

UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL

**Análisis de Mercado y Tecnologías Para el Diseño
de un Servicio de Bunkering en Punta Arenas y
Evaluación del Negocio Para EPA**

Luis Alejandro Lépori Cárdenas

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

SANTIAGO, AGOSTO DEL 2002

UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL

**Análisis de Mercado y Tecnologías Para el Diseño
de un Servicio de Bunkering en Punta Arenas y
Evaluación del Negocio Para EPA**

Luis Alejandro Lépori Cárdenas

Profesor Guía : Luis Escobar

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

SANTIAGO, AGOSTO DEL 2002

INDICE

Resumen Ejecutivo

1.0	Introducción	
1.1	Las Empresas	1
1.2	La Tesis	3
1.3	Los Terminales	4
2.0	IFO	
2.1	Características del Producto	6
3.0	Análisis de Mercado	
3.1	Puertos que Ofrecen IFO en Sudamérica	8
3.2	Precios de los IFO en Sudamérica	10
3.3	Flujo de Naves Recaladas y que Circulan por la Zona Sur	12
3.3.1	Naves Recaladas en Terminales EPA	12
3.3.2	Naves Recaladas en Terminales ENAP	13
3.3.3	Resumen Naves Recaladas (EPA y ENAP)	15
3.3.4	Naves que Circulan por la Zona Sur y no Recalan	16
3.3.5	Total Tráfico de Naves y Demanda de IFO	18
3.4.	Demanda y Oferta	20
4.0	Estudio Técnico	
4.1	Almacenamiento y Transporte	22
4.2	Dimensionamiento	23
4.2.1	Estanque	23
4.2.2	Piping	24
4.2.3.	Buque Tanque	25
5.0	Análisis Estratégico	
5.1	Cadena de Valor y Análisis Interno	29
5.2	Análisis de Porter y Factores Externos	32
5.3	Estrategias Genéricas y Posicionamiento	34
5.4.	Precio de Venta	36

6.0	Estudio Económico	
6.1	Ingresos	38
6.2	Costos de Inversión	39
6.3	Costos Variables	40
6.4	Costos Fijos y Resumen de Costos	41
6.5.	Flujos de Caja y Análisis de Sensibilidad	43
7.0	Conclusiones	
8.0	Bibliografía	
9.0	Anexos	
	Anexo N°1	
	Organigrama EPA	52
	Organigrama ENAP	53
	Organigrama ENAP Magallanes	54
	Anexo N°2	
	Proceso de Refinación del Petróleo	55
	Ubicación de los Terminales en Sudamérica	60
	Ubicación de los Terminales en Punta Arenas	61
	Servicios Ofrecidos por EPA	62
	Descripción esquemática del Sistema Marítimo Portuario	63
	Anexo N°3	
	Tablas de Información Físico - Química del combustible IFO	64
	Precios actuales del IFO a Nivel Mundial y Sudamericano	66
	Anexo N°4	
	Naves Recaladas en Terminales de la EPA	68
	Naves Recaladas en Terminales ENAP	68
	Tráfico de Naves en Cabo de Hornos y Canal Beagle	68
	Resumen Naves Promedio Mensuales	69

Anexo N°5	
Tipo de Naves Analizadas	70
Curvas Isocuantas y Demanda de IFO	72
Gráficos naves tipo 1,2,3 y 4	77
Estructura de Costos	79
Proyección de Precios	81
Desarrollo de obtención Curva Oferta	82
Demanda de la Empresa	83
Anexo N°6	
Temperaturas necesarias para almacenamiento y distribución	84
Características de las Tuberías	85
Características de los medidores de temperatura	86
Anexo N°7	
Análisis Interno	87
Análisis de Porter	90
Análisis Externo	93
Anexo N°8	
Flujos de Caja	96
Análisis de Sensibilidad	100

Resumen

El combustible IFO es una mezcla de diferentes combustibles fuel-oil, es utilizado principalmente en naves de transporte marítimo dado su bajo costo y alto poder calorífico.

El objetivo de esta tesis es evaluar la factibilidad técnica y económica de ofrecer el combustible IFO en el terminal Arturo Prat, administrado por la Empresa Portuaria Austral (EPA), posicionando mejor al puerto en su respectiva industria.

El proyecto está enfocado a la Empresa Portuaria Austral EPA, a un único proveedor que es la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP).

Se comenzó por un estudio de mercado, donde se analizaron los Puertos competencia que son competencia a nivel Sudamericano, seguido del estudio de las naves recaladas y en tránsito en la Zona Austral del País, Punta Arenas. Se determinó la Oferta y Demanda de Mercado, seguido de la demanda de la Empresa.

En los aspectos técnicos, los temas claves que se analizaron son transporte, almacenamiento, temperaturas mínimas necesarias, piping y dimensionamiento del respectivo equipo para el suministro del combustible IFO.

El análisis estratégico, especifica la participación de mercado que se desea alcanzar (8%), además de determinar las respectivas estrategias que se deberán implementar para alcanzar dicha participación y posicionar a la empresa en el mercado de los combustible IFO.

En el estudio económico, se determinó la rentabilidad del proyecto, con un VAN de US\$ 2.423.334 y TIR del 52% en un período de evaluación de 10 años, lo que es complementado con un análisis de sensibilidad con el fin de evaluar cuales son las variables claves con las cuales el proyecto dejaría de ser rentable.

1.0 INTRODUCCIÓN

1.1 Las Empresas

Empresa Portuaria Austral -EPA-

La Empresa Portuaria Austral -EPA- se encuentra ubicada en Punta Arenas, su domicilio legal es calle O'Higgins N° 1385. Operativamente consta de cuatro terminales marítimos, estratégicamente ubicados en el estrecho de Magallanes, zona de importancia geopolítica en la que se unen los océanos Pacífico y Atlántico Sur, puerta marítima de entrada al continente antártico.

Los terminales sirven a las naves mercantes que realizan tráfico de cabotaje con el centro del país, naves de línea que transportan mercaderías de importación, naves científicas con operaciones en el continente helado, grandes cruceros de turismo y naves de flotas pesqueras que operan en su zona de influencia.

Los puertos que administra la EPA corresponden al *Terminal Arturo Prat*, ubicado en el centro de la ciudad de Punta Arenas, el *Terminal José de los Santos Mardones*, y *Terminal Tres Puentes*. , estos tres ubicados cinco kms al norte de la ciudad, además tiene un cuarto *terminal de Transbordadores de Puerto Natales*, ubicado a 250 kms. al Norte de la ciudad de Punta Arenas.

Empresa Nacional Del Petróleo -ENAP-

La Empresa Nacional del Petróleo -ENAP- es un holding de propiedad estatal reconocido por su buen desempeño comercial, esto se debe al régimen de libertad de importaciones de combustible que existe en el país que ha obligado a la empresa a manejarse con criterios de eficiencia para poder enfrentar situaciones de competencia de importación de combustibles.

ENAP Magallanes es la filial del holding encargada de realizar la explotación y comercialización de hidrocarburos tales como el Metano, Etano, Propano, Butano y Gasolinas.

La Empresa posee el *terminal marítimo Cabo Negro*, localizado en el estrecho de Magallanes, XII Región, 30 [km] al Norte de Punta Arenas, en el se realizan operaciones de carga y descarga de los productos ya mencionados. Además existe el *terminal Laredo*, ubicado 24 [km] al norte de Punta Arenas, que cumple funciones básicas de astillero para confección y reparación de estructuras de plataformas de perforación y naves, y que operativamente recibe una alta frecuencia de naves.

En el anexo 1 se muestran los organigramas de las empresas EPA y ENAP

Gobernación Marítima

Es el organismo de la Armada encargado de cautelar el cumplimiento de las leyes y acuerdos internacionales vigentes, protege además la vida humana en el mar, el medio ambiente, los recursos naturales y regula las actividades que se desarrollan en el ámbito acuático de su jurisdicción, con el propósito de contribuir al desarrollo marítimo de la nación.

Este Organismo esta ubicado en la XII Región, ciudad Punta Arenas, calle Libertador Bernardo O'Higgins 1169, a 150 [m] del Terminal Arturo Prat, su mando es ejercido por el Gobernador Marítimo de la XII Región.

1.2 La Tesis

Esta tesis cubrirá cuatro aspectos fundamentales:

1. Estudio de mercado
2. Estudio técnico
3. Estudio estratégico
4. Estudio económico

1. En el estudio de mercado, se analizará:

- a) La situación, la demanda actual y potencial que poseen los terminales ubicados en Punta Arenas (incluidas las naves que no recalán en los puertos).
- b) Con el fin de determinar los volúmenes de venta del combustible IFO se identificará el mercado objetivo al cuál este proyecto estará enfocado.
- c) Se analizarán los competidores que actualmente ofrecen IFO en la zona de influencia del proyecto (Sudamérica).

2. En el estudio técnico se abarcarán temas relevantes como son el almacenamiento y distribución de estos IFO, además, lo relativo al dimensionamiento de los estanques, materiales y piping.

3. En el análisis estratégico, se determinan las fortalezas y debilidades que posee la empresa, también las oportunidades y amenazas que aporta la Industria, se especificarán las estrategias genéricas y Posicionamiento que la empresa debería lograr, todo lo anterior será respaldado a través del respectivo Flow - Sheet, Cadena de Valor, análisis interno, externo y de Porter.

4. La evaluación económica consistirá en estimar los costos propios del proyecto, incluyendo transporte, almacenamiento y distribución, también se calculan los precios mínimos de venta del combustible IFO, las proyecciones en la demanda e ingresos seguido de un flujo de caja donde se obtienen índices de rentabilidad como el VAN, TIR, además, se realiza un análisis de sensibilidad con el fin de determinar variables claves a las cuales el proyecto deja de ser rentable.

El objetivo de la tesis consiste en evaluar la factibilidad técnica y económica de ofrecer un terminal de Bunkering o suministro de combustible para barcos, geográficamente ubicado en la zona sur del Pacífico, con base en Punta Arenas y de características similares a terminales de otras latitudes, suministrando combustible a las naves por medio de manifolds de carga ubicados en cada sitio de atraque del puerto.

Para esto se analizará el tráfico de naves en los cuatro terminales de la EPA y los dos de ENAP, además se considerará a las naves que no recalán en el Estrecho de Magallanes, las cuales merecen un especial análisis, ya que constituyen un mercado latente, potencialmente muy atractivo y que no ha sido explotado.

1.3 Los Terminales

Información General

Se consideran para su estudio los terminales Arturo Prat, José de los Santos Mardones, y Tres Puentes, los cuales son administrados por la EPA, y se incluyen también los terminales de Cabo Negro y Laredo, administrados y propiedad de la ENAP.

Un aspecto relevante son las naves que actualmente no recalán en los terminales de la XII Región, y que utilizan en sus rutas el paso por el Canal Beagle o Cabo de Hornos

En consecuencia, los terminales analizados son:

- *Terminal Arturo Prat.*
- *Terminal José de los Santos Mardones.*
- *Terminal Tres Puentes*
- *Terminal Cabo Negro*
- *Terminal Laredo*

Terminales de la EPA

El terminal Arturo Prat, ubicado a 450 [m] del centro de la ciudad de Punta Arenas. posee una longitud total del muelle de 542 [m] y cuatro sitios de atraque con una profundidad máxima de nueve metros. El área total de la que dispone el terminal es de 4,5 hectáreas.

El terminal José de los Santos Mardones también está ubicado en la ciudad, a solo 5 [km] del centro de ella, posee una longitud de 340 [m] con tres sitios de atraque, la ventaja que ofrece este terminal con respecto al anterior es que la profundidad máxima de sus sitios es mayor, de 15[m] y posee un área de puerto de 22 hectáreas.

El Terminal Tres Puentes también se ubica en la misma ciudad, a 5 [km] del centro de ella, posee un sitio de atraque y es utilizado para transporte de vehículos con naves tipo roll-on roll-off entre Punta Arenas y la isla de Tierra del Fuego.

En el anexo N°2 se puede conocer la ubicación de terminales y los servicios que ofrece la EPA.

Terminales de la ENAP

El *terminal de Cabo Negro* tiene una longitud total del muelle de 277 [m], con solo un sitio de atraque cuya profundidad máxima es de 14 [m]. Está ubicado 24 [km] al norte de la ciudad, es utilizado por una baja cantidad de naves, siendo importantes las de bandera internacional que cargan Metanol.

El *Terminal Laredo*, se ubica 28 [km] al norte de la ciudad de Punta Arenas, posee una gran frecuencia de naves a nivel nacional, similar al terminal de Cabo Negro. Este terminal es destinado a labores de reparación – astillero – y/o construcción de subestructuras para plataformas de producción.

Cuadro N° 1 - Descripción Física de los terminales

Terminal	Sitios de Atraque	Profundidad Máxima[m]
Arturo Prat	4	9
José de los Santos Mardones	3	15
Tres Puentes	1	Roll - on Roll - Off
Cabo Negro	1	14
Laredo	1	12

Fuente : Empresa Portuaria Austral (EPA) – Empresa Nacional del Petróleo (ENAP)

2.0 IFO (Intermediate Fuel Oil)

2.1 Características del Producto

El combustible “IFO” (“Intermediate fuel oil”) es una mezcla de fuel oils situados entre los números 5 y 6 (escala 1 al 6) siendo la proporción de la mezcla determinada por el comprador, usualmente en base de la viscosidad final del producto requerido.

Dentro del rango del 5 y 6 existen numerosos tipos de IFO, que según su viscosidad se clasifican nuevamente desde 40 hasta 590 [cst] medido a 50°C. Los combustibles más utilizados en el transporte marítimo son los IFO 180 – 380, que son los que presentan la mejor relación costo-beneficio, y un menor costo comparativo con el petróleo, MDO (Marine Diesel Oil) y MGO (Marine Gas Oil), son comercializados en los principales puertos y terminales marítimos del mundo siendo el principal combustible naviero empleado; también tiene otras aplicaciones que se derivan de su bajo costo y alto poder calorífico por lo que es utilizado como combustible en hornos industriales.

Entre las principales características de los IFO debe mencionarse: la viscosidad, que es el principal factor que determina el tipo de IFO a requerir, solo puede emplearse en motores diesel y a un máximo de 800 r.p.m., el “pour-point” también muy importante determina la temperatura mínima para almacenar y distribuir el IFO sin que aumente su viscosidad y cristalice, otras características de menor importancia son la gravedad específica, carbono, azufre, vanadio y “flash point” o punto de inflamación. Los motores que poseen actualmente las naves porta contenedores vienen con acoplamientos y quemadores que permiten darle la temperatura adecuada al IFO al momento de ingresar al motor.

La desventaja que tienen los IFO, es lo que dice relación con su almacenamiento y distribución, ya que es necesario mantener temperados los estanques de almacenamiento y las tuberías de distribución. (tema que será abarcado en el aspecto técnico 4.1)

Dado que estos compuestos son derivados del petróleo, se muestra en el anexo N°2 el proceso de refinación del petróleo, además de algunos usos.

Tabla N°2 – Características físico - Químicas de los IFO

Bunkers		<i>Tipos de producto</i>			
Números IFO	Unidades	40	80	180	380
Densidad a 15°C	Kg/m3	/991.0	/991.0	/991.0	/991.0
Azufre	%wt.	/3.5	/4.0	/5.0	/5.0
Viscosidad Kin. A 50°C	cst	/40	/80	/180	/380
Vanadio	ppm.	/300	/350	/500	/600

Como se puede apreciar de la tabla anterior, el nivel de viscosidad representa el número del respectivo IFO, ya sea IFO 180 - IFO 380, siendo ésta la característica más relevante del producto ofrecido y determinada por el nivel de azufre y vanadio presente en la mezcla.

En el anexo N°3 se muestran tablas que representan las características físicas y químicas en mayor detalle.

3.0 Análisis del Mercado

Con el fin de tener un mayor conocimiento del mercado respecto a las naves a las cuales se les podría suministrar el combustible IFO, se analizan aspectos como el tránsito de naves a través del Estrecho de Magallanes, Canal Beagle y Cabo de Hornos.

También se analizarán los puertos en Sudamérica, sus terminales y los respectivos precios de venta de combustible.

Se consideran puertos o terminales todas las instalaciones que sean capaces de permitir la recalada de nave(s), suministrando los servicios básicos de un terminal, ya sean profundidades mínimas de recalado, remolcadores, amarres, sitios de atraque, movimiento de carga.

3.1 Puertos que ofrecen IFO en Sudamérica

Se estudiarán los Puertos y terminales ubicados en Sudamérica, ya que son estos los que se encuentran en la zona de influencia del proyecto, y serán la principal competencia, ya sea en nivel de precios, servicios y *ubicación*. Tema que será analizado en el aspecto estratégico 5.3 para determinar la óptima forma de competir en el mercado de los combustibles navieros.

Los puertos que operan en Sudamérica se muestran en la tabla a continuación, separados específicamente por país.

Tabla N° 3 *Puertos en Sudamérica*

Argentina	Bahía Blanca	Buenos Aires	Chile	Arica	Antofagasta
	Rio Gallegos	Rio Grande		Coquimbo	Iquique
	San Antonio	Ushuaia		Puerto Montt	P.Chacabuco
	San Lorenzo	San Nicolás		Punta Arenas	San Antonio
	Zarate	La Plata		Talcahuano	San Vicente
	Campana	Puerto Madryn		Valparaiso	Valparaiso
	Ensenada	Rosário	Colombia	Barranquilla	Buenaventura
	Punta Quilla	Quequén		Cartagena	Santa Marta
	Ushuaia	Ushuaia	Ecuador	Bolivar	Guayaquil
Brasil	Altamira	Aratu		Manta	Esmeralda
	Barra do Riacho	Belém		La Libertad	
	Angra Dos Reis	Salvador	Peru	Callao	Chimbote
	Fortaleza	Ilhéus		Ilo	Iquitos
	Itaituba	Macapá		Matarani	Paita
	Manaus	Marabá		Talara	Manta
	Miramar	Itajai		Mollendo	Pucallpa
	Paranaguá	Pecem		Pisco	Salaverry
	Recife	Rio de Janeiro		San Martin	
	Imbituba	Porto Alegre	Uruguay	Montevideo	Nueva Palmira
	Sao Sebastiao	Itaqui		La Paloma	
	Cabadello	Salvador	Venezuela	Guanta	La Guaira
	Rio Grande	Sao Francisco do Sul		Maracaibo	Puerto Cabello
	Santos	Suape			
	Sepetiba	Ubú			
	Tubarao	Vitoria			
	Vila do Conde				

Entre los puertos que ofrecen los servicios de Bunkering a nivel Sudamericano se pueden mencionar los que se encuentran destacados en color rojo en la tabla anterior. Se ve claramente que existe un alto número de competidores, aumentando la rivalidad en el mercado de los combustibles navieros. Entre los Puertos especificados en la tabla anterior, es necesario mencionar que no todos ofrecen combustibles IFO, sino que algunos ofrecen MGO, MDO y/o IFO.

3.2 Precios de los IFO en Sudamérica

En la tabla que se muestra a continuación se aprecian los precios actuales de los IFO 180 en diferentes puertos en Sudamérica.

Es importante destacar que la producción de combustibles IFO por parte de Perú es básicamente para uso interno siendo su competidor más cercano el puerto de Ventanas.

Tabla N°4 – Precios IFO 180 en terminales Sudamericanos

Pais	Puerto	Precio[US\$/ton]	Pais	Puerto	Precio[US\$/ton]
Argentina	Bahia Blanca	165		Salvador	146
	Buenos Aires	164		Santos	145
	Rosario	163		Sevetiba	148
	Ushuaia	242		Vitoria	146
Brasil	Belem	157	Chile	Valparaiso	168
	Fortaleza	142	Ecuador	Esmeraldas	167
	Itaqui	147		Guayaquil	167
	Manaus	157		La Libertad	165
	Paranagua	144		Manta	166
	Recife	154		Puerto Bolivar	165
	Rio De Janeiro	144	Peru	Callao	164
	Rio Grande	145		Ilo	167

En el anexo N°3 se muestran los precios actuales de los combustibles IFO en diferentes puertos del mundo.

