara con otros impuestos internacionales de similares características es bastante menor, pero más que impactar directamente en la generación eléctrica impacta en los incentivos a invertir en fuentes con menor emisiones.

Es difícil dar una percepción de lo que ha pasado en solo un año, todavía hay que ver muchas cosas en consideración debido a que es un impacto a largo plazo, ya que hay que pensar que el desincentivo de instalar nuevas centrales que sean termoeléctricas no es solamente por este impuesto si no por otro conjunto de factores como, por ejemplo, qué tan competitiva son las energías renovables o decisiones de las mismas empresas a nivel de matriz en Europa y Estados Unidos.

Respecto a los planes de mejora en el cual cálculo de impuestos, están en estudios que cambios se pudiesen hacer al cálculo, quizás no tanto en la magnitud del impuesto, sino que hay una discusión en cuanto a la base imponible y en cuanto a la operatoria del pago de impuesto, ya que como está diseñado este impuesto, hoy en día deberían pagar incluso empresas que no tienen centrales de generación contaminante.

2.- Actualmente, hay empresas que afirman que, si bien las políticas implementadas van en la dirección correcta, creen que aún es posible mejorar este impuesto, debido a que por ejemplo, en esta reforma no se toma en consideración los esfuerzos extra que están haciendo algunas empresas para disminuir sus emisiones totales como mejorar la tecnología y apuntar a reducir las emisiones de terceras fuentes.

Esta es la discusión que hay hoy en día, ya que el impuesto es para calderas de más de 50 megas, la discusión es más bien teórica, qué política, ya que una parte de las emisiones de Co₂ es de generación eléctrica pero otra buena parte es por otro tipo de consumo de energía como lo es el transporte, más o menos si hay un 70% de emisiones provenientes del sector energía, 40% sería a raíz de generación eléctrica y un 30% sería proveniente del transporte, entonces atacando solo a

la parte de la generación eléctrica nos está quedando todavía una buena parte que es darle un incentivo efectivo a la descarbonización y por eso es que hay también todo un énfasis actualmente en esta administración en particular, a la electro movilidad, porque la electro movilidad con una generación eléctrica cada vez más limpia debería tender a limpiar y descarbonizar ese consumo de transporte, por eso es verdad que todavía hay espacio para mejorar esto, no solamente a través del impuesto, puede ser un impuesto pensando en las emisiones de transporte, pensando en crear un mercado de transacción de emisiones.

3.- Según el anuario estadístico de energía del 2016 de la CNE, el carbón representa un 44% del total de generación eléctrica bruta por tipo de tecnología en Gwh. Teniendo en cuenta esta información, ¿Cuáles serían las nuevas tecnologías que pretenden sustituir el carbón, que sean igual de eficientes y que tengan un menor impacto ambiental?

En los futuros escenarios energéticos que hemos hecho a 30 años, nosotros no consideramos que se retiraron las centrales a carbón, aunque son escenarios que se hicieron el 2017 (antes del acuerdo), pero de todas maneras hay al menos 3 de los escenarios donde prevemos una fuente para lo que son las energías renovables, porque bajan los costos de esas inversiones , porque suben los impuestos a Co2, por determinadas condiciones que hacen que la participación del carbón vaya disminuyendo cada vez más , y ahí uno ve que tecnologías lo podrían reemplazar. Principalmente lo que aparece durante la próxima década (2020- 2030), es una fuerte inversión en eólico, solar y fotovoltaico, todavía no es necesario probablemente reemplazar grandes cantidades de carbón, entonces no hace falta otra cosa que no sea solar, fotovoltaico y eólico, después comenzarán a ser competitivas las centrales solares de concentración de potencia con termo solares a partir de la década del 2030. Sólo en algunos casos hemos encontrado que entraría más la hidroelectricidad y en otros sería a partir del gas licuado, lo que probablemente se dará en sustitución según lo que creemos es GNL, debido a que el gas licuado permite un mejor complemento con fotovoltaico y eólico porque en el momento en que no habría sol, uno inmediatamente podría tener un ciclo combinado a gas licuado y reacciona rápido, mientras que el carbón no, ya que hay que tenerlo prendido todo el tiempo.