Los precios de los combustibles a nivel Sudamericano fluctúan entre los US\$125 - 135 la tonelada de IFO 380 y entre US\$ 144 – 167 para la tonelada de IFO 180, para un mayor detalle, a continuación se presenta una tabla resumen con los precios de los diferentes combustibles a nivel Mundial especificándose el respectivo puerto. Los precios han sufrido importantes variaciones a lo largo de los años, por lo que en el análisis económico se agregará un análisis de sensibilidad con respecto a las variaciones de los precios internacionales. (Los cuales son actualmente cercanos a US\$ 155. -la tonelada de IFO 180)

Algunos Puertos y Precios del mundo

A continuación, se muestran los principales puertos del mundo que actualmente ofrecen IFO con sus respectivos precios, además en la tabla se presenta la comparación de precios con respecto al MDO-MGO, donde se puede apreciar una clara ventaja en los costos del IFO.

Tabla N°5 Precios de Combustibles Navieros en puertos del mundo [US\$/ton]

Port	380	180	MDO	MGO
Rotterdam	138	143	185	197
Suez	156	160	N/a	250
Gibraltar	143	148	220	225
Las Palmas	146	151	211	218
Piraeus	143	147	-	207
Jeddah (posted price)	N/A	153	N/A	225
Fujairah	150	155	217	222
Singapore	150	155	206	211
Hong Kong	160	162	210	220
Pusan	161	164	250	260
Durban	-	154	220	230
New Orleans	146	149	190	-
Panama	156	165	232	-
New York	140	149	253	-
Los Angeles	153	159	227	-

(-) : Combustible Naviero escasamente disponible

N / A : Combustible Naviero no disponible

3.3 Naves que Circulan y Recalan en la Zona Sur

En este t3pico se analiza espec3ficamente el tr3fico de naves que recalcan en nuestros puertos del Estrecho de Magallanes, la demanda regional y aquellas naves cuyos cursos transcurren por el Canal Beagle y Cabo de Hornos y que no recalcan en los puertos.

Comienza el an3lisis por la empresa EPA determinando su flujo de naves y luego se enfoca a las naves a las cuales se les puede ofrecer combustible IFO. , tambi3n ser3 necesario conocer la capacidad volum3trica promedio de los estanques de estas naves con el fin de determinar su capacidad de cargu3o y almacenamiento.

3.3.1 Naves Recaladas en Terminales EPA

A continuaci3n se presenta una tabla que representa las naves que recalcaron en los terminales de la EPA durante los a3os 1999-2000-2001 respectivamente, con el detalle del tipo de nave. (Ver anexo N34)

Tabla N36 Naves recaladas en Terminales EPA (A3o 99-00-01)

ANO	NAVE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1999	Armada Extranjera	1	2			1				4				8
	Armada Nacional	26	17	9	7	15	4	5	12	7	16	11	19	148
	Carga General	1		2		1		1	1	2	1	1	2	12
	Cientificos	6	3	5	3	2	2	3	1	2	1	2	4	33
	Contenedores	4	5	5	5	5	5	1	3	5	6	4	5	53
	Menores	6	10	22	11	9	11	8	10	16	11	18	17	149
	Otras	10	4	8	7		4	4	4	5	6	6	12	70
	Pasajeros Nacional	5	4	4	4						5	4	4	30
	Pesqueros	16	16	8	16	10	18	13	12	4	18	9	8	148
	Reefer	3	1	5	5	4	6	6	1	3	4	1	4	43
	Rolon Rolof	4	5	4	7	5	5	5	6	5	5	5	5	61
	Trasatl3nticos	9	5	6					1			6	8	35
	Total 1999		91	72	78	65	52	55	47	49	52	74	67	88
2000	Armada Extranjera	1	1					1		1				4
	Armada Nacional	24	14	26	10	9	16	23	26	21	27	25	18	239
	Carga General	5	7	8	4	4	3	1	1			2		35
	Cientificos	3	4	3	2	3	2	4	2	1	3	3	2	32
	Contenedores	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	52
	Menores	29	47	68	68	88	70	73	72	70	46	66	50	747
	Otras	10	11	17	8	8	7	6	6	6	12	7	9	107
	Pasajeros Nacional	5	4	4	4						1	7	4	34
	Pesqueros	18	10	8	7	11	14	10	16	21	11	14	7	147
	Reefer	2	2	4	1	4	4	3	4	2	4	1	2	33
	Rolon Rolof	4	5	6	5	4	6	5	4	7	4	6	5	61
	Trasatl3nticos	13	15	10	3							3	9	53
	Total 2000		119	125	158	117	135	126	130	135	134	119	135	111
2001	Armada Extranjera		2		2					1	1			6
	Armada Nacional	33	36	36	25	54	33	56	28	40	39	38	39	457
	Carga General		1	4	2			6	1	4	4	3	3	28
	Cientificos	4	4	2	7	1	2	3		3	1	2	1	30
	Contenedores	5	4	4	5	3	4	3	5	4	4	5	5	51
	Menores	29	44	65	58	69	64	38	56	38	43	43	42	466
	Otras	12	14	1	7	6	2	1	4		1	1	1	51
	Pasajeros Nacional	4	4	4	4	1					4	4	4	30
	Pesqueros	15	3	14	15	9	11	11	12	34	14	12	7	157
	Reefer	2	1	4	3	2	3	4	6	4	4	1	3	37
	Remolcador							3	4	3	2	2	2	16
	Rolon Rolof	5	4	6	4	5	6	8	9	10	9	10	10	86
	Trasatl3nticos	11	16	6	3						0	3	8	47
Total 2001		120	133	146	135	150	125	133	125	141	126	124	126	1.461

El total de recaladas durante el año 2000 en los Terminales Arturo Prat, José de los Santos Mardones y Tres Puentes alcanzan a 780 arribos, incluyendo transatlánticos, porta contenedores y roll-on roll-off, estas cifras son similares en los años 1999-2001.

Los arribos de Tres Puentes, incluidos en el párrafo anterior totalizan unos 350, con una capacidad promedio de carga de combustible de 300-350 tons.

En cambio el promedio de carga de combustible en los terminales EPA y ENAP es de 400 tons. por nave.

3.3.2 Naves Recaladas en Terminal ENAP

Por otro lado, la ENAP con sus terminales de Cabo Negro y Laredo, ofrece sus servicios a alrededor de 25 naves que mensualmente recalán, con un promedio de 300 naves al año. A continuación se muestran las naves que fueron atendidas por el terminal de Cabo Negro el año 2000.

Promedio de Naves Atendidas al año 2000

N° Naves Recaladas año 2000
312

La frecuencia promedio de llegada al mes por tipo de nave al terminal Cabo Negro es la que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla N° 7 Frecuencia de Arribos – Cabo Negro

PRODUCTO	NÚMERO DE ARRIBOS
METANOL	4 ~ 6
PROPANO	1
BUTANO	2
GASOLINA BASE	2
PROPANO (MANCERA)	2 ~ 3
BUTANO (MANCERA)	2 ~ 3

Fuente: Terminal Cabo Negro

De esta tabla se deduce que hay un promedio de 12,5 arribos por mes, por lo que en forma anual se totaliza un promedio de 150 arribos; debe mencionarse que la nave MANCERA es capaz de cargar propano y butano simultáneamente en sus recaladas, por lo que al calcular los promedios es necesario contabilizarla sólo una vez.

La diferencia que se produce entre los 312 vs. 150 arribos es compensada por las naves que recalcan en el Terminal Laredo, las cuales al año 2000 fueron 156 recaladas, ver anexo N°4

3.3.3 Resumen Naves Recaladas -EPA – ENAP-

De los datos anteriores (EPA y ENAP) se tiene que el total de las naves recaladas arrojan el siguiente promedio:

	EPA	ENAP	Total
Promedio de naves atendidas al año	780	312	1092

De lo anterior, y para tener una visión de las necesidades de combustible IFO, se desprende la conveniencia de estimar un volumen promedio de los estanques de las naves para determinar su capacidad de carga, y el porcentaje de ellas que utiliza IFO.

A continuación, se verán las recaladas en la zona de Punta Arenas, es decir se analizarán los terminales EPA de Punta Arenas, Tres Puentes, Laredo y Cabo Negro.

Terminales de Punta Arenas son los llamados Arturo Prat y José de los Santos Mardones.

Tabla N° 8 Naves Nacionales y Extranjeras recaladas el año 2000.

PUERTOS	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		TOTALES		
	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	NAC	EXT	TOTAL
PUNTA ARENAS	21	32	19	39	21	24	16	24	11	14	14	17	11	15	13	16	15	10	18	10	22	11	17	22	198	234	432
* TRES PUNTES	17		31		24		32		37		26		29		28		27		32		30		34		347	0	347
*LAREDO	12		13		17		12		18		11		16		12	3	11	1	9	2	8		8	1	147	7	154
CABO NEGRO	16	5	12	6	6	7	6	5	4	8	3	11	4	8	3	9	3	11	2	8	2	7	4	8	65	93	158
TOTAL NACIONAL	66	37	75	45	68	31	66	29	70	22	54	28	60	23	56	28	56	22	61	20	62	18	63	31	757	334	1091

Fuente: Gobernación Marítima.

De la tabla anterior, se resume (valores en rojo) que las naves nacionales recaladas en Punta Arenas son alrededor de 757 y las extranjeras son cercanas a 334 naves. Como resumen total se tiene alrededor de 1100 recaladas al año.

Resumen Naves Recaladas en Punta Arenas en los Terminales Mencionados

Número de Naves Nacionales	Número de naves extranjeras	Total Naves Recaladas
757	334	1091

Cantidad de naves a las cuales se puede ofrecer IFO:

25 Naves : AP/JSM (Nacionales)
234 Naves : AP/JSM (Extranjeras)
347 Naves : TP
154 Naves : L
158 Naves : CN

918 Naves : Total (EPA: 606; ENAP:312)

AP : Terminal Arturo Prat
JSM : Terminal José de los Santos Mardones
TP : Terminal Tres Puentes
L : Terminal Laredo
CN : Terminal Cabo Negro

Resumen Naves a las cuales se les puede ofrecer IFO

	EPA	ENAP	Total
Promedio de naves atendidas al año	606	312	918

3.3.4 Naves que circulan por la Zona Sur y no Recalan

Debemos diferenciar entre las naves “en tránsito” y las que no recalán, las primeras recalán en algunos de los puertos del estrecho y las segundas no lo hacen, solo transitan por el Canal Beagle o Cabo de Hornos.

La relación de las naves que no recalán es de 0,65 con respecto a las que recalán, constituyendo una importante y potencial demanda.

Tabla N° 9 Tráfico Marítimo en el Estrecho de Magallanes – Canal Beagle y Cabo de Hornos - Año 2000

RUTAS O VIAS	NACIONAL	EXTRANJERA	TOTAL
TOTAL TRAFICO ESTRECHO MAGALLANES	460	1.466	1.926
DUNGENESS ----> FAIRWAY	31	263	294
FAIRWAY ----> DUNGENESS	47	197	244
DUNGENESS <----> TERM.MAGALLANICOS	103	421	524
FAIRWAY <----> TERM.MAGALLANICOS	143	69	212
PILAR <----> TERM.MAGALLANICOS	73	67	140
BEAGLE <----> TERM. MAGALLANICOS <----> DUNGENESS	12	7	19
FAIRWAY <----> TERM. MAGALLANICOS <----> BEAGLE	11	57	68
DUNGENESS ----> PILAR	13	219	232
PILAR ----> DUNGENESS	27	166	193
TOTAL TRAFICO CANAL BEAGLE	76	432	508
TOTAL TRAFICO CABO DE HORNOS	3	80	83

Fuente:Gobernación Marítima

Tabla Resumen de Tráfico de Naves

	NACIONAL	EXTRANJERA	TOTAL
TOTAL TRAFICO ESTRECHO MAGALLANES	460	1.466	1.926
TOTAL TRAFICO CANAL BEAGLE	76	432	508
TOTAL TRAFICO CABO DE HORNOS	3	80	83

Fuente:Gobernación Marítima

Con respecto al total de tráfico de naves en la zona Austral del País, es necesario determinar cuales de estas pueden ser suministradas con combustible naviero IFO, ya que deben cumplir con las características ya mencionadas, ser contenedores, científicos, cargueros de diferentes tipos de carga; además de funcionar con motores diesel a menos de 800 rpm.

Las naves que cumplen los requisitos anteriormente mencionados, y que no recalcan en los terminales suman 591, 508 en el Canal Beagle y 83 en el Cabo de Hornos.

3.3.5 Total Tráfico de Naves y Demanda de IFO

A continuación, se muestra una tabla resumen de las naves que actualmente recalán y se les puede ofrecer IFO.

Tabla Resumen de Naves al año que pueden ser suministradas de IFO en la zona Austral de Chile

Sector	Nº Naves
Estrecho de Magallanes	918
Canal Beagle	508
Cabo de Hornos	83
Total	1509

Total Toneladas de Combustible IFO

Si se considera que el tráfico de naves nacionales y extranjeras que cruzan el Estrecho de Magallanes, Canal Beagle o Cabo de Hornos son en promedio **1.510 Naves** a las que se les puede ofrecer el servicio de Bunkering, resulta de máximo interés económico y de desarrollo regional encontrar la manera de penetrar este mercado de manera de que las naves extranjeras se provean de combustible en los puertos de Punta Arenas y no en sus Puertos de origen u otros terminales de Sudamérica. lo cual será analizado en 5.3

El consumo promedio por Nave de Toneladas de combustible IFO al mes es de 400, por lo tanto, el total de toneladas de IFO es:

Naves al año	:	1.500
Naves al mes	:	125
Toneladas de IFO promedio por nave al mes	:	400

$$125 \text{ [naves/mes]} \times 400 \text{ [toneladas / nave]} = 50.000 \text{ [toneladas / mes]}$$

Dado que las naves extranjeras son básicamente de carga de Metanol y científicas, y las nacionales de carga de contenedores, la principal ventaja que tendrían al cargar combustible en Punta Arenas, será que al tener menos peso en combustible (ya que pueden cargar en Punta Arenas), podrán transportar más carga.

Por ejemplo, una nave con capacidad de 400 contenedores actualmente carga para un viaje de ida y retorno hasta 400 toneladas de IFO, de existir servicio de Bunkering podría cargar unas 200 tons. en su viaje de ida, liberando así unas 150 tons. para carga, esto se traduce en alrededor de 150 toneladas libres que se podrían aprovechar en transporte de contenedores u otro tipo de carga. Si fuesen contenedores, las 150 toneladas equivalen en promedio a 7 contenedores más (1 contenedor pesa en promedio 22 toneladas), lo que se traduce en un aumento de los ingresos de US\$ 8.400. - siendo el valor promedio de transporte de contenedores US\$ 1.200. - Este incremento en el ingreso es por viaje que realiza la nave, considerando que se efectúan 4 viajes al mes se tiene un aumento de ingresos cercano a US\$ 33.600. -

$$7[\text{cont./viaje}] * 1.200 [\text{US\$/cont.}] * 4 [\text{viajes/mes}] = 33.600 [\text{US\$/mes}]$$

Otra ventaja es que en todo el litoral de la república de Chile, las naves de bandera extranjera que ejecuten faenas de Bunkering recuperan IVA; el proceso sigue un procedimiento establecido, es decir, la Empresa Naviera paga la factura completa por el combustible, y al "owner" o dueño de la nave se le cobra sin IVA, para posteriormente solicitar al SII con documentación autorizada por el owner de la nave y previa comprobación de la bandera de la nave (Extranjera) la recuperación del IVA por parte de la Empresa Naviera.

3.4 Demanda y Oferta

Este análisis debe realizarse en base a factores productivos de los clientes, ya que sin estos, las naves de transporte marítimo son incapaces de ofrecer sus servicios. Los factores Productivos que se usarán son la Tripulación y las toneladas de combustible IFO necesarias para poder realizar la navegación.

Se comenzará por determinar la Estructura de Producción a través de un Mapa de Isocuantas, que representa una medición cuantitativa de los factores productivos requeridos para realizar el transporte de contenedores desde el puerto de origen hasta el puerto de destino.

Se realizan cuatro análisis, con cuatro tipos diferentes de naves, en tres rutas diferentes. (ver anexo 5)

Estructura de Mercado

Una vez obtenida las curvas de Oferta (O) y Demanda (D), se determina la curva de la Empresa (d), el desarrollo y obtención de esta curva se muestra en el anexo N°5.

Finalmente, en la estructura de mercado que se muestra a continuación, se nota claramente un alto grado de elasticidad, mostrando un primer indicio de que la empresa se enfrenta a una competencia monopolística y que no posee un gran poder de mercado, lo que implicará desarrollar un acabado análisis estratégico para lograr posicionar a la empresa en el mercado.

La principal característica que ofrece una competencia monopolística, es que no se puede influir a través de los precios, si estos se disminuyen para obtener mas clientes los proveedores de combustibles navieros reaccionan bajando los precios y disminuyendo los ingresos

Como segundo factor relevante es importante mencionar cierto grado de fidelización de clientes a sus proveedores, en este caso juega un papel importante la ubicación de los terminales de Punta Arenas, complementado con una estrategia diferenciadora que se detallará en el punto 5.3.

La curva de demanda de la empresa fue realizada esperando obtener un 8% del mercado total de IFO 180, valor determinado en base a que es un porcentaje fácil de lograr por la empresa, cubre además los respectivos costos asociados al proyecto y brinda un buen nivel de utilidad con los valores de precios del punto 5.4, el cual es especificado en el estudio económico.

4.0 Estudio Técnico

En este análisis se estudiarán los aspectos técnicos relevantes del proyecto, como son: el almacenamiento, el transporte, las temperaturas necesarias para la distribución, el dimensionamiento de los estanques y lo relativo al piping.

4.1 Almacenamiento y Transporte

El sistema de distribución del combustible IFO comienza desde la refinería de ENAP hasta el muelle Arturo Prat. Se realiza mediante camiones (similares a los que transportan combustibles livianos, con sistemas de manejo de temperaturas) hasta el respectivo estanque de almacenamiento.

Se seleccionó éste sistema de transporte dada la dificultad de realizarlo a través de un sistema de tuberías por el problema del manejo de temperaturas en las mismas, dada la distancia entre la refinería y el terminal marítimo seleccionado.

Los costos asociados al transporte del combustible se presentan en la matriz de costos, debiendo utilizarse 3 camiones cisterna, con modificaciones en sus respectivos estanques para el precalentamiento del combustible al ser traspasado del estanque del camión al estanque de almacenamiento.

Los IFO se almacenan en estanques de acero para combustibles previamente modificados con serpentines localizados en su base que tienen por objeto mantener el IFO a una temperatura determinada. Además los estanques en su interior poseen agitadores que contribuyen a mantener una temperatura homogénea y al fácil desplazamiento del producto hacia el ducto de distribución. También el estanque posee un sensor de temperatura en su interior, medidas destinadas a prevenir una excesiva viscosidad y la consiguiente cristalización del combustible.

Con el objeto de disminuir las pérdidas de calor el estanque debe ubicarse en una zona aislada y protegida del medio ambiente, de manera que éstas no superen el 5-7%.

Las temperaturas mínimas necesarias para el transporte del combustible IFO varían según los distintos tipos, el cual en nuestro caso es de un sólo tipo, IFO 180, con una temperatura de 30°C de almacenamiento más 10°C durante el proceso de carga.

En el anexo N° 6 se muestran las temperaturas necesarias para el almacenamiento y distribución de los diferentes tipos de combustibles IFO.

Al igual que en los estanques, y para evitar problemas de cristalización en el transporte se deberá tratar de mantener una temperatura adecuada en las tuberías con el fin de permitir el flujo del combustible.

Con el fin de facilitar el flujo del combustible en su paso al ducto de salida, la temperatura se aumenta entre 8 - 12°C sobre el “pour point” para así disminuir la viscosidad y facilitar su paso, además la tubería posee características especiales que le permite tener una baja pérdida de calor (ver especificaciones técnicas en el Anexo 6).

Se implementarán herramientas capaces de controlar la temperatura durante el proceso de almacenamiento y distribución, para ello, y para detectar y prevenir fluctuaciones fuera de rango se instalarán cuatro aparatos de medición: uno en el estanque, y los otros tres en la tubería de transporte, de esta manera se podrá precisar el origen y lugar de una eventual caída de temperatura, sea esta causada por el aislamiento de la tubería (se utilizarán tuberías que cumplan con los requisitos especificados en la cotización) o por mal manejo o falla de los estanques, estos instrumentos se ubican cada 280 mts y al final de la tubería.

4.2 Dimensionamiento

Previo al dimensionamiento es necesario conocer el volumen y tipos de combustible IFO que se ofrecerán, con estos datos se podrá calcular el número y capacidad de cada estanque necesario para almacenar el combustible.

4.2.1 Estanques

La demanda de mercado se estima en 50.000 m³ mensuales, de los cuales se pretende controlar el 8% del mercado, esto equivale a una demanda para la empresa de 4.000 toneladas al mes.

El estanque que se utilizará es de acero con características especiales como son los mezcladores y serpentines, será abastecido continuamente a través de camiones, sus dimensiones serán de:

Diámetro	:	13 mts.
Altura	:	9 mts.
Capacidad	:	1.200 m ³

Las dimensiones anteriores poseen un volumen de 1.200 [m3], siendo la demanda estimada en 4.000 toneladas de IFO mensuales, lo que equivale a 1.000 toneladas de IFO a la semana, por lo que es necesario un estanque de almacenamiento con las características mencionadas. La densidad del IFO 180 es de 0.991 [kg/m3], por lo que para poder ofrecer 1.000 toneladas de IFO 180 a la semana es necesario una capacidad de 1.010 [m3], pudiendo mantenerse un margen de seguridad de 190 [m3].

Es necesario mencionar que los estanques deberán ser temperados para que el combustible pueda fluir al momento de ser transferido desde los estanques de almacenamiento a los respectivos clientes. Las temperaturas necesarias se especifican en el punto anterior y anexo N°6.

4.2.2 Piping

Una vez determinada la cantidad requerida de estanques de almacenamiento, que resultó ser uno, y su respectiva ubicación, se mide la distancia entre los sitios de atraque y el estanque, distancia que permitirá conocer la cantidad de metros lineales de tubería necesaria para poder llegar con el combustible a las naves.

Para la implementación del proyecto se requieren 575 [m] de tuberías de 7" de diámetro, que cumplan con las normas de calidad AWWA C-200 y acero ASTM A-36, y que estén revestidas con aislante térmico interior y exterior de polietileno HDPE, su valor por metro lineal de US\$ 85.50, los detalles sobre los costos se podrán ver en la tabla de costos.

Largo de 1 tubería	:	12 [m]
Diámetro	:	7"
Total requerido	:	575 [m]
Total de tuberías con acoples	:	48 tuberías

Costo total : **US\$ 49.160-**

Explicación de los datos presentados:

Se necesitan 575 [m] de tubería para el transporte de combustible desde el estanque de almacenamiento hasta la respectiva nave, cada tubería tiene un largo de 12 [m], por lo que debemos realizar una compra de 48 tuberías de 12 [m] cada una ($575/12$), el costo del metro lineal de tubería es de US\$85.50- por lo que el costo total para la adquisición de las tuberías es de US\$ 49.160-

En el anexo N° 6 se especifica el proveedor y características de las tuberías a emplear en la evaluación del proyecto.

4.2.3 Buque Tanque

Esta alternativa es comentada con el fin de brindar un plus y un mejor servicio a las naves. Posee algunas ventajas, ya que permite absorber en forma rápida algún cambio en la demanda, ajustándose en forma casi instantánea a esta, así, se evita perder clientes, se captan otros nuevos y se fideliza a los existentes al ofrecer una alternativa diferente.

Otra ventaja que tiene la adquisición de un Buque Tanque es la facilidad de carga de combustible, la nave del cliente no necesariamente debe estar atracada en el puerto, sino que puede ser cargada en altamar o fuera del terminal, esto es importante para las compañías navieras, ya que evita los costos de atraque a un terminal donde deben pagar por metro eslora – hora, el tiempo de estadía también disminuye al no tener que esperar un sitio de atraque y las maniobras que esto trae consigo, bastará una buena coordinación entre los clientes y el terminal portuario.

La adquisición de esta nave permitirá posicionarse y diferenciarse en el mercado actual de los combustibles navieros, ya que muy pocos terminales ofrecen servicios similares en Sudamérica, otro factor es que los clientes son poco fieles a los proveedores del combustible, por lo que en la diferenciación de la empresa y en la disminución de costos del cliente tendremos factores importantes para el éxito del proyecto y posicionamiento global de la empresa.

5.0 Análisis Estratégico

El análisis estratégico se inició con un diagnóstico de la Industria. Este permitió conocer el poder de negociación de los clientes y proveedores, además de las amenazas que se encuentran en la Industria como son los productos sustitutos y potenciales competidores entrantes.

De las curvas del análisis económico (Demanda del Mercado y la Empresa) podemos notar una muy pequeña pendiente negativa de 0,0094 en la curva de Demanda de la Empresa EPA, lo que refleja que la estructura de Mercado es del Tipo Competencia Monopolística.

En este tipo de competencia de mercado existe cierta fidelidad de los clientes. Para mantener o aumentar ésta, se debe competir en forma diferenciada, enfocándose a brindar un mejor servicio, fidelizando a los primeros clientes y captando otros no tan fieles a sus actuales proveedores de combustible.

Como alternativa de diferenciación se recomienda hacer uso de un sistema de distribución adicional al común, mediante la adquisición de un Buque Tanque, el cual permitirá suministrar combustible a naves que no estén recaladas en los terminales de Punta Arenas, esto permitirá por ejemplo suministrar a naves que se encuentren en espera de algún sitio de atraque, ahorrándoles tiempo y quizás la recalada en el terminal.

El Flow-Sheet nos muestra las tres operaciones que se deben realizar para suministrar IFO a una nave, ellas son:

- Refinería – ENAP
- Transporte, Almacenamiento y Distribución del Combustible – EPA
- Ruta estudiada, atraque y continuación de la ruta – NAVE

La primera parte del Flow-Sheet se desarrolla en la Refinería de ENAP, con capacidad suficiente para producir el combustible y entregarlo en su planta.

En una segunda etapa la EPA carga y retira el IFO desde la planta de ENAP, lo transporta hasta el terminal almacenándolo en el estanque, posteriormente el carguío de combustible de la nave se realiza a través de una tubería flexible, que conecta el estanque con la nave.

La nave, por su parte, una vez que ingresa al Estrecho de Magallanes debe ceñirse a un procedimiento que considera el “pilotaje”, este consiste en que un Oficial de la Armada conduce la nave hasta los límites del terminal portuario, donde uno o más remolcadores llevan la nave hasta su sitio de atraque donde es amarrada y asegurada al terminal. Cumplido este proceso, puede acoplarse el flexible para comenzar el suministro de IFO. Finalizada la operación, la nave puede proceder al desamarre y continuar su ruta realizando el procedimiento inverso de remolcadores y pilotaje.

Los procedimientos anteriores son simples pero requieren de una buena coordinación entre proveedor, distribuidor y cliente.

5.1 Cadena de Valor y Análisis Interno

A continuación se muestra un resumen del análisis interno con los factores críticos de éxito para la empresa, acompañado de la cadena de valor de la empresa EPA.

Tabla N° 10 Resumen Análisis Interno Empresa EPA

	Gran Debilidad	Debilidad Leve	Equilibrado	Fortaleza Leve	Gran Fortaleza
Factores Críticos de Éxito				X	
Infraestructura Gerencial				X	
Finanzas					
Gestión de Recursos Humanos			X		
Tecnología				X	
Adquisiciones		X			
Fabricación				X	
Comercialización y Ventas				X	

Para mayor detalle sobre las matrices del análisis interno, ver anexo N° 7

Como se puede apreciar, el análisis arroja importantes resultados:

La fortaleza de su fabricación se basa en la flexibilidad en la producción del combustible pudiendo pasar de un IFO 180 a IFO 380 o viceversa.

La ubicación geográfica de los terminales, entre dos océanos otorga ventajas ya que están ubicados como puertos terminales.

Respecto a las ventas y distribución, también hay ventajas derivadas de un buen manejo de gestión del terminal y de la programación de las naves que recalán, y del eventual empleo de un Buque -Tanque.

Con respecto a la cadena de valor (figura N°11) se puede ver que posee una estructura simple en actividades primarias, exceptuando lo que respecta a temperaturas con consecuencias inmediatas en la distribución.

Las actividades respecto de la logística de entrada son el transporte del combustible a través de camiones desde la refinería hasta el estanque ubicado en el terminal marítimo y el almacenamiento de este en el respectivo estanque para ser mantenido a la temperatura deseada.

Como logística de salida se considera el transporte del combustible a través de las tuberías flexibles al estanque de la nave.

La gerencia de la empresa tiene una política de apoyar el desarrollo de proyectos rentables de nuevos servicios, tales como el de ofrecer combustibles IFOs.

En la gestión de recursos humanos, se cuenta con un personal altamente capacitado en la operación de terminales marítimos, y que reciben permanente capacitación incluso en el mantenimiento de piping.

El desarrollo tecnológico es bueno y está enfocado a la gestión de las tareas que realiza el terminal marítimo, con capacidades para enfrentar cambios en el mercado, como por ejemplo ser los segundos en el mercado Chileno en lanzar la venta de combustibles navieros como el IFO.

La principal fortaleza de la empresa está determinada por la ubicación estratégica del terminal marítimo, siendo ésta una ventaja sobre los competidores, ya que los clientes tienen una estación adicional final para cargar combustible, lo que les permite transportar un mayor porcentaje de carga en sus naves, ya que pueden salir de su puerto de origen con una menor carga de combustible.

Otra fortaleza importante es la cercanía que se tiene con el proveedor, ya que el costo de transporte del combustible desde la refinería hacia el terminal es menor al que se tendría en caso de traerlo desde otra región o País. Con respecto al mismo proveedor, la refinería de ENAP es capaz de suministrar cualquier tipo de IFO, lo que permitiría ofrecer distintas opciones de combustibles.

Las debilidades detectadas están dadas por la poca experiencia en la venta de combustibles IFO, ya que actualmente se ofrece sólo petróleo y en baja cantidad, con un suministro irregular.

5.2 Análisis de Porter y Factores Externos

El poder de negociación corresponde al poder de mercado, esta es una medida de las fuerzas entre los participantes de la industria. Se define a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Poder de Mercado} : (P - \text{CMg}) / \text{CMg} ,$$

Donde P : Precio de venta (del Proveedor, ya sea del que ofrece las materias primas como el que ofrece el servicio de combustible).

CMg : Costo Marginal del respectivo participante.

A continuación se muestra un ejemplo del cálculo del Poder de mercado que posee la empresa EPA en relación a sus clientes.

$$(P - \text{CMg}) / \text{CMg} ; \quad (149 - 115) / 115 = 0,2956 \approx 29,5\%$$

De lo anterior se puede determinar que el poder que posee la Empresa EPA es muy bajo, siendo difícil contrarrestar la amenaza del excesivo poder de negociación por parte de otros participantes en la industria.

El objetivo de la Empresa y las estrategias se enfocarán a neutralizar el poder de negociación que alguno de los participantes pudiese tener, con el fin de evitar que estos sean capaces de afectar la industria.

A continuación se muestran las matrices resumen del análisis de Porter y Factores Externos, donde se puede apreciar que la Industria es atractiva en ambos casos.

Tabla N° 11 Resumen Análisis de Porter Empresa EPA

	Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Evaluación General				X	
Barreras de Entrada				X	
Barreras de Salida			X		
Rivalidad entre competidores			X		
Poder de los compradores				X	
Poder de los proveedores		X			
Disponibilidad de sustitutos				X	
Acciones Gubernamentales					

Tabla N° 12 Resumen Factores Críticos de Éxito Empresa EPA

	Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Factores Críticos				X	
Factores de mercado				X	
Factores competitivos				X	
Factores económicos y gubernamentales			X		
Factores tecnológicos		X			
Factores sociales			X		

Es importante notar que el proveedor ENAP posee un gran poder de mercado, además de estar influenciado por las variaciones de precios que afectan al crudo.

Otro factor relevante son los factores competitivos y de mercado, los que fueron desarrollados en las respectivas matrices y se muestran en el anexo N° 7.

El análisis externo indica que debido a la poca diferenciación de los canales de distribución existen oportunidades del mercado.

La relación de precios entre el IFO y sus sustitutos favorece al primero, lo cual también implica una ventaja.

La economía de escala también es favorable, se sabe que a mayor cantidad de productos vendidos, bajan los costos medios, además en nuestro caso por la cercanía entre el proveedor y la empresa no se hace necesario construir nuevas instalaciones.

Una amenaza sería una posible integración de los proveedores, actualmente ENAP no se encuentra interesada en ofrecer el combustible al cliente final, sino que a distribuidores, por lo que esta amenaza no es relevante.

Otra amenaza podría darse por la introducción de algún nuevo combustible, lo que sería fácilmente contrarrestado con la flexibilidad existente en la producción de los combustibles IFO y su bajo costo.

5.3 Estrategias Genéricas y Posicionamiento -FODA-

El posicionamiento actual de la empresa EPA en el mercado de los combustibles navieros es de una baja fortaleza en el negocio, la industria muestra un atractivo de nivel medio, el posicionamiento actual de la empresa se muestra en la siguiente matriz:

		Atractivo de la Industria		
		Alto	Medio	Bajo
Fortaleza del Negocio	Alto			
	Medio			
	Bajo		X	

De los análisis realizados a partir de Porter y Factores Externos, se determinan las oportunidades y amenazas que posee la Industria; se obtienen las siguientes conclusiones de la Industria:

Tabla N° 13 Resumen Análisis de la Empresa EPA e Industria (FODA)

Oportunidades	Amenazas
Economías de Escala	Integración de los Proveedores
Poca diferenciación en los canales de distribución	Desarrollo e introducción de un nuevo combustible
Bajo valor en la relación Precio IFO vs Precio Sustituto	Cambio tecnológico en los motores de las naves

Asimismo, del análisis de los Factores críticos de Éxito y Cadena de Valor, se determina que existe una leve fortaleza en comparación a otras empresas del mercado, logrando determinar las respectivas Fortalezas y Debilidades de la empresa EPA.

Fortalezas
Ubicación
Cercanía al Proveedor
Capacidad - Buque Tanque
Flexibilidad de Producción
Terreno

Debilidades
Poca Experiencia en venta de combustibles IFO
Falta de capacitación Internacional

Trabajando con estas matrices en conjunto se ha determinado la situación interna y externa de la Empresa, esto nos permitirá desarrollar la mejor estrategia que permita penetrar y posicionarnos en el mercado.

El objetivo de este análisis es mostrar como aprovechar las oportunidades que ofrece la industria utilizando las fortalezas de la empresa. Además, conociendo las debilidades se podrá tomar las medidas correctivas en tiempo oportuno para minimizar o anular el riesgo y las amenazas.

Aplicando el FODA se ve como se podrían utilizar las fortalezas de la empresa EPA para obtener beneficios de la Industria y desarrollar economías de escala, hay factores que lo permiten:

- a mayor producción y venta se recupera antes la inversión, sin necesidad de reinversión, ya que las capacidades instaladas son suficientes.
- la buena gestión del terminal es un factor que también concurre en la economía de escala y en la diferenciación del canal.

La diferenciación en los canales de distribución:

- los canales de distribución se caracterizan por su similitud, se ha propuesto que se puede lograr una diferenciación importante y transformar este factor en una oportunidad al contar con un buque tanque que permita entregar un servicio con un plus al disminuir tiempo y costos de carguío ya sea en alta mar o a la gira.

La relación de precios entre el IFO y otras alternativas se caracterizan por:

- el precio del IFO es inferior en comparación a los sustitutos (MGO-MDO) en una relación de 1:1,5.

Las amenazas detectadas en la industria son:

- una eventual integración de los proveedores, lo cual se estima como poco probable ya que no cuentan con los terrenos e instalaciones adecuadas. El bajo número de sitios de atraque con que cuenta el terminal limita esta amenaza.
- desarrollo e introducción de nuevos combustibles, estos tendrían que derivar del crudo, siendo en ese caso posible su producción en la refinería.
- cambios tecnológicos en los motores de las naves. Es poco probable dado el alto grado de estandarización.

A continuación, se muestra el resumen del análisis FODA con la respectiva matriz y el posicionamiento en que se encuentra la empresa.

Atractivo de la Industria

		Alto	Medio	Bajo
Fortaleza del Negocio	Alto		X	
	Medio			
	Bajo			

La estrategia genérica que se recomienda es la diferenciación, mejorar los canales de distribución y realizar promociones por pequeños periodos de tiempo con el fin de que el mercado no reaccione con una baja de precios generalizada, como complemento a esto, se deberán determinar otros segmentos en crecimiento, uno de los cuales podría ser otro tipo de IFO.

Durante los tres primeros años se penetrará, aumentará y consolidará la participación en el mercado, captando nuevos clientes y fidelizando a los existentes, posicionando a la empresa como una alternativa competitiva y diferente.

5.4 Precio de Venta

El precio de venta del producto deberá tener estrecha relación con la estrategia elegida, considerar si el precio debe ser mayor, menor o el de mercado cubriendo los respectivos costos asociados al proyecto, ya sea de compra, almacenamiento, distribución y administrativos.

El estudio realizado en el análisis estratégico determinó que No se debe penetrar el mercado con una estrategia de precios, ya que el mercado reaccionaría disminuyendo los mismos, con consecuencias sobre todos los oferentes de combustibles, obteniendo todos menores ingresos, la estrategia que se sugiere es a través de la diferenciación del servicio y manteniendo los actuales precios de mercado.

El análisis realizado en el punto 5.3, determinó que el precio de venta del producto deberá ser el de mercado, US\$ 149,00 la tonelada de IFO 180, ajustándose frente a variaciones de éste, estrategia que parece ser la mas adecuada considerando el bajo poder que la empresa tiene frente al mercado. (Proyección de precios de venta en Anexo 5).

6.0 Análisis Económico

El análisis económico estudia las situaciones actuales del mercado, sus variaciones y determinará la rentabilidad del proyecto.

Para este análisis se utilizan herramientas como el VAN y TIR que determinan los flujos de caja del proyecto, luego se realiza un análisis de sensibilidad para determinar a qué variables es sensible el proyecto, finalmente se realizan comentarios sobre los datos obtenidos, obteniendo las conclusiones del análisis económico.

Se comienza con un detalle de todos los puntos analizados en el flujo de caja, especificando los ingresos del proyecto, seguido de los respectivos costos asociados.

6.1 Ingresos

Los ingresos del proyecto, derivados de la venta de combustibles IFO a naves nacionales y extranjeras se separan ya que los precios de venta difieren.

Combustible IFO Nacional : $P_{nac} * Q_{nac} * 12 \text{ meses}$
: $170 * (0.63 * 4000) * 12$
: US\$ 5.153.500. - año 1

P_{nac} : Precio nacional, el cual en el año 1 es de US\$170 la ton. de IFO 180
 Q_{nac} : Cantidad de combustible IFO 180 nacional, representa el 63% del mercado.

Combustible IFO Extranjero : $P_{ext} * Q_{ext} * 12 \text{ meses}$
: $149 * (0.37 * 4000) * 12$
: US\$ 2.653.000. - año 1

P_{ext} : Precio extranjero, el cual en el año 1 es de US\$149 la ton. de IFO 180
 Q_{ext} : Cantidad de combustible IFO 180 extranjero, representa el 37% del mercado.