Hoy en Chile ya hay centrales con la tecnología para trabajar con GNL, lo bueno de esto es que, si están las condiciones de contar con el gas necesario, las emisiones que se generarían serían la mitad de las que se generan cuando se utiliza carbón. Pensando que el gas natural podría servir para la transición hasta que otras fuentes de energía sean competitivas, buscando que haya un complemento entre ellas, no solo una.

4.- ¿Cree que la inversión extranjera en Chile se verá afectada con la implementación del “impuesto verde”?

Hasta el momento la inversión en el sector energético no se ha visto afectada, debido a que la inversión extranjera se ha redireccionado hacia fuentes renovables, entonces las mismas empresas que antes invertían en centrales a carbón, hoy están invirtiendo en solares o eólicas, y

dentro de los últimos tres años el sector energético representa el sector que mayor inversión extranjera ha recibido y mayor inversión ha tenido en el país. El impuesto verde no ha afectado a las inversiones, a lo sumo ha dado una señal para que las empresas comiencen a invertir en otro tipo de tecnología.

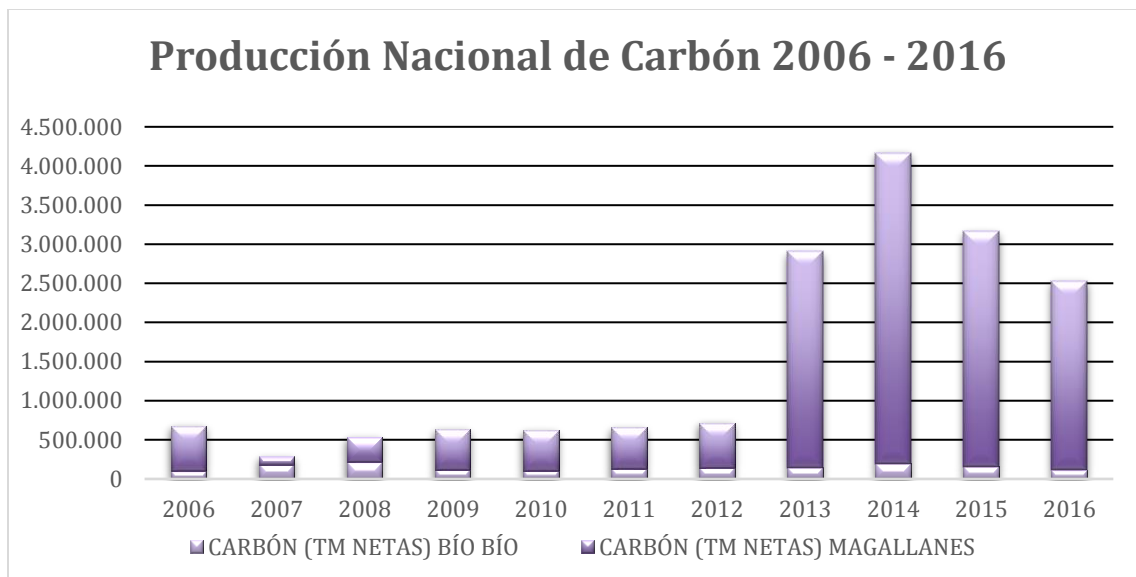
5.- Respecto a las metas al 2050 mencionadas en el documento “Política energética 2050”, quisiéramos comentar algunas para saber cómo se llevarían a cabo.

Chile se encuentra entre los tres países OCDE con menores precios promedios de suministro eléctrico. Creemos que, con la caída de los costos de las energías renovables y mayor competencia, uno puede llegar a tener precios muy competitivos en el país, esto se ha visto en las últimas licitaciones de suministros, donde se han alcanzado precios históricos para los clientes regulados (casas), pero esto se comenzará a ver paulatinamente en los próximos años y desde el 2020 en adelante se estima una baja en los precios de energía más notorio.

La cultura energética está instalada en todos los niveles de la sociedad.

En este tema, se está apuntando fuertemente a la educación energética, siendo este uno de los pilares fundamentales de la política 2050. Hay planes de educación donde se está comenzando a poner temas sobre energía en colegios y jardines, con el fin de enseñar e instruir a los niños sobre el cuidado de la energía, que hacer por ejemplo para evitar desperdiciarla y que acciones tomar para cuidarla de manera responsable.

Anexo VI: Producción Nacional de Carbón



Fuente: Anuario Estadístico de Energía 2016