6.2 Costos de Inversión

Los costos de inversión que se aprecian en el flujo de caja corresponden a los que se muestran en la tabla a continuación:

Tabla N°14 Detalle de los Costos de Inversión

ITEM	Cantidad	Unidad	Costo Unitario [US\$/unidad*]	Costo Inversión [US\$]
Capital de trabajo	1	US\$	594.430	594.430
Estanques de Almacenamiento	1	UN	294.118	294.118
Camion	3	UN	66.180	198.540
Tuberías	575	Mt	86	49.163
Uniones	48	UN	0	0
Caldera	1	UN	47.800	47.800
Bombas	2	UN	44.120	88.240
Válvulas	4	UN	250	1.000
Medidores de Temperatura	4	UN	200	800
Agitadores	1	UN	320	320
Serpentines	1	UN	265	265
Total Costos de Inversión				1.274.676

Se aprecia claramente en la tabla anterior que el mayor valor es referido al capital de trabajo, el cual fue calculado mediante la suma de los costos fijos y variables de un período dividido por doce, ya que este es el tiempo que la empresa naviera demora en cancelar al terminal marítimo, este valor corresponde a:

Costo Fijo año 1	:	127.594
Costo Variable año 1	:	7.005.576
Capital de Trabajo	:	594.430

Para el proyecto es necesario un estanque de almacenamiento de las características ya mencionadas y con un costo de US\$ 294.118. Referente al transporte del combustible será necesario adquirir 3 camiones cisterna con un costo unitario de US\$ 66.180 representando un costo total de US\$ 198.540.

Es importante mencionar que las tuberías incluyen los respectivos acoples o uniones, este costo fue considerado como US\$ 0. El valor del metro lineal de tubería especificada corresponde a US\$ 85.50 sumando un total de US\$ 49.163 los 575 mts necesarios para conectar el estanque de almacenamiento con el estanque de la nave.

Fue necesario cotizar precios sobre calderas y bombas, ya que la primera será la encargada de brindarle el calor necesario al serpentín, y la segunda se encargará de bombear el combustible hacia el estanque de la nave, además de una de respaldo, donde los respectivos costos fueron de US\$ 47.800 para la caldera y de US\$ 88.240 para las bombas.

Existen costos que tienen una pequeña relevancia sobre el total de los costos de inversión, como son la adquisición de cuatro válvulas y cuatro medidores de temperatura con costos totales de US\$ 1.000 y US\$ 800 respectivamente, asimismo, existen costos pequeños referidos a los agitadores de US\$ 320 y de US\$ 265 para los serpentines.

Todos estos valores se presentan en la tabla anterior.

6.3 Costos Variables

Los costos Variables del proyecto se presentan a continuación:

Tabla N° 15 Detalle de los Costos Variables

ITEM	Cantidad	Unidad	Costo Unitario [US\$/unidad*]	Costo Variable [US\$/unidad*-mes]
Tonelada de IFO- Nacional	2520	Ton	134.08	337,882
Tonelada de IFO- Extranjero	1480	Ton	115.06	170,289
Petróleo para Caldera	60000	Lt	0.45	27,000
Petróleo Transporte ENAP- EPA	1215	Lt	0.45	547
Total Costos Variables				535,717

Los Item “Toneladas de IFO – Nacional” y “Toneladas de IFO – Extranjero”, representan el 63 y 37% respectivamente de la venta de las 4.000 toneladas de IFO que se venderán mensualmente. el costo unitario de cada IFO es presentado en la tabla anterior, representando los mayores valores del proyecto.

Es importante destacar que estos valores son mensuales y no anuales, por lo que los costos ascienden a US\$ 4.054.584 para las toneladas de IFO Nacional y US\$ 2.043.468 para los Extranjeros al año.

Se debe destacar las cantidades de petróleo necesarias para la caldera y los tres camiones cisterna, los cuales llegan a una cantidad de 61.215 lts. mensuales, el costo asociado a este combustible es de US\$ 27.547 mensual y de US\$ 330.564.

6.4 Costos Fijos y resumen de los costos

Los costos fijos asociados a este proyecto son sólo de remuneraciones:

Tabla N° 16 Detalle de los Costos Fijos

ITEM	Cantidad	Unidad	Costo Unitario [US\$/unidad*]	Costo Fijo [US\$/unidad*-mes]
Remuneraciones Gerencia	1	Persona	3860	3,860
Remuneraciones Personal Técnico	3	Persona	930	2,790
Remuneraciones Personal Administrativo	2	Persona	720	1,440
Remuneraciones Personal Mantenición Estanques	2	Persona	615	1,230
Remuneraciones Personal Mantenición Tuberías	2	Persona	0	0
Remuneraciones Personal Mantenición Bombas	2	Persona	0	0
Remuneraciones Chofer Carriones	3	Persona	370	1,110
Remuneraciones Personal Aseo	1	Persona	175	175
Total Costos Fijos				10,605

Relacionado con la Plana Ejecutiva, sólo será necesario un Gerente con un sueldo de US\$3.860.- mensual, en el aspecto técnico se contratarán tres personas, las que serán las encargadas de gestionar y proveer a las naves del suministro de IFO, los respectivos sueldos se especifican en la tabla anterior.

En lo que respecta a mantención, se necesitan 2 personas para mantener el sistema funcionando, encargándose de los estanques, tuberías y bombas cada uno. Es por esto que se aprecia en la tabla los costos fijos iguales a cero en tuberías y bombas.

Será necesario contratar a tres choferes ya que se utilizarán tres camiones cisterna, el costo mensual de esta contratación asciende a US\$ 1.110 finalmente, el personal de aseo, con un costo de US\$175 a una sola persona.

A continuación se aprecia un resumen de todos los costos asociados al proyecto de suministro de IFO.

Tabla N° 17 Resumen de los Costos del Proyecto

ITEM	Cantidad	Unidad*	Costo Unitario [US\$/unidad*]	Costo Inversión [US\$]	Costo Fijo [US\$/unidad*-mes]	Costo Variable [US\$/unidad*-mes]
Tonelada de IFO - Nacional	2520	Ton	134,08			337.882
Tonelada de IFO - Extranjero	1480	Ton	115,06			170.289
Petróleo para Caldera	60000	Lt	0,45			27.000
Petróleo Transporte ENAP - EPA	1215	Lt	0,45			547
Remuneraciones Gerencia	1	Persona	3860		3.860	
Remuneraciones Personal Técnico	3	Persona	930		2.790	
Remuneraciones Personal Administrativo	2	Persona	720		1.440	
Remuneraciones Personal Mantenición Estanques	2	Persona	615		1.230	
Remuneraciones Personal Mantenición Tuberías	2	Persona	0		0	
Remuneraciones Personal Mantenición Bombas	2	Persona	0		0	
Remuneraciones Chofer Camiones	3	Persona	370		1.110	
Remuneraciones Personal Aseo	1	Persona	175		175	
Capital de trabajo	1	US\$	594430	594.430		
Estanques de Almacenamiento	1	UN	294118	294.118		
Camion	3	UN	66180	198.540		
Tuberías	575	Mt	85,5	49.163		
Uniones	48	UN	0	0		
Caldera	1	UN	47800	47.800		
Bombas	2	UN	44120	88.240		
Válvulas	4	UN	250	1.000		
Medidores de Temperatura	4	UN	200	800		
Agitadores	1	UN	320	320		
Serpentines	1	UN	265	265		
Costos Totales del Proyecto				1.274.676	10.605	535.717

6.5 Flujos de Caja y Análisis de sensibilidad

La estructura del flujo de caja comienza por los ingresos que el proyecto tendrá, seguido de los costos variables y la diferencia de ambos representado por el margen de operación, luego se definen cuales serán los costos fijos y de inversión, para concluir con los cálculos de la depreciación, impuestos y leyes australes que favorecen el proyecto.

Los valores representados en el flujo de caja corresponden a dólares, en algunos casos se realizó una conversión de pesos a dólares con una tasa de cambio de estimada de 1US\$=\$ 680.-

La depreciación realizada fue de forma acelerada utilizando los siguientes datos:

Estanques y estructuras metálicas se deprecian a 20 años en forma lineal y a 6 años en forma acelerada; las cañerías, válvulas y calderas en 10 años normal y 3 años acelerada igual que los vehículos y maquinarias.

	Inv. Total	Valor Residual	Valor a Depreciar	Años	Dep.Acelerada
Estanque Almacenamiento	294.118	29.412	264.706	6	44.118
Válvulas, Cañerías, caldera	183.903	18.390	165.513	3	55.171
Vehículos	198.529	19.853	178.676	3	59.559

Además, en el flujo se aprecia una suma a la Utilidad Neta con el nombre de “+ crédito Tributario Ley Austral”, el cual se encuentra en la letra e) del artículo 1 de la ley 19.606, el cual permite a proyectos como este acogerse a la ley Austral.

En relación a la misma Ley, se realiza un descuento de impuestos sobre e) *Obras de infraestructura, y las maquinarias y equipos para su ejecución, y equipamiento complementario, terminadas de construir o adquiridos nuevos destinados a la prestación para sí o para terceros, de servicios al transporte vial, MARÍTIMO o aéreo.*

Las cantidades que se rebajan son las que se presentan en la siguiente tabla:

Tramos de Inversión	Proyectos letras a),b),c),e),e1)	Proyectos letras d),f),g) y h), e inciso cuarto
En la parte que supere las 1.000 ó 2.000 UTM, según corresponda, y sea inferior las 200.000 UTM	40%	20%
En la parte que supere las 200.000 UTM y sea inferior a 2.500.000 UTM	15%	15%
En la parte que supere las 2.500.000 UTM	10%	10%

Acogiéndose a esta ley, determinamos que el crédito asciende a US\$ 191.208.- descontándose esta suma del pago de impuestos.

Crédito Tributario Ley Austral - UTM:16.349	
Estanques	294.118
Válvulas, tuberías y bombas	183.903
Total US\$	478.021
Total \$	325.054.280
Total UTM	19.882
Crédito en UTM - 40%	7.953
Crédito en US\$	191.208

El valor final corresponde al flujo del décimo y último año dividido por la tasa de descuento del 17% y un crecimiento del 0%, la tasa de descuento fue calculado mediante el método de CAPM, y se detalla a continuación:

$$R = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad : \quad R = 0.04 + 1.2(0.145 - 0.04) = 0.17, \text{ donde}$$

R : Tasa de Descuento
 R_f : Tasa libre de riesgo
 β : Riesgo de mercado
 R_m : Tasa de crecimiento del mercado

Se presenta a continuación el análisis final del flujo de caja [US\$]:

VAN :	2.423.334
TIR :	52%

Se puede mencionar que el proyecto es rentable con el VAN señalado anteriormente y la inversión se recupera al final del tercer año de operación.

Es relevante destacar el alto capital de trabajo necesario en el proyecto, siendo este cercano a los costos de inversión.

El factor más relevante a analizar es con respecto a los costos variables, específicamente los costos de adquisición del producto, los cuales son muy elevados, representando los mayores costos del proyecto, se concluye así que el desarrollo del proyecto sería un muy buen negocio para ENAP.

Debe mencionarse que no se incluyó en el flujo de caja los costos de seguros, marketing, publicidad y un estudio de impacto ambiental.

Flujo de Caja – Proyecto EPA (4000 Ton. IFO-180 mensual)

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
Combustible IFO Nacionales		5.153.493	5.013.361	4.810.295	4.717.219	4.698.953	4.694.223	4.692.345	4.692.163	4.698.293	4.708.432
Combustible IFO Extranjeros		2.653.115	2.538.886	2.461.473	2.423.465	2.412.869	2.410.045	2.408.681	2.407.728	2.411.191	2.416.913
Total Ingresos		7.806.608	7.552.248	7.271.769	7.140.684	7.111.822	7.104.268	7.101.025	7.099.891	7.109.484	7.125.345
Costos Variables											
Combustible IFO Nacionales		4.427.733	4.287.601	4.084.535	3.991.459	3.973.193	3.968.463	3.966.585	3.966.403	3.972.533	3.982.672
Combustible IFO Extranjeros		2.244.635	2.130.406	2.052.993	2.014.985	2.004.389	2.001.565	2.000.201	1.999.248	2.002.711	2.008.433
Petróleo Caldera		324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000
Petróleo Transporte ENAP - EPA (Camiones 3 - 2viajes)		6.561	6.561	6.561	6.561	6.561	6.561	6.561	6.561	6.561	6.561
Electricidad Bombas Distribución		2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647
Total costos Variables		7.005.576	6.751.216	6.470.737	6.339.652	6.310.790	6.303.236	6.299.993	6.298.859	6.308.452	6.324.313
Margen Operacional		801.032	801.032	801.032	801.032	801.032	801.032	801.032	801.032	801.032	801.032
Costos Fijos											
Remuneraciones Gerencia (1)		46.320	46.320	46.320	46.320	46.320	46.320	46.320	46.320	46.320	46.320
Remuneraciones Personal Administrativo (2)		17.280	17.280	17.280	17.280	17.280	17.280	17.280	17.280	17.280	17.280
Remuneraciones Personal Técnico (3)		33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480
Remuneraciones Personal Mantenición Estanques (2)		14.760	14.760	14.760	14.760	14.760	14.760	14.760	14.760	14.760	14.760
Remuneraciones Personal Mantenición Tuberías (2)											
Remuneraciones Personal Mantenición Bomba (2)											
Remuneraciones Chofer Camiones (3)		13636	13636	13636	13636	13636	13636	13636	13636	13636	13636
Remuneraciones Personal Aseo (1)		2.118	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
Total costos Fijos		127.594	127.594	127.594	127.594	127.594	127.594	127.594	127.594	127.594	127.594
Costos Inversión											
Estanques de Almacenamiento (1)	294.118										
Tuberías (575 mts.)	49.163										
Uniones (48)											
Bombas (2)	88.235										
Válvulas (4)	1.000										
Serpentines (1)	265										
Agitadores (1)	321										
Medidores de Temperatura (4)	800										
Caldera (1)	47.794										
Camion (3)	198.529										
Capital de trabajo	594.431										594.431
Total costos Inversión	1.274.655										

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Margen Utilidad	-1.230.537	673.438	673.438	673.438	673.438	673.438	673.438	673.438	673.438	673.438	1.267.869
Depreciación Estanques Almacenamiento		44.118	44.118	44.118	44.118	44.118	44.118				
Depreciación Válvulas, Tuberías y Bombas		55.171	55.171	55.171							
Depreciación Vehículos		59.559	59.559	59.559							
TOTAL DEPRECIACION		158.848	158.848	158.848	44.118	44.118	44.118				
Utilidad antes de impuesto		514.590	514.590	514.590	629.320	629.320	629.320	673.438	673.438	673.438	673.438
Impuesto a la Renta (15%)		77.188	77.188	77.188	94.398	94.398	94.398	101.016	101.016	101.016	101.016
Utilidad después de impuesto		437.401	437.401	437.401	534.922	534.922	534.922	572.422	572.422	572.422	572.422
+ Depreciación		158.848	158.848	158.848	44.118	44.118	44.118				
+ Crédito Tributario Ley Austral		77.188	77.188	13.914							
Utilidad neta		673.438	673.438	610.163	579.040	579.040	579.040	572.422	572.422	572.422	572.422
Valor Final											3.367.190
Inversión	1.230.537										
Flujo de caja	-1.230.537	673.438	673.438	610.163	579.040	579.040	579.040	572.422	572.422	572.422	4.534.043

VAN :	2.423.334
TIR :	52%

Análisis de Sensibilidad

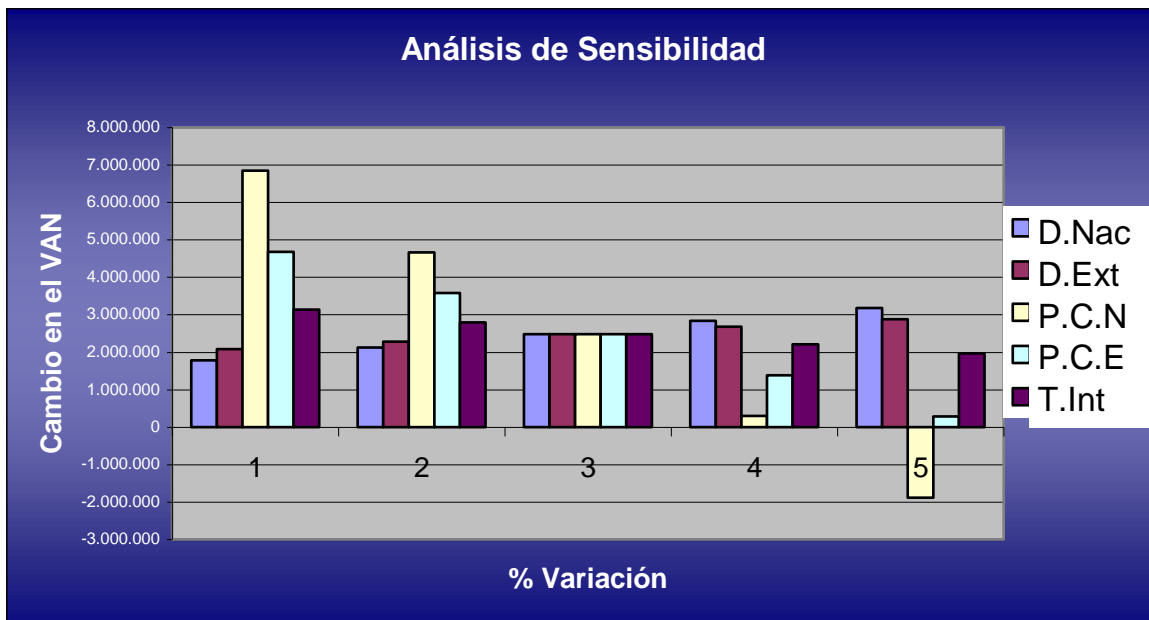
El análisis de sensibilidad indica a que cambios en las variables es sensible el proyecto, y cuando este deja de ser rentable.

Asimismo se deben evaluar cuales son los factores y variables que la empresa no puede modificar.

Por ello, las variables analizadas son las que se presentan en la tabla, notándose por ejemplo que el proyecto es altamente sensible a los precios de compra, especialmente a los Nacionales. También se ve que frente a variaciones en la demanda, ya sea de naves nacionales o extranjeras, o en la tasa de descuento utilizada, el proyecto no presenta mayores variaciones; como conclusión a esto se puede determinar que se deberá realizar un gran esfuerzo al momento de negociar los precios de venta de ENAP, con el fin de poder obtener precios menores a los de mercado, ya sea asegurando cuotas de compra a futuro y recalcando que ENAP no debe poner el combustible en el terminal marítimo, sino que el transporte es realizado por la empresa EPA.

Tabla N°14 Análisis de Sensibilidad

	-20%	-10%	0%	10%	20%
Demanda - Nacionales	1.776.660	2.127.575	2.423.334	2.829.407	3.180.322
Demanda - Extranjeros	2.080.213	2.279.352	2.423.334	2.677.630	2.876.769
Precio de Compra - Nacional	6.837.452	4.657.971	2.423.334	299.011	-1.880.470
Precio de Compra - Extranjero	4.673.671	3.576.081	2.423.334	1.380.901	283.311
Tasa Interés	3.141.976	2.788.992	2.423.334	2.204.374	1.961.522



7.0 Conclusiones

Las conclusiones obtenidas en este proyecto surgen del análisis realizado sobre la base de cuatro aspectos fundamentales, que son: mercado, técnico, estratégico y económico.

Del estudio de mercado se concluye que el mayor flujo de naves a las cuales se les puede ofrecer IFO 180, se encuentra en la zona del Atlántico, por lo que el proyecto realizado está enfocado básicamente a competir con Argentina y Brasil.

Es importante señalar que existe una demanda potencial de naves que no recalán en los terminales Magallánicos, que sólo pasan por el Cabo de Hornos o Canal Beagle, al existir la prestación de servicios de combustibles y otros suministros sería posible captar un porcentaje de ellos.

De la estructura de mercado se determinó que la empresa con una demanda relativamente elástica no tiene suficiente poder de mercado, participando en una competencia monopolística con baja fidelidad de los clientes.

El mercado se enfrentará básicamente con una estrategia diferenciadora, basada en la posición geográfica, en las ventajas de las aguas del Estrecho de Magallanes que permiten un fácil accionar del buque tanque, y un buen servicio al cliente.

Una ventaja del combustible es su bajo costo en comparación a sustitutos como MDO o MGO. Es importante mencionar la gran flexibilidad que existe por parte de la refinería de ENAP en la producción de los combustibles IFO, pudiéndose fácilmente cambiar el producto, transformándolo por ejemplo en un IFO distinto.

Con el fin de poder penetrar el mercado y posicionar el terminal Magallánico el precio de venta del producto IFO 180 deberá ser ofrecido al precio de mercado, un precio menor acarrearía una rápida y no deseable respuesta de competidores más poderosos.

En el aspecto técnico la variable clave en el suministro de los IFOs, es la temperatura, en el caso del IFO 180, mientras este permanece almacenado no deberá descender de los 30°C y se deberá mantener entre 38-40°C al momento de cargar combustible a una nave, por ello se cotizaron tuberías con baja pérdida de calor y resistencia a bajas temperaturas, además del aislamiento del estanque de almacenamiento.

Se debe señalar el alto costo de adquisición del combustible cobrado por ENAP a EPA, representando el 75% del precio de venta del producto al cliente final.

El estudio económico destaca la rentabilidad del proyecto con un horizonte de evaluación a diez años plazo, llegando a generar un VAN de US\$ 2.423.334 con una TIR igual a 52%, recuperándose la inversión antes del término del tercer año.

El proyecto puede acogerse al artículo 1 de la ley 19.606 (Ley Austral), obteniéndose un crédito de US\$ 191.208, el cual se descuenta del pago de impuestos.

El proyecto además debe producir un impacto adicional indirecto a la economía regional debido a otros gastos que se derivan de las recaladas.

Se posiciona el terminal marítimo ante otros de la competencia, ofreciendo todos los servicios que ofrecen otros puertos.

Finalmente, el alumno piensa que este proyecto se debe realizar a la brevedad y no esperar a que todos los terminales ofrezcan este servicio de combustible, se debe actuar en forma proactiva anticipándose a la competencia.

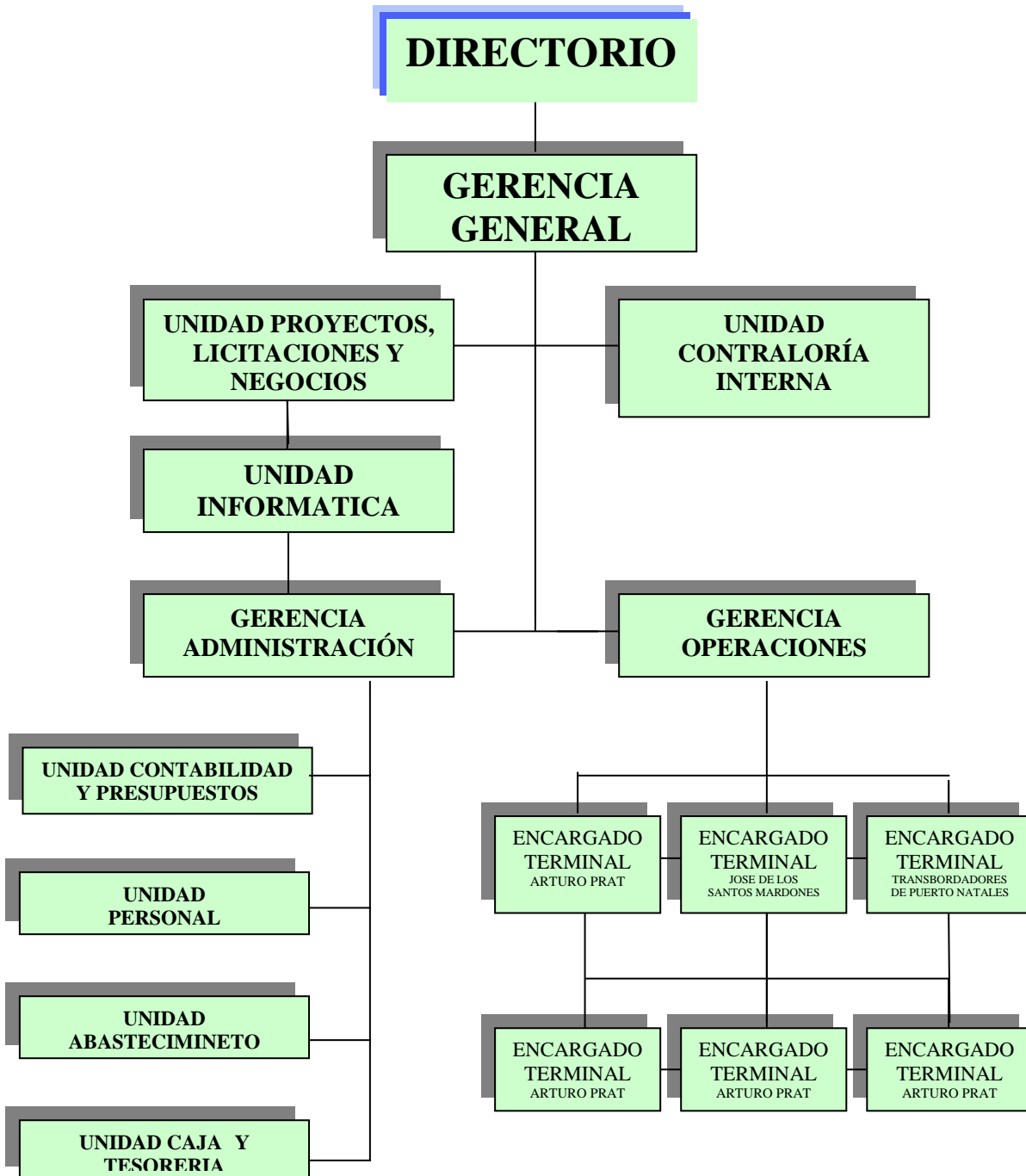
8.0 Bibliografía

- Notes on Heavy Fuel Oil, American Bureau of Shipping .
- Risk Assessment Application for the Marine and Offshore Oil and Gas Industries, American Bureau of Shipping.
- Memoria, Empresa Portuaria Austral.
- Datos Estadísticos, Gobernación Marítima Chilena.
- Servicios Marítimos Portuarios AGUNSA CHILE.
- Production/Operation Management, Stevenson W.
- Microeconomía, Teoría y Aplicaciones, Hirshleifer
- Estrategias para el Liderazgo Competitivo, Arnoldo HAX y Nicolás MAJLUF.
- Compañía de Petróleos de Chile, COPEC, Fuel Marine Service.
- Standard Specification for Fuel Oils, ASTM International.
- Derivados y Usos del Petróleo, Universidad de Chile.
- HANNA Instruments
- ALVENIUS CHILENA LTDA.
- Bunker World, 2002. (www.bunkerworl.com)
- Bunker Desk 2002. (www.bunkerdesk.com)
- Mapas Gráficos y Digitales (http).
- American Petroleum Institute (http).
- Environmental Technology Centre, Canadá (www.etccentre.org).

9.0 Anexos

Anexo N°1

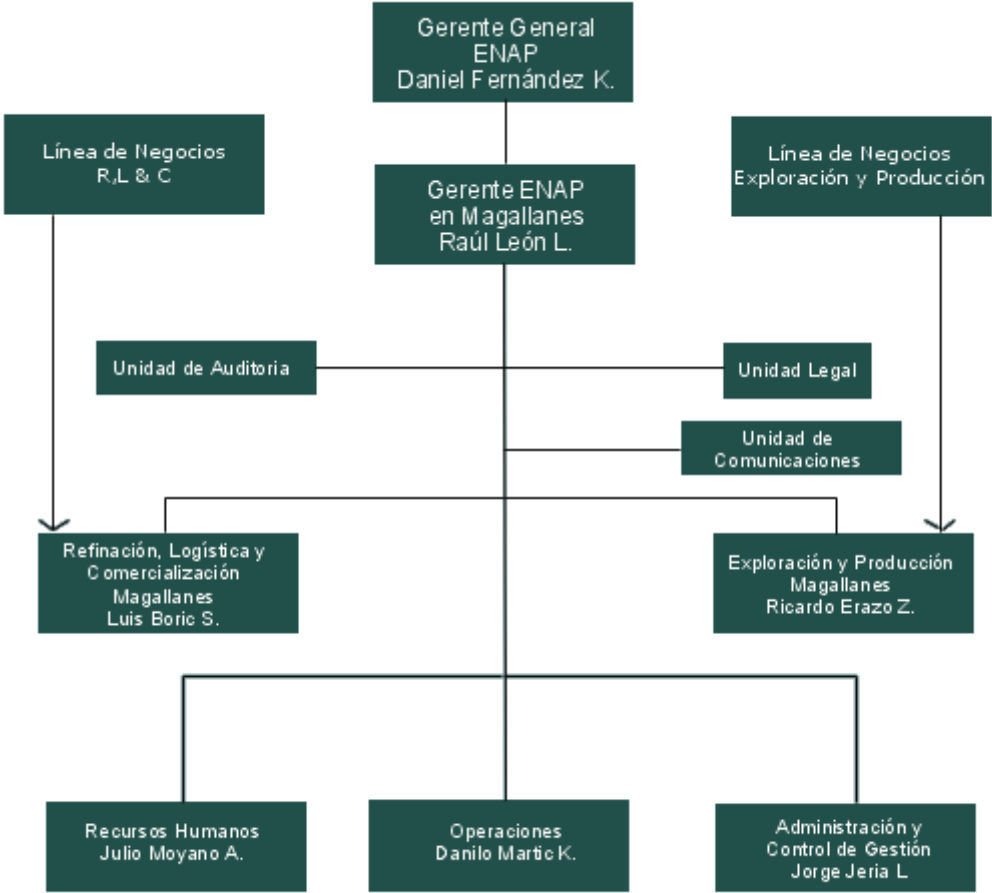
Organigrama Empresa Portuaria Austral (EPA)



Organigrama ENAP



Organigrama ENAP MAGALLANES



Anexo N°2

Proceso refinación del petróleo

El petróleo crudo no es utilizable por sí mismo. El proceso de valorización es producto del refino, de donde resultan, por centenares, los productos acabados y las materias químicas más diversas. Esta función está destinada a las refinerías, industria petrolífera, bisagra que articula la actividad petrolera propiamente tal de exploración y producción, con la actividad de almacenamiento, venta y distribución.

El petróleo crudo llega a las refinerías y es almacenado en grandes estanques para regular uniformemente la cantidad que ha de ser tratada, según las capacidades de las instalaciones y las necesidades del mercado.

El principio básico que se emplea en la refinación del petróleo crudo es la destilación, es decir, calentar el petróleo en una caldera y hacerlo pasar hirviendo por altas torres, donde la temperatura en las partes superiores se mantiene más baja que en el fondo.

Este proceso de refinación es continuo, es decir, el petróleo se bombea permanentemente a la caldera, y los productos son ininterrumpidamente extraídos de las torres. Esto se repite en varias plantas de refinería, para conseguir los productos requeridos de los crudos que se dispone. Otras plantas se usan para el tratamiento químico de los productos, para quitarles el color y el olor no deseados y la producción de aceites lubricantes.

Consideremos la mezcla de hidrocarburos que componen el petróleo crudo y podremos deducir que, por regla general, mientras más liviano sea, es más volátil y, por tanto, más bajo su punto de ebullición. Esta es la razón por la que el grupo de hidrocarburos de la gasolina hierve a menor temperatura que el gasoil, y así sucesivamente. Son estas diferencias las que facilitan la selección de los diferentes grupos o fracciones.

Los vapores escapan en forma de burbujas a través de las válvulas en los platos o bandejas situadas a distintas alturas en las torres, mientras que el líquido, más frío, cae continuamente desde la parte superior. Los vapores pasan a través de los platos por medio de orificios guarnecidos de cilindros abiertos, cubiertos por "casquetes de burbujeo", cuya forma es la de una cubierta invertida y cuyos bordes no tocan el piso, obligando a los vapores a pasar burbujeando a través del líquido que se acumula sobre cada plato en los distintos pisos.

Una condensación y redestilación progresiva ocurre en cada piso o "bandeja", como son llamados. La gasolina sale en forma de vapor de la parte superior de la torre, el kerosene es retirado de una bandeja más abajo y el petróleo diesel, mucho más abajo. Estas fracciones son enfriadas y almacenadas en pequeños estanques especiales. El petróleo que no ha podido elaborarse fluye de la base de la torre en forma de residuo negro.

Así, en la torre de fraccionamiento, tiene lugar el primer paso de la separación de los hidrocarburos contenidos en el petróleo crudo; luego sigue una cantidad de operaciones de purificación de las sustancias obtenidas y separación de otras nuevas.

Existen otras plantas de proceso que cumplen funciones complementarias a la destilación primaria y que permiten un mejor aprovechamiento de los residuos e hidrocarburos primarios que se destilan en esta primera etapa.

Planta de *Topping* o Destilación Atmosférica

En la torre de *topping* de la unidad de destilación atmosférica tiene lugar, mediante vaporización flash y fraccionario, la separación del petróleo crudo en gasolina, nafta, kerosene, diesel, gas oil virgen y crudo reducido.

Unidad de vacío

Su función es preparar una carga de alimentación adecuada para la unidad de cracking catalítico, mediante el fraccionamiento del crudo reducido al vacío para evitar la coquificación de estos productos.

Planta de cracking catalítico

El proceso de cracking catalítico fluidizado convierte hidrocarburos pesados en productos más livianos de mayor valor. En este caso, se efectúa un rompimiento de las moléculas de cadena larga, que constituyen el gasoil de vacío en presencia de un catalizador, a altas temperaturas, pero a presión un poco superior a la atmosférica.

Planta de reformación catalítica

Es un proceso destinado a convertir naftas de bajo octanaje en gasolinas o reformatos de alto número de octanos.

Planta de recuperación de livianos y tratamiento

Está diseñada para recuperar el propano y el butano de diferentes secciones de la refinería. Los productos de esta planta son gasolina, estabilizada de craking, propano, butano y gas de refinería que se quema en los hornos.

Planta de alquilación

En técnica petrolera, alquilación es la combinación química entre una isoparafina (isobutano) y una olefina (butileno) para formar hidrocarburos isómeros (isooctano) que destilan en el rango de la gasolina que, por su alto número de octanos, sirven como base para preparar gasolinas de diferentes octanajes.

Planta de visbreaking

La función de esta unidad es reducir la viscosidad del pitch proveniente de la torre de vacío, con el objeto de agregarle menos diesel para producir petróleos combustibles. La reducción de viscosidad se obtiene mediante un cracking térmico moderado del pitch (brea, alquitrán).

Planta de etileno

Partiendo de subproductos gaseosos de la refinería, etano, propano, butano, gas, gasolina natural y petróleo crudo, se prepara industrialmente el etileno, que constituyen una materia básica en la fabricación de gran número de productos petroquímicos de interés industrial.

A principios del pasado siglo del petróleo crudo sólo se extraía gasolina, kerosene y aceite negro. Hoy día, el petróleo es destilado, separándose así primero la nafta o gasolina, luego el kerosene y, por último, el gas-oil.

El petróleo o aceite mineral es una sustancia compuesta por muchas clases de hidrocarburos. Por medio del proceso conocido como destilación fraccionada, son separados unos de otros y se utilizan para una diversidad de propósitos. La destilación fraccionada se basa en que cada uno de los componentes posee una temperatura de ebullición determinada, alcanzada la cual se transforma en vapor, separándose de los demás tras lo cual la sustancia vaporizada se convierte en líquido mediante un proceso de enfriamiento.

Gracias a la destilación fraccionada se obtienen una infinidad de subproductos o derivados que van desde el diesel y la gasolina hasta el asfalto y el kerosen, entre muchos otros.

Como el más valioso de todos los componentes del petróleo es la gasolina, y como la proporción de ésta es baja, se han ideado procedimientos especiales para aumentar la cantidad de gasolina a partir de un volumen determinado de petróleo. Esto se logra mediante un proceso conocido como "craqueo", palabra que deriva del vocablo inglés "*cracking*" (ruptura, desprendimiento).

Y efectivamente, mediante elevadas presiones y temperaturas se logra romper las moléculas de los productos más pesados y transformarlos en gasolina. También se puede obtener gasolina mediante la polimerización o condensación de los productos más ligeros, operación que consiste en unir moléculas simples para formar otras más complejas.

La gasolina, según su calidad, se usa como combustible para automóviles o aviones, el kerosene (que destila aproximadamente entre 150° y 300° C), para el alumbrado, la calefacción y la fabricación de insecticidas. El gas-oil es un carburante utilizado en motores diesel. El *fuel-oil*, residuo que no se destilaba, es el combustible ideal para hornos y calderas, ya que no deja cenizas y genera mucho calor.

Estos subproductos sirven de materia prima para elaborar otros de mucha utilidad. Los aceites que se usan para lubricar los motores de los automóviles y de los aviones, provienen de la destilación del fuel-oil, así como la parafina empleada en fabricar bujías e impermeabilizar papel; y la vaselina (de consistencia pastosa, de color blanco o amarillento) que se usa en la preparación de pomadas y cosméticos.

El asfalto es la parte más pesada del fuel-oil, que es el resto del petróleo que no destila. El asfalto es denso y viscoso, de color negruzco, a menudo lo vemos empleado, mezclado con arena, para pavimentar caminos, también es utilizado como revestimiento de muros.

El alquitrán, obtenido por destilación seca, es un líquido viscoso y oscuro, de olor fuerte y desagradable. Durante mucho tiempo fue considerado como un desecho engorroso y maloliente. Pero luego de estudios químicos se descubrió que era una mezcla de numerosos compuestos llamados hidrocarburos aromáticos, sustancias que bajo la acción del calor se gasifican y se separan. Del alquitrán proviene el benceno, el tolueno, el xileno, el naftaleno (naftalina) y el antraceno.

El benceno es un líquido incoloro de olor característico que disuelve muy bien las grasas y otras sustancias, por lo que se lo usa mucho como quitamanchas y en la fabricación de barnices como disolvente de las resinas. Pero lo que más llama la atención es que este líquido incoloro ha dado origen a dos de las industrias más importantes del mundo: la de los colorantes y la de los perfumes artificiales.

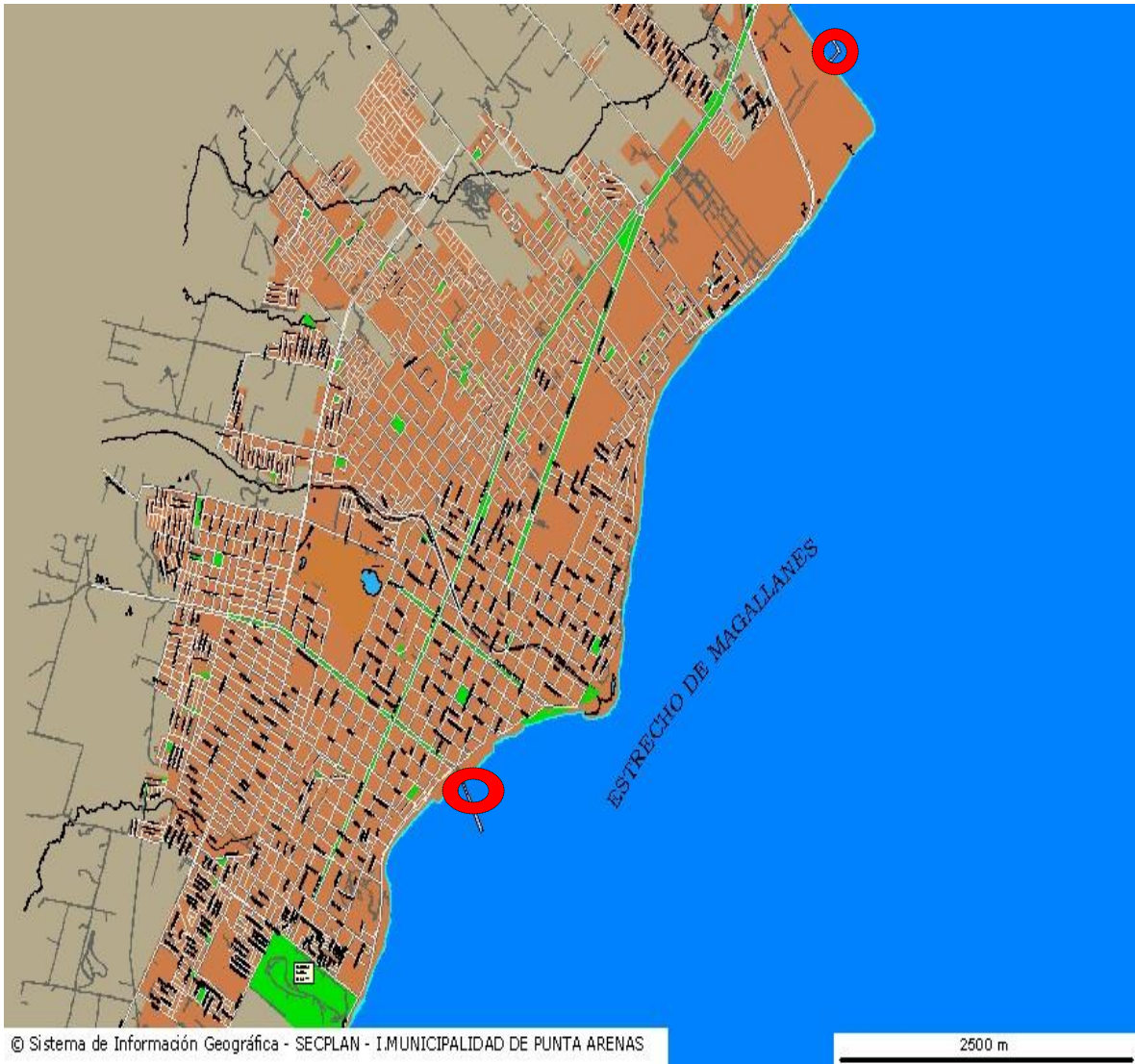
Antiguamente, las sustancias tintóreas eran escasas y caras, y se extraían, casi en su totalidad, de productos animales y vegetales. Tan sólo los ricos y los nobles podían usar vestimentas teñidas con algunas de ellas.

A partir del descubrimiento del benceno se lograron centenares de colorantes nuevos que, con sus matices brillantes y delicados, embellecen nuestras vestimentas, las telas que tapizan nuestros muebles, los tejidos de nuestros cortinados y los innumerables artículos de material plástico que adornan nuestros hogares.

Por el milagro de la química, con el derivado del alquitrán se obtienen sustancias que imitan el aroma de las flores y las plantas silvestres, tales como las esencias utilizadas en repostería y en la fabricación de perfumes para tocador y jabones.

Además del alquitrán también se obtienen la aspirina, que calma el dolor y ahuyenta la fiebre; la cafeína, que estimula el corazón; las sulfas, que tantas vidas salvan, y el T.N.T. o trinitrotolueno, poderoso explosivo. Pero las bondades del alquitrán no terminan allí, ya que de él se obtienen más de doscientas sustancias empleadas en casi todas las actividades que desarrolla el hombre para subsistir

Ubicación de los Terminales en Punta Arenas



Servicios Ofrecidos por la EPA

Los servicios que actualmente se ofrecen en los terminales de la EPA se detallan a continuación en la tabla resumen, donde además, se muestra la unidad de cobro. Es importante mencionar que los precios por estos servicios están debidamente estipulados en las normas de operación de la EPA. Estos precios se encuentran en www.epa.co.cl.

TIPO DE SERVICIO	UNIDAD DE COBRO
USO DE MUELLE	
A LA NAVE	METRO-ESLORA * HORA
A LA CARGA	TONELADA
ALMACENAMIENTO	
CUBIERTO	TONELADAS / DIA
DESCUBIERTO	TONELADAS / DIA
ACOPIO	
EN AREAS CUBIERTAS	M2 / DIA
EN AREAS DESCUBIERTAS	M2 / DIA
OTROS SERVICIOS	
PARQUEO VEHICULAR	C/U
PESAJE UNITARIO DE BULTOS	TONELADAS
SUMINISTRO AGUA POTABLE	M3
SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA	KWH
ASEO DE SITIOS	C/U
RECONOCIMIENTOS	C/U
HABILITACION	HORA
INVENTARIO DE VEHICULOS	C/U

Descripción esquemática del Sistema Marítimo Portuario

TIPO DE SERVICIO	INSTITUCIÓN RESPONSABLE	SECTOR
SERVICIO DE SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA		
SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA	DIRECTEMAR	PUBLICO
SERVICIO DE PILOTAJE		
PILOTAJE	DIRECTEMAR	PUBLICO
TRASLADO PILOTO	AGENCIA NAVIERA	PRIVADO
LANCHA EMBARQUE / DESEMBARQUE PILOTO	AGENCIA NAVIERA	PRIVADO
SERVICIO DE PRACTICAJE		
PRACTICAJE	DIRECTEMAR	PUBLICO
LANCHA EMBARQUE / DESEMBARQUE PRACTICO	AGENCIA NAVIERA	PRIVADO
AMARRE / DESAMARRE DE LA NAVE	EMPRESA ESTIBA / DESESTIBA	PRIVADO
SERVICIO DE EMBARCACIONES DE APOYO		
LANCHAS	AGENCIA NAVIERA	PRIVADO
REMOLCADORES	AGENCIA NAVIERA	PRIVADO
SERVICIO DE RECEPCIÓN Y DESPACHO DE LAS NAVES		
AUTORIZACIÓN DE RECEPCIÓN Y DESPACHO	DIRECTEMAR	PUBLICO
COMISION DE RECEPCIÓN Y DESPACHO	SERVICIOS PUBLICOS	PUBLICO
TRASLADO DE COMISION DE RECEPCIÓN Y DESPACHO	AGENCIA NAVIERA	PRIVADO
SERVICIO DE AGENCIA		
AGENCIAMIENTO DE LA NAVE	AGENCIA NAVIERA	PRIVADO
SERVICIO DE ESTADIA DE LA NAVE		
DERECHO POR USO DE INSTALACIONES	EMPRESA PORTUARIA AUSTRAL	PUBLICO
SERVICIO DE TRANSFERENCIA DE CARGA		
DERECHO POR USO DE INSTALACIONES	EMPRESA PORTUARIA AUSTRAL	PUBLICO
TRANSFERENCIA	EMPRESA ESTIBA / DESESTIBA	PRIVADO

Anexo N°3

Tabla de información de los combustibles IFO

	IFO	IFO	IFO	IFO	IFO	IFO	IFO	IFO	IFO
Grade (ISO 8217)	40 cst	40 cst	40 cst	80 cst	180 cst	180 cst	380 cst	380 cst	380 cst
Designation	RMA	RMB	RMC	RMD	RME	RMF	RMG	RMH	RMK
BSMA									
100 (1982)	10	10	10	15	25	25	35	35	35
	M4	M4	--	M5	--	M6	--	M7	--
Density @ 15°C kg/m3 max	975	981	981	985	991	991	991	991	1010
Kinematic Viscosity @ 100°C cst max	10	10	10	15	25	25	35	35	35
Flash Point °C min	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Pour Point (upper) °C max: winter	0	24	24	30	30	30	30	30	30
Pour Point (upper) °C max: summer	6	24	24	30	30	30	30	30	30
Carbon Residue % m/m max	10	10	14	14	15	20	18	22	22
Ash % m/m max	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.15	0.20	0.20
Water % v/v max	0.50	0.50	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sulphur % m/m max	3.50	3.50	3.50	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Aluminium & Silicon mg/kg max	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Total Sediment potential % m/m max	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Vanadium mg/kg max	150	150	300	350	200	500	300	600	600

Precios actuales de los Combustibles IFO a Nivel Mundial

Port	IFO-180	MDO	Availability
SINGAPORE	152-153	(210-212)	FAIR
PORT KLANG	162-164	(225-230)	GOOD
PENANG	167-169	(225-230)	GOOD
COLOMBO	180	270	GOOD
BOMBAY	185	290	GOOD
KARACHI	172.64	354	GOOD
BANGKOK	160-162	228-230	FAIR
MANILA	168-170	(235-240)	GOOD
HONG KONG	161-163	(220-222)	GOOD
TAIWAN	165-167	250-252	FAIR
CHINA	165-167	(250-255)	FAIR
SOUTH KOREA	165-167	(260-265)	FAIR
JAPAN	173-175	260-265	GOOD
MELBOURNE	193-195	(265-270)	GOOD
FREMANTLE	199-201	(265-270)	GOOD
AUCKLAND	S/E	S/E	TIGHT
FUJAIRAH	153-154	(220-225)	GOOD
BAHRAIN	161-163	(240-245)	GOOD
KUWAIT	159-161	(240-245)	GOOD
DAMMAM	149.5	-215	GOOD
R. TANURA	149.5	-215	GOOD
JEDDAH	150	(221.5)	GOOD
SUEZ CANAL	155-156	(268-270)	GOOD
PIRAEUS	150-151	(219-221)	TIGHT
ISTANBUL	152-154	(215-217)	GOOD
NOVOROSSISK	148-150	255-260	FAIR
MALTA	153-155	(232-234)	GOOD
AUGUSTA	148-150	(233-235)	GOOD
VENICE	153-155	(232-234)	GOOD
GENOA	153-155	(233-235)	FAIR
FOS	154-156	(226-228)	FAIR
BARCELONA	155-157	(245-247)	GOOD
ALGECIRAS	149-151	233-235	FAIR
GIBRALTAR	149-150	233-235	FAIR
CEUTA	149-151	233-235	FAIR
ROTTERDAM	137-138	180-182	GOOD
ANTWERP	140-142	185-187	GOOD
HAMBURG	142-144	180-182	GOOD
GREAT BELT	152-153	188-190	GOOD
GOTHENBURG	151-153	188-190	GOOD
GDANSK	155-157	193-195	GOOD
ST PETERSBURG	138-140	205-210	GOOD

Port	IFO-180	MDO	Availability
<u>FALMOUTH</u>	157-159	(262-264)	FAIR
<u>DUNKIRK</u>	154-156	(220-222)	FAIR
<u>LE HAVRE</u>	155-157	(224-226)	GOOD
<u>LISBON</u>	157-159	(242-244)	FAIR
<u>LAS PALMAS</u>	151-153	226-228	GOOD
<u>TENERIFE</u>	151-153	226-228	GOOD
<u>ALGIERS</u>	163-165	(230-235)	FAIR
<u>DAKAR</u>	182-184	(245-250)	FAIR
<u>ABIDJAN</u>	205-207	(300-305)	GOOD
<u>LAGOS</u>	205-207	(315-320)	TIGHT
<u>PORT GENTIL</u>	192-194	300-305	FAIR
<u>CAPE TOWN</u>	156-158	(239-241)	GOOD
<u>DURBAN</u>	153-154	230-232	GOOD
<u>MAPUTO</u>	S/E	S/E	TIGHT
<u>MOMBASA</u>	170-172	(270-275)	FAIR
<u>PANAMA CANAL</u>	158-159	230-235	GOOD
<u>SAN JUAN</u>	178-180	(275-280)	GOOD
<u>FREEPORT</u>	163-165	(315-320)	GOOD
<u>ARUBA</u>	163-165	285-290	GOOD
<u>VENEZUELA</u>	157-159	290-295	FAIR
<u>SALVADOR</u>	147-149	(299-301)	TIGHT
<u>SANTOS</u>	146-147	(287-289)	TIGHT
<u>PARANAGUA</u>	145-147	(291-293)	FAIR
<u>RIO GRANDE</u>	146-148	(284-286)	FAIR
<u>MONTEVIDEO</u>	167-169	255-260	FAIR
<u>BUENOS AIRES</u>	160-162	230-235	FAIR
<u>GUAYAQUIL</u>	158-160	(310-315)	GOOD
<u>CALLAO</u>	171-173	(250-255)	GOOD
<u>NEW YORK</u>	154-155	260-265	GOOD
<u>PHILADELPHIA</u>	154-156	260-265	FAIR
<u>NORFOLK</u>	154-156	240-245	GOOD
<u>SAVANNAH</u>	162-164	260-265	GOOD
<u>MIAMI</u>	177-179	225-230	GOOD
<u>HALIFAX</u>	170-172	245-250	GOOD
<u>MONTREAL</u>	172-174	245-250	TIGHT
<u>NEW ORLEANS</u>	143-145	190-195	FAIR
<u>HOUSTON</u>	143-144	190-195	GOOD
<u>MOBILE</u>	158-160	195-200	GOOD
<u>TAMPA</u>	176-178	250-255	GOOD
<u>PORT ARTHUR</u>	146-148	190-195	FAIR
<u>CORPUS CHRISTI</u>	154-156	215-220	GOOD

Anexo N°4

Naves recaladas en Terminales EPA - 2000

PUERTOS	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		TOTALES		
	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	NAC	EXT	TOTAL
PUNTA ARENAS	21	32	19	39	21	24	16	24	11	14	14	17	11	15	13	16	15	10	18	10	22	11	17	22	198	234	432
*TRES PUESTOS	17		31		24		32		37		26		29		28		27		32		30		34		347	0	347

Naves recaladas en Terminales ENAP – 2000

PUERTOS	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		TOTALES		
	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	NAC	EXT	TOTAL
*LAREDO	12		13		17		12		18		11		16		12	3	11	1	9	2	8		8	1	147	7	154
CABO NEGRO	16	5	12	6	6	7	6	5	4	8	3	11	4	8	3	9	3	11	2	8	2	7	4	8	65	93	158

Tráfico de naves en Cabo de Hornos y Canal Beagle – 2000

	NACIONAL	EXTRANJERA	TOTAL
TOTAL TRAFICO ESTRECHO MAGALLANES	460	1.466	1.926
TOTAL TRAFICO CANAL BEAGLE	76	432	508
TOTAL TRAFICO CABO DE HORNO	3	80	83

Resumen de naves promedio que recalán o atraviesan el canal beagle o cabo de hornos

Terminal	Nacionalidad	Tipo Nave o Carga	Nº Naves	Recaladas o Tránsito mensual	Total Recaladas
Punta Arenas	Nacional	Contenedores Carga General Pesqueros	13	1	13
	Extranjero	Transatlántico Científicas	5	2	10
ENAP	Nacional	Propano Butano Gasolina Base	12	1 -- 2	18
	Extranjero	Metanol Propano Butano	8	1	8
3 Puentes	Nacional	Rolon-Rolof	1	28	28
Canal Beagle	Extranjero	Graneleros Pesqueros	42	1	42
Cabo de Hornos	Extranjero	Graneleros	7	1	7
			Total Recaladas o Tránsito		126

Anexo N°5

Tablas N°9 Tipo de Naves analizadas según capacidad de carga, tripulación, toneladas de IFO y ruta

Tipo de Nave: Portacontenedores

	Nº de Contenedores	Nº de Tripulantes	Toneladas de IFO	Ruta
Nave 1	400	19	400	A
	800	38	800	A
	1200	57	1200	A
Nave 2	350	19	375	B
	700	38	750	B
	1050	57	1125	B

Rutas A : Buenos Aires - Ushuaia - Punta Arenas - Deseado - Madryn - Buenos Aires

B : San Antonio - Punta Arenas - Chacabuco - San Antonio

Tipo de Nave: Científicas

	Nº de Tripulantes	Nº de Científicos	Toneladas de IFO	Ruta
Nave 3	18	25	400	C
	36	50	800	C
	54	75	1200	C

Rutas C : Punta Arenas - Antártica - Punta Arenas

Tipo de Nave: Graneleros

	Toneladas de Carga	Nº de Tripulantes	Toneladas de IFO	Ruta
Nave 4	43.000	7	800	D
	86.000	14	1600	D

Rutas D : Valparaíso - Sao Paulo

De las tablas anteriores vemos que la nave 1 es capaz de transportar una capacidad máxima de 400 contenedores por viaje, el cual en este caso es entre Buenos Aires y Punta Arenas con paradas intermedias en Ushuaia o Punta Arenas Buenos Aires con paradas en Deseado y Madryn. Para esto, es necesario una tripulación de 19 hombres y 400 toneladas de IFO; Si se desea transportar el doble de carga, es decir 800 contenedores, se deberán realizar 2 viajes con el doble de tripulación y combustible (19 tripulantes de ida y 19 de vuelta, pudiéndose utilizar los mismos 19 iniciales, pero para efecto de cálculo son 38). En el caso de la nave 2, tiene una capacidad máxima de 350 contenedores utilizando una cantidad menor de combustible - 375 toneladas de IFO por ruta - pero la diferencia se encuentra en que las distancias son diferentes a viajar desde San Antonio a Punta Arenas.

Con respecto a la nave 3, es del tipo científica donde además de existir tripulación (18) se encuentran los mismos científicos (25); Estas Naves realizan estudios en la zona Antártica, teniendo sus principales rutas entre Punta Arenas - Antártica utilizando en promedio 400 toneladas de IFO. Con respecto a la carga que pueden transportar no está determinado, ya que usualmente llevan equipos de análisis, testeo, laboratorio, etc...

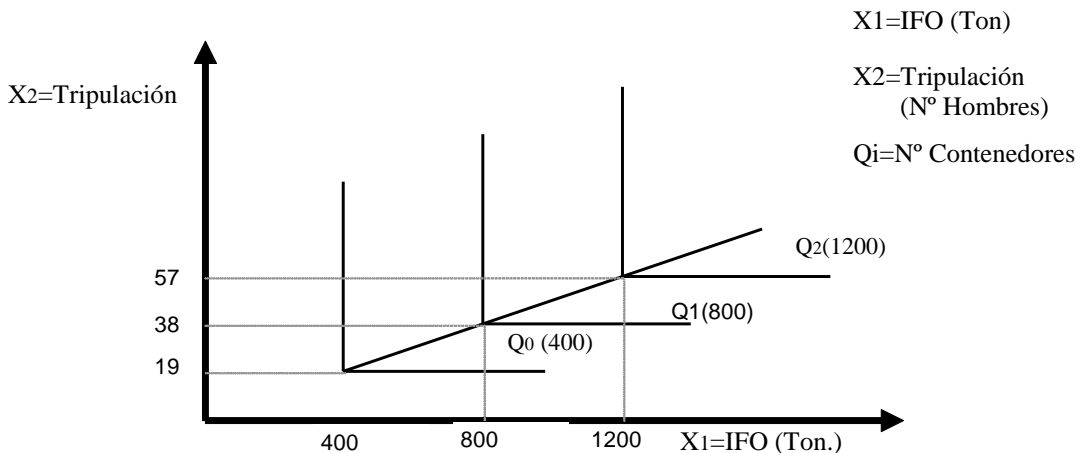
La Nave 4 es del tipo Granelero, las cuales transportan diferentes productos a granel; Su capacidad máxima es de 43.000 toneladas por ruta, entre los puertos de Valparaíso y Sao Paulo. Es importante notar que en este tipo de Nave, la tripulación disminuye en comparación a otros tipos de Naves (7 Vs.19).

Un factor importante es que las naves 1, 2 y 3 pueden realizar hasta 3 viajes mensuales, en cambio la nave 4 sólo realiza 2 al mes debido a la diferencia existente entre las distancias.

Otro dato a considerar es que no se consideran Portacontenedores de mayor capacidad, ya que estos poseen otras rutas, sin siquiera pasar por el Cabo de Hornos. Los procedimientos usuales son una vez recalada la nave en el Puerto por ejemplo de Valparaíso, se redistribuyen los contenedores en naves de capacidades menores, derivándose a los puertos de destino final.

A continuación, se presentan las curvas Isocuantas de la nave 1 y la respectiva función de producción. Ver anexo V para mayor información sobre las naves 2,3 y 4.

Curvas Isocuantas de Nave 1



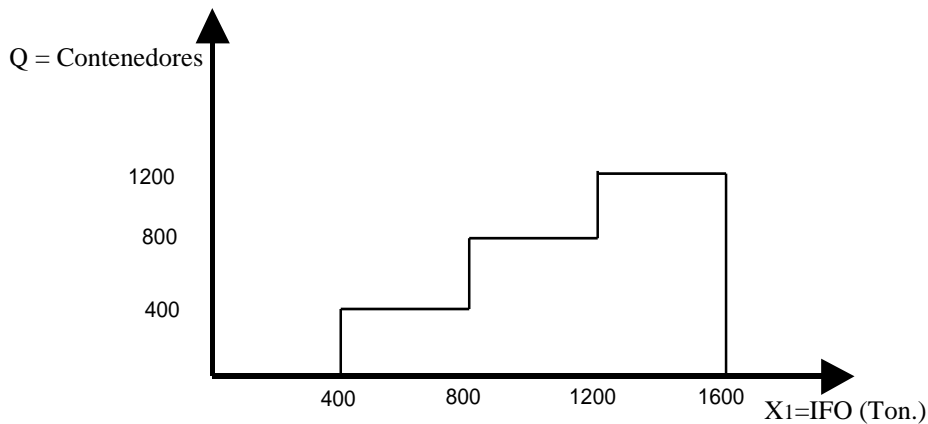
Lo que representan las curvas Isocuantas, son las preferencias de un cliente con respecto a 2 factores productivos. En el gráfico se aprecia que son 2 factores productivos complementarios dada las formas de las curvas (L).

Se deduce que para trasladar 400 contenedores desde Buenos Aires a Punta Arenas (Nave 1) serán necesarios los insumos IFO (Combustible) con una cantidad de 400 toneladas y 19 tripulantes. En el caso en que se necesitase trasladar 800 contenedores, la Nave deberá realizar 2 viajes, duplicando la necesidad de sus factores productivos.

Es importante notar que no es posible utilizar menos de 19 hombres o 400 toneladas de combustible IFO, ya que la Nave no se encontraría en forma operativa o le sería imposible trasladarse en esa ruta por falta de combustible. También, se ven sólo 3 curvas Isocuantas (Q_0 , Q_1 y Q_2) ya que el número de viajes que puede realizar éste tipo de Portacontenedores (Nave 1) al mes es 3.

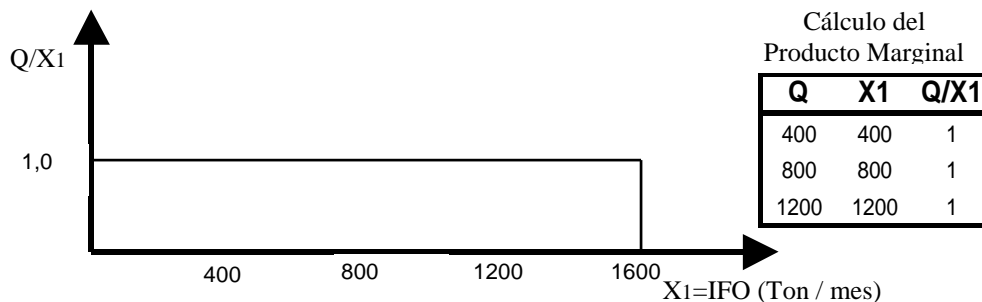
Del gráfico anterior procederemos a obtener la función de producción de la Nave 1 de X_1 (IFO) manteniendo el eje X_2 (Tripulación) constante. De este modo obtendremos un gráfico con relaciones entre $X_1 = \text{IFO}$ y $Q = \text{Contenedores}$.

Función de Producción de IFO dado la Tripulación constante



Lo que nos indica el gráfico anterior es la función de producción, es decir, cuantos contenedores es capaz la empresa de transportar desde un puerto de origen a otro de destino con los factores productivos IFO (representados en el gráfico) y tripulación constante. Se puede apreciar que el máximo de contenedores que se pueden movilizar son 1200 mensuales, ya que el número máximo de viajes que realiza la Nave 1 es de 3 al mes, es decir, 1 viaje para transportar los primeros 400 contenedores, luego el segundo con los otros 400 (total : 800) para concluir finalmente con los últimos 400 en el mes, es decir una capacidad de traslado de 1200 contenedores al mes.

Producto Marginal



Una vez que ya conocemos el Producto Marginal, procedemos a obtener el Valor del Producto Marginal, el cuál será calculado con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{VPMg = PMg \times P}, \text{ donde}$$

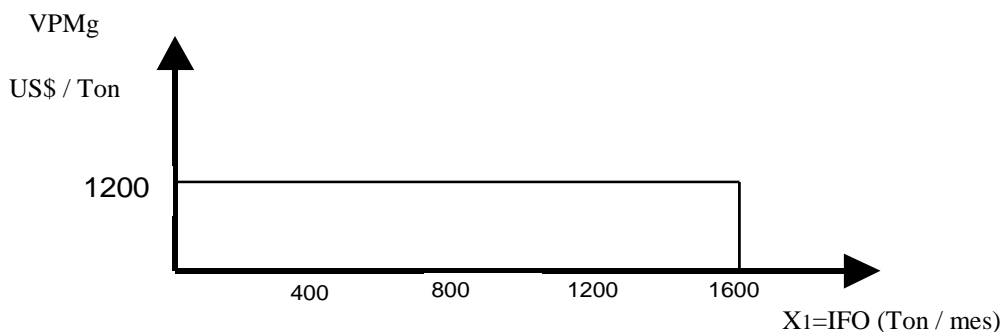
VPMg = Valor del Producto Marginal

PMg = Producto Marginal (1,0)

P = Precio cobrado por el cliente al transportar un contenedor de un puerto a otro (Nave 1 : US\$1.200)

$$\begin{aligned} \mathbf{VPMg} &= \mathbf{1,0 \times 1.200} \\ &= \mathbf{US\$ 1.200} \end{aligned}$$

Demanda de X₁ (IFO) *VPMg*

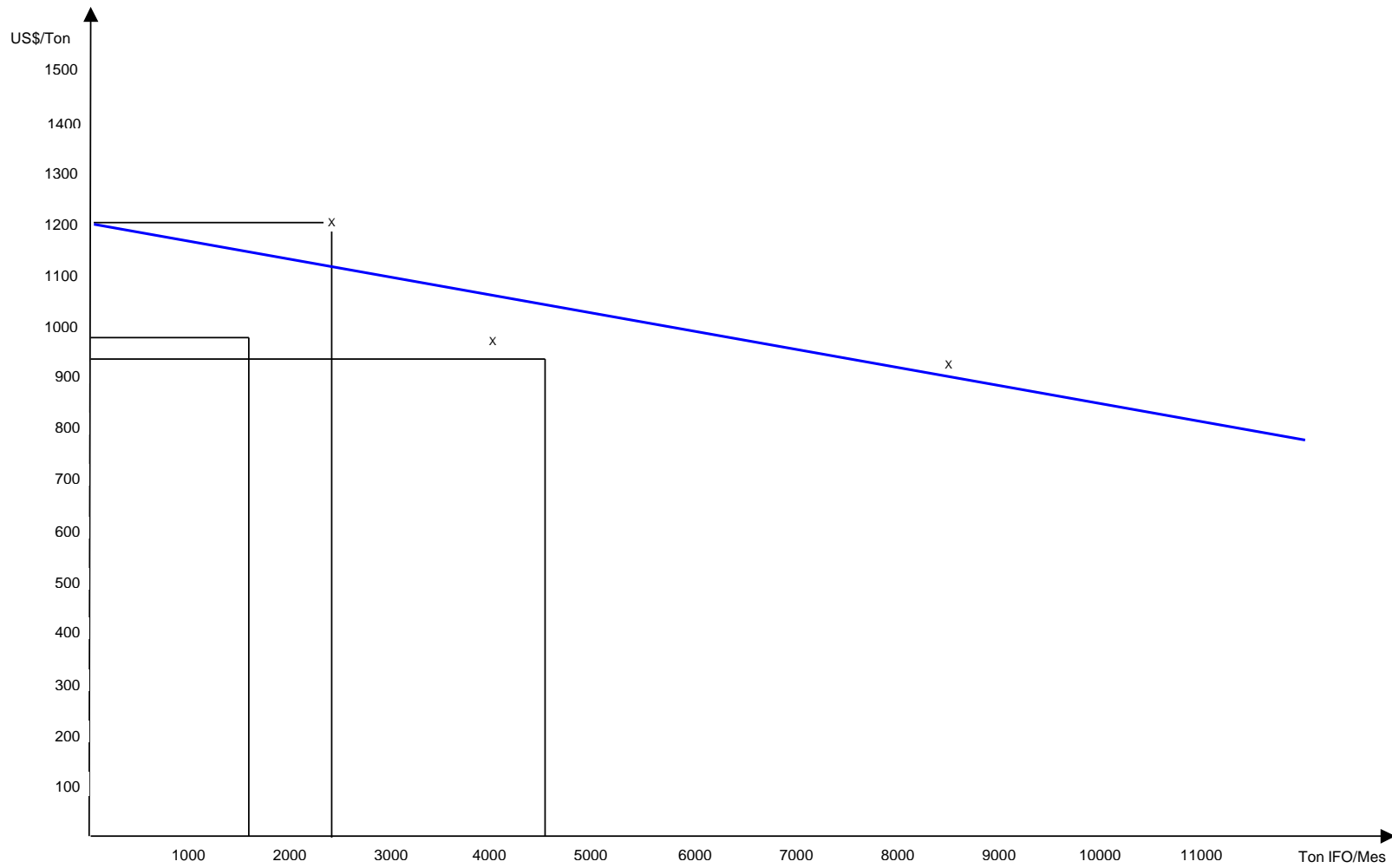


Este gráfico corresponde a la demanda de IFO por parte de las naves que cumplen con los requisitos de ser Nave 1. Podemos apreciar que los clientes están dispuestos a pagar hasta US\$ 1.200 por 1 tonelada de IFO, dato que analizaremos en la estructura de mercado, ya que actualmente el precio de 1 tonelada de IFO es cercano a los US\$ 120.

En el anexo 5 se muestran los gráficos para las naves tipo 2,3 y 4, los cuales permiten estimar la demanda total de toneladas de IFO al mes.

A continuación se muestra la Curva de Demanda de Mercado obtenida a partir de 3 tipos diferentes de naves, las que ya fueron mencionadas. Posterior a esto, fue determinada la curva de Oferta en base a 3 proveedores importantes en Sudamérica, los cuales son Ecuador, Brasil y Chile, mostrándose en la hoja subsiguiente.

Demanda de IFO [Ton/mes]



De la curva de Demanda de Mercado, se aprecia claramente su pendiente negativa y de bajo valor, con esta curva ya trazada, se procederá a determinar la curva de Demanda de la Empresa, la que es representada en la Estructura de Mercado. Con respecto a la Oferta, apreciamos que los valores de toneladas de IFO que se pudieran producir, sobrepasan considerablemente la Demanda, así también el caso de la Demanda donde los precios sobrepasan considerablemente el precio de mercado promedio al que actualmente se transa 1 tonelada de combustible IFO.

Desarrollo de obtención Curva Demanda empresa

Una vez obtenidas las curvas de demanda de cada tipo de naves, a partir de las curvas Isocuantas, es posible comenzar a realizar la estimación de la curva de Demanda del Mercado.

El primer paso es graficar los respectivos ejes X, Y donde en el eje X se representan las toneladas de IFO al mes que se consumen, mientras que en el eje Y se aprecian las respectivas cantidades en dólares que los clientes están dispuestos a pagar por las respectivas toneladas de IFO.

Una vez obtenidos los respectivos ejes, se deben graficar las respectivas curvas de demanda de los diferentes tipos de naves, las cuales ya fueron analizadas (ver hoja anterior). Con estas 3 curvas, representativa de 3 tipos diferentes de naves comenzamos a realizar “cortes” al eje Y que representen cierta concordancia con el análisis económico y poder sumar las respectivas curvas de demanda de las diferentes naves a distintos niveles de precios, con el fin de aproximarnos a la curva de Demanda de Mercado. De lo anterior, los cortes realizados fueron en los niveles de precios de US\$1.200 , US\$ 975 y US\$ 925 con los niveles de toneladas de combustible que se muestran a continuación.

Nivel de Precio [US\$/Ton.]	Cantidad Sumada [Ton IFO/mes]
1200	2400
975	1600
925	8500

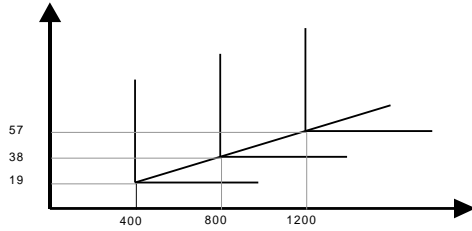
Analizando la curva de demanda que se muestra a continuación, se ve clara mente que las cantidades sumadas están representadas por puntos demarcados por “x”. Con estos puntos ya graficados, podemos dibujar la curva de Demanda de Mercado, trazando la mejor recta ajustada a los puntos.

Se presenta a continuación la Curva de demanda de Mercado construida a partir de las curvas Isocuantas, la cual es representada por la ecuación:

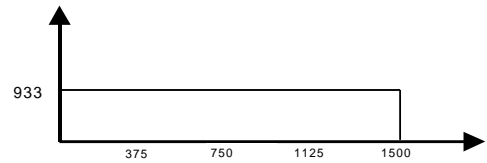
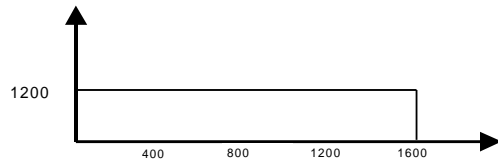
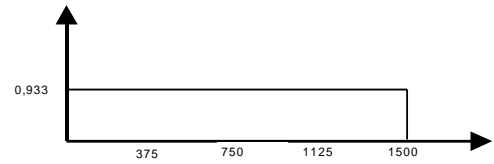
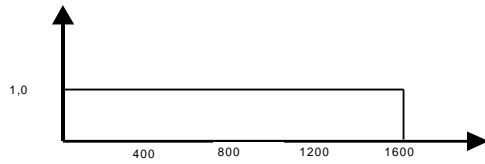
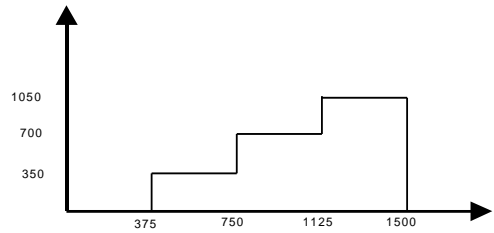
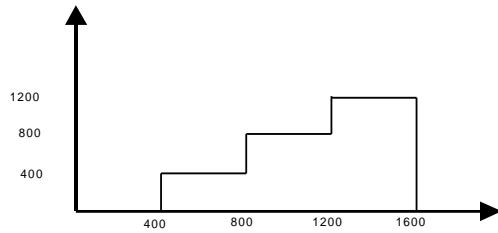
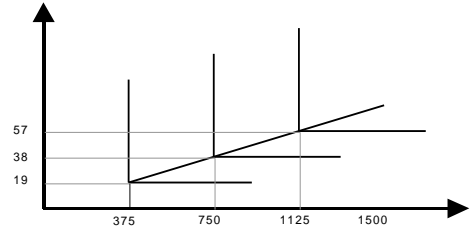
$$**P = -0.02Q + 1200**$$

Gráficos Naves tipo 1,2 y 4.

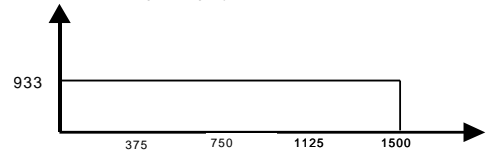
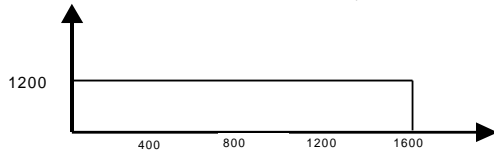
Nave 1 P = US\$1200



Nave 2 P = US\$1000



Demandas totales (incluidos todos los numeros de naves por tipo)

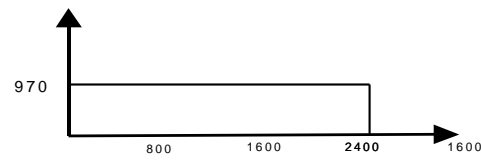
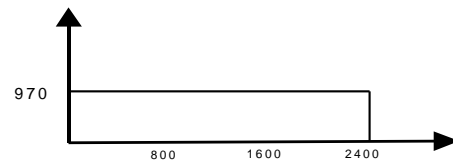
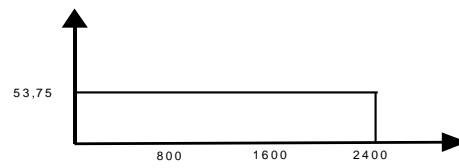
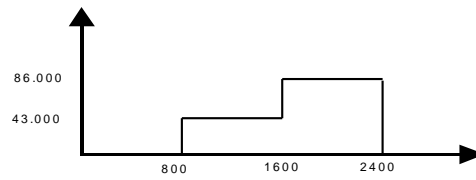
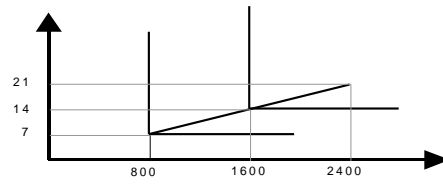


3 viajes ida y vuelta al mes (4 rutas)
 Total Naves : 2
 Total viajes/mes : 6
 IFO total : $3 \cdot 2 \cdot 400$: 2400

3 viajes ida y vuelta al mes (4 rutas)
 Total Naves : 4
 Total viajes/mes : 12
 IFO Total : $3 \cdot 4 \cdot 375$: 4500

Nave 4

P = US\$18 * tonelada



1 viajes ida y vuelta al mes (2 rutas)
Total Naves : 2
Total viajes/mes : 2
IFO Total : 1*2*800 : 1600

Estructura de Costos

A continuación se presenta la matriz de costos, la que representa las características de los diferentes costos asociados al proyecto, ya sean costos variables, fijos, indirectos, directos y delta distribución, los cuales son los costos que debe asumir una nave al momento de recalcar en Terminales.

	Costos Directos	Costos Indirectos	Costos Administración	Delta Distribución
VARIABLES	Toneladas de IFO - Nacional	Electricidad Bombas Distribución		Pilotaje
	Toneladas de Ifo - Extranjero			Sitio Atraque
	Petróleo para Caldera			Remolcador
	Petróleo Transporte ENAP - EPA			Amarre Desamarre
FIJOS		Personal Técnico	Remuneraciones Gerencia Remuneraciones Personal Administrativo	
		Personal Mantenión Estanques		
		Personal Mantenión Tuberías		
		Personal Mantenión Bombas		
		Personal Camiones		
		Personal Aseo		
INVERSION	Estanques de Almacenamiento			
	Tuberías			
	Uniones			
	Bombas			
	Válvulas			
	Serpentines			
	Agitadores			
	Medidores de Temperatura			
	Caldera			
	Camiónes			

Evaluación de los costos del proyecto

ITEM	Cantidad	Unidad*	Costo Unitario [US\$/unidad*]	Costo Inversión [US\$]	Costo Fijo [US\$/unidad*-mes]	Costo Variable [US\$/unidad*-mes]
Tonelada de IFO - Nacional	2520	Ton	134,08			337.882
Tonelada de IFO - Extranjero	1480	Ton	115,06			170.289
Petróleo para Caldera	60000	Lt	0,45			27.000
Petróleo Transporte ENAP - EPA	1215	Lt	0,45			547
Remuneraciones Gerencia	1	Persona	3860		3.860	
Remuneraciones Personal Técnico	3	Persona	930		2.790	
Remuneraciones Personal Administrativo	2	Persona	720		1.440	
Remuneraciones Personal Mantenición Estanques	2	Persona	615		1.230	
Remuneraciones Personal Mantenición Tuberías	2	Persona	0		0	
Remuneraciones Personal Mantenición Bombas	2	Persona	0		0	
Remuneraciones Chofer Camiones	3	Persona	370		1.110	
Remuneraciones Personal Aseo	1	Persona	175		175	
<i>Capital de trabajo</i>	1	US\$	594430	594.430		
Estanques de Almacenamiento	1	UN	294118	294.118		
Camion	3	UN	66180	198.540		
Tuberías	575	Mt	85,5	49.163		
Uniones	48	UN	0	0		
Caldera	1	UN	47800	47.800		
Bombas	2	UN	44120	88.240		
Válvulas	4	UN	250	1.000		
Medidores de Temperatura	4	UN	200	800		
Agitadores	1	UN	320	320		
Serpentines	1	UN	265	265		

Costos Totales del Proyecto

1.274.676 10.605 535.717

Proyección de Precios

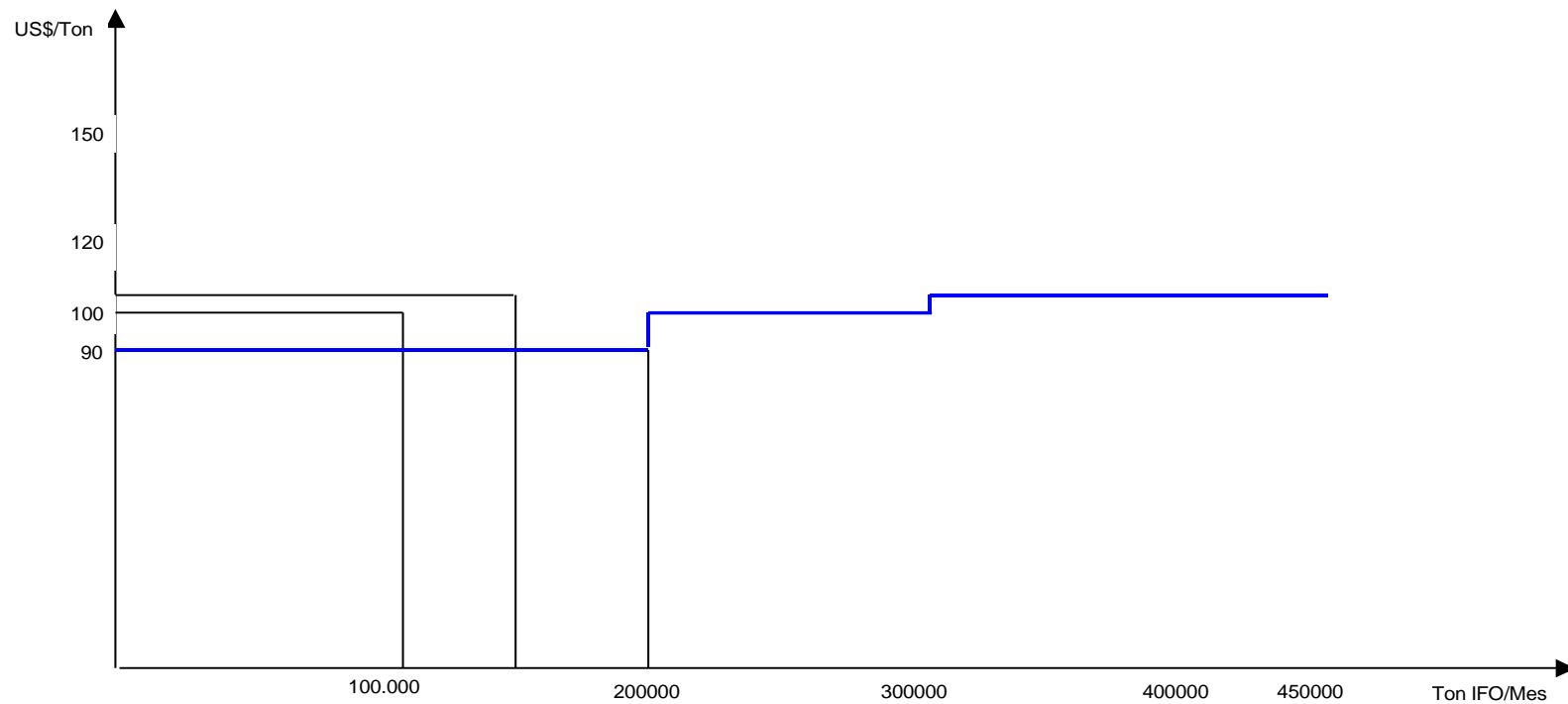
Los datos de la proyección de precios fue obtenida mediante información proporcionada por la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). En la tabla a continuación se muestran las proyecciones de precios para el combustible naviero IFO 180, especificándose los precios de venta para Nacionales y Extranjeros entre los años 2003 - 2014. La diferencia de precios existente es debido a la importación de crudo desde el extranjero por parte de ENAP, el cual es utilizado para la producción de IFO 180 y venta a Extranjeros, evitándose el pago de algunas tasas arancelarias e impuestos. Esto es reflejado en los mayores precios de venta para los combustibles que son de uso Nacional en comparación a los Extranjeros.

Tabla N° 13 - Proyección de precios de compra de IFO 180

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nacional	146,42	141,79	135,07	131,99	131,39	131,23
Extranjero	126,39	119,96	115,60	113,46	112,86	112,70
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nacional	131,17	131,16	131,37	131,70	132,29	133,14
Extranjero	112,62	112,57	112,77	113,09	113,65	114,46

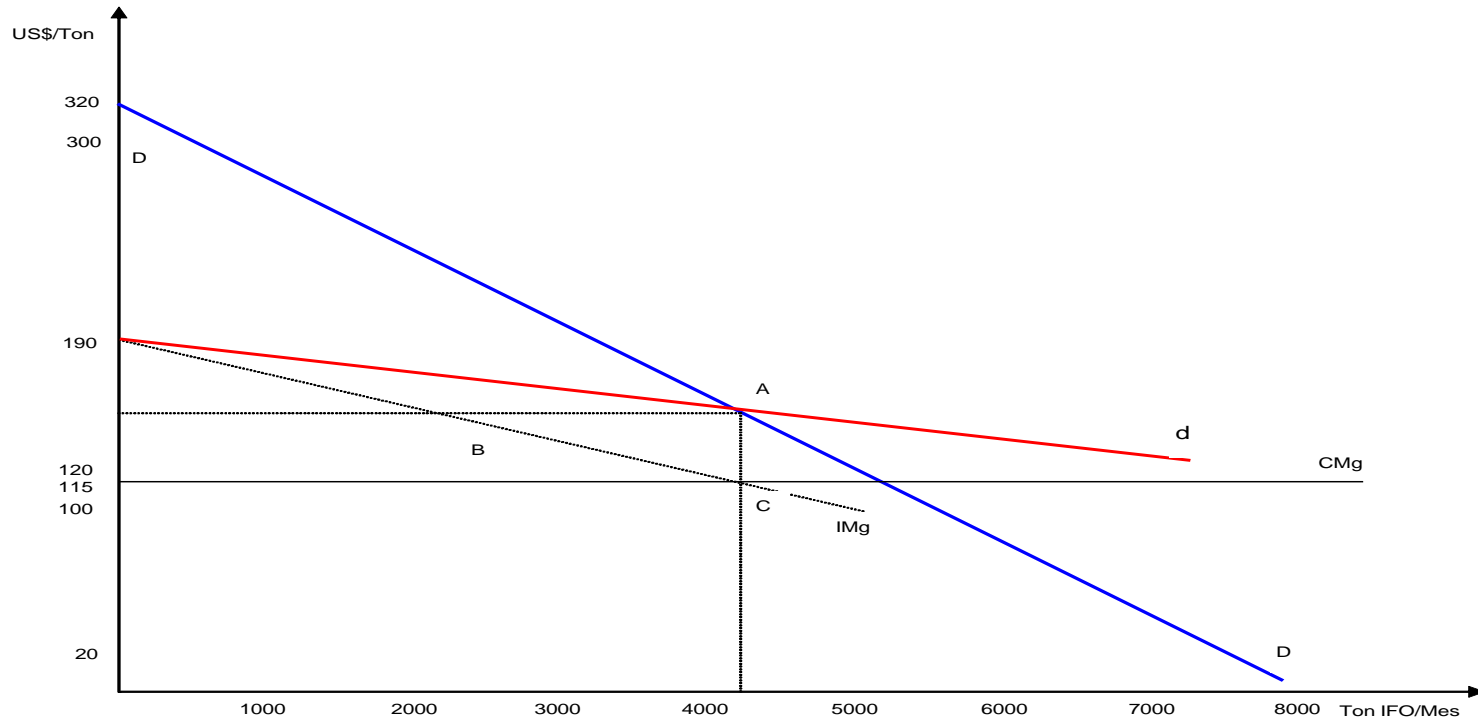
Desarrollo de obtención Curva de Oferta

La obtención de la curva de Oferta se realizó con las capacidades de producción de Chile, Ecuador y Brasil; Sumándose las curvas al término de la capacidad de producción de la de menor costo, y así sucesivamente, llegando a la curva que se presenta a continuación. Esta curva representa la capacidad de Ecuador [200.000 Ton IFO / Mes], con un costo promedio de producción de US\$ 90 [Ton IFO]. Chile (ENAP) presenta una capacidad de 100.000 [Ton IFO / Mes], con un costo promedio de US\$ 100 [Ton IFO].



Demanda de la Empresa

La demanda de la empresa fue obtenida a partir de la demanda de mercado, el precio de equilibrio y la estructura de costos que presenta actualmente la empresa. Primero se debió trasladar la curva de demanda del mercado en forma paralela hasta el punto de equilibrio (precio de mercado y cantidad que se desea alcanzar), obteniéndose el punto A; Seguido de esto, se graficó el Costo Marginal, obteniendo el punto C con la intersección de esta y la cantidad deseada de mercado, para luego generar la intersección B, el cual representa el punto medio en la línea de precio de mercado. Uniendo los puntos C y B se obtiene la curva de Ingreso Marginal IMg para luego obtener la curva de demanda de la empresa trazando una recta entre el punto de corte del eje vertical con Ingreso Marginal y el punto A. ($d: P = -0,0094Q + 190$)



Anexo N°6

Temperaturas necesarias para almacenamiento y distribución

La temperatura es uno de los factores claves en el manejo de los combustibles IFO, ya sea en lo referente a almacenamiento como distribución. Las respectivas temperaturas para el manejo de estos tipos de combustibles navieros se detalla en tabla que se presenta a continuación.

Tipo de IFO	Temperatura de Almacenamiento	Tempearuta de Distribución
40	24°C	34°C
80	30°C	40°C
180	30°C	40°C
380	30°C	40°C

Los valores que se muestran en la tabla anterior representan las temperaturas mínima a las cuales se debe mantener el respectivo combustible almacenado (Pour Point), usándose como norma el aumento de este en 10°C para la distribución, asumiéndose así un cierto margen de error involucrado a las respectivas pérdidas en el proceso de distribución desde los estanques a la nave del cliente.

No trabajar en base a estos valores implica un riesgo en el manejo del combustible, lo que puede traer como consecuencia una posible cristalización del producto, evitando su desplazamiento, acumulación en algunas zonas de las tuberías y válvulas.

Características de las Tuberías

Se realizó una cotización por 600 mts. de tuberías con características de poca pérdida de calor, alta resistencia y flexibilidad.

Un breve resumen de la descripción de las tuberías solicitadas a la empresa Alvenius CHILENA LTDA. es la siguiente :

Tuberías Alvenius en conformación helicoidal, fabricado según norma AWWA C-200 calidad del acero ASTM A-36 en :

Ø 7" (368 mm. ext.) × L = 12 mts. × 6,0 mm., extremos anillados aptos para acoplamientos mecánicos K-10, revestida interior y exteriormente en polietileno (HDPE), el valor incluye un acople por tira, para una presión de trabajo de 41,25 Kgf / cm².

El precio × ML corresponde a US\$ 72.44 (no incluye IVA).

Polietileno

Resumen : Una vez realizada la limpieza superficial, la cañería se calienta a la temperatura de fusión del producto y se sumerge en un lecho fluidizado de polietileno de 35 a 50 mallas. El polietileno se adhiere externa e internamente a la pared del tubo protegiéndolo de la corrosión. El espesor del revestimiento oscila entre 0,4 y 0,6 mm. Este revestimiento es utilizado en tuberías con unión mecánica, en tubos hasta de 9 mts de largo y diámetros hasta 800 mm.

Características : Excelente adherencia al acero. Buena resistencia al transporte y movimientos de faena.

Reparación : Limpiar y cepillar con grata la zona afectada, utilizar solvente y dejar unos instantes evaporar, luego calentar la zona con soplete a temperatura de fusión del polvo, aplicar polvo de polietileno cubriendo completamente la zona a reparar, aplicar calor hasta homogenizar.

Norma : Especificaciones Emos – NCh 2087 of.99

Ventajas Polietileno Alta Densidad :

- Gran resistencia a los agentes corrosivos
- Gran resistencia a los productos químicos
- Insensibilidad a la congelación**
- Escasa pérdida de carga por roce
- Atóxico
- Flexibilidad
- Alta resistencia a la abrasión
- Bajo efecto de incrustación

Características de los Medidores de Temperaturas

Estos instrumentos fueron solicitados a la empresa Hanna Instruments, donde se realizó una cotización de cuatro medidores con un costo de US\$ 200 c/u. Las especificaciones de estos medidores son :

Rango	:	-50 a 150°C
Resolución	:	0.1°C
Precisión	:	± 0.3%
Sonda	:	HI 765BL sonda precalibrada e intercambiable
Condiciones de trabajo	:	-10 a 50°C ; RH 100%
Alimentación	:	196 * 80 * 60 mm
Peso	:	425 g

El HI 9060 (instrumento cotizado) se suministra con sonda HI 765BL con 1 metro de cable, pilas 4 * 1.5V AAA y manual de instrucciones.

El Hi 9060 impermeable, basado en microprocesador, es ideal para su uso en ambientes húmedos y hostiles tales como plantas de tratamiento de aguas, torres de refrigeración, instalaciones HVAC, líneas de elaboración de alimentos y aplicaciones industriales. Estos resistentes medidores utilizan sensores termistores para medir la temperatura en una gama de -50 a 150°C (-58 a 302°F). Las sondas de termistor disponibles deben ser calibradas para que sus características coincidan con las del medidor con el que se usan.

Anexo N°7

Análisis Interno

Las ventajas que obtiene una empresa al realizar un análisis interno sobre ella misma, es que se obtiene de forma rápida los factores críticos de éxito, determinándose las fortalezas y debilidades de la empresa (en conjunto con la Cadena de Valor) las cuales serán utilizadas al momento de determinar las oportunidades y amenazas que la industria posee.

A continuación se muestran las matrices desarrolladas para la empresa EPA. El resumen de las matrices se puede apreciar en el análisis estratégico desarrollado 4.3.

Factores Críticos de éxito

	Gran Debilidad	Debilidad Leve	Equilibrado	Fortaleza Leve	Gran Fortaleza
Infraestructura Gerencial					
Sistemas de Planificación					X
Sistema de control de gestión				X	
Sistema de Comunicación e Información			X		
Estructura de organización			X		
Cultura Corporativa			X		
Capacidades de Liderazgo			X		
Imagen Corporativa			X		

	Gran Debilidad	Debilidad Leve	Equilibrado	Fortaleza Leve	Gran Fortaleza
Gestión de Recursos Humanos					
Selección, Promoción y Colocación			X		
Sistema de Evaluación			X		
Sistemas de Recompensas		X			
Relaciones Sindicatos / Empresa				X	
Capacitación Internacional		X			
Organización de recursos Humanos			X		

	Gran Debilidad	Debilidad Leve	Equilibrado	Fortaleza Leve	Gran Fortaleza
Tecnología					
Selección de Tecnología			X		
Momento Oportuno para la introducción de nueva tecnología					X
Patentes			X		
Instalaciones de I&D		X			
Recursos Humanos		X			
Desarrollo de nuevos productos				X	
Financiación de I&D				X	

	Gran Debilidad	Debilidad Leve	Equilibrado	Fortaleza Leve	Gran Fortaleza
Adquisiciones					
Selección, Evaluación y desarrollo de proveedores				X	
Gestión de Calidad de bienes de compradores			X		
Gestión de Materiales de los bienes comprados				X	
Análisis del Valor, Análisis de Precio/Costo			X		
Organización de adquisiciones		X			

	Gran Debilidad	Debilidad Leve	Equilibrado	Fortaleza Leve	Gran Fortaleza
Fabricación					
Instalaciones				X	
Capacidad					X
Integración Vertical		X			
Tecnologías de Proceso			X		
Recursos Humanos			X		
Gestión de Calidad			X		
Relaciones con Proveedores				X	
Ubicación y numero de Plantas					X
Tamaños de Plantas				X	
Antigüedad de las Plantas			X		
Automatización		X			
Integración			X		
Sistemas de gestión de logística				X	
Calidad				X	
Adquisiciones		X			
Productividad		X			
Utilización de capacidad			X		
Sindicalización				X	

	Gran Debilidad	Debilidad Leve	Equilibrado	Fortaleza Leve	Gran Fortaleza
Comercialización y Ventas					
Definición y Análisis de los mercados					X
Estrategia de Producto					X
Desarrollo e introducción de Nuevos productos				X	
Estrategia de Distribución					X
Estrategia de Precios		X			
Estrategia de Promoción y Publicidad			X		
Ubicación y número de oficinas		X			
Recursos Humanos		X			
Sistemas de Distribución				X	
Investigación de Mercados				X	
Cuentas Claves					
Competitividad de Precios		X			
Lealtad de la Marcas				X	
Productividad de la fuerza de ventas			X		
Productividad de Producción y del Servicios			X		
Imagen del Negocio			X		

	Gran Debilidad	Debilidad Leve	Equilibrado	Fortaleza Leve	Gran Fortaleza
Factores Críticos de Éxito					
Infraestructura Gerencial				X	
Finanzas				X	
Gestión de Recursos Humanos			X		
Tecnología				X	
Adquisiciones		X			
Fabricación				X	
Comercialización y Ventas				X	

Análisis de Porter

Uno de los principales aspectos para poder comprender el atractivo de una Industria en la cual se desarrollará nuestro negocio, es comprender las tendencias de ésta, donde se debe tener especial cuidado en el comportamiento de los competidores. Básicamente, el modelo de las 5 fuerzas de Porter nos arroja un análisis estructural de la Industria, el cual combinado con un análisis de factores externos e internos y cadena de valor, se convierte en la herramienta más poderosa que una empresa pueda tener.

A continuación se muestran las matrices de Porter, donde la tabla resumen se aprecia en el área estratégica 4.3.

Modelo 5 Fuerzas de Porter

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Barreras de entrada							
Economías de escala	Pequeñas					X	Grandes
Diferenciación del producto	Escasas				X		Importante
Identificación de la marca	Baja	X					Alta
Costo de Cambio	Bajo	X					Alta
Acceso a Canales de Distribución	Amplio					X	Restringida
Requerimiento de Capital	Bajos				X		Alta
Acceso a la última tecnología	Amplio		X				Restringida
Acceso a materias primas	Amplio						Restringida
Efecto de la experiencia	Sin Importancia				X		Muy Importante

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Barreras de Salida							
Especialización de activos	Alta				X		Baja
Costo de salidas por una vez	Alto		X				Bajo
Interrelación estratégica	Altos			X			Bajo
Barreras emocionales	Altos					X	Bajo
Restricciones Gubernamentales	Altos			X			Bajos

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Rivalidad entre Competidores							
Numero de Competidores igualmente equilibrados	Importante				X		Bajo
Crecimiento relativo de la industria	Lenta		X				Rápida
Costo fijo de almacenamiento	Alta				X		Baja
Características del producto	Producto genérico	X					Producto Especial
Aumento de Capacidad	Grandes Incrementales				X		Pequeños incrementos
Diversidad de Competidores	Alta		X				Baja

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Poder de los Compradores							
Numero de Compradores de Importancia	Escasos			X			Muchos
Disponibilidad de Sustitutos para los productos de la industria	Alto					X	Baja
Costo de cambio del Comprador	Bajo		X				Alto
Amenaza de los compradores de integración hacia atrás	Alta					X	Bajo
Amenaza de la industria de integración hacia delante	Bajo		X				Alta
Rentabilidad de los compradores	Bajo				X		Alta

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Poder de los Proveedores							
Numero de proveedores importantes	Escasas		X				Muchos
Disponibilidad de Sustitutos para los productos de los proveedores	Baja				X		Alta
Costos de Diferenciación	Altas		X				Bajo
Amenaza de los proveedores de integración hacia delante	Altas		X				Baja
Amenaza de la industria de integración hacia atrás	Bajo	X					Alto
Costo total de la industria por los proveedores	Gran Fracción		X				Pequeña

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Disponibilidad de Sustitutos							
Disponibilidad de Sustitutos Cercanos	Importante				X		Escasos
Costo de cambio del usuario	Baja				X		Altos
Rentabilidad y agresividad del productor de sustitutos	Altas				X		Bajos
Precio/Valor del sustituto	Alto					X	Bajos

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Evaluación General					X	
Barreras de Entrada					X	
Barreras de Salida				X		
Rivalidad entre competidores				X		
Poder de los compradores					X	
Poder de los proveedores			X			
Disponibilidad de sustitutos					X	
Acciones Gubernamentales						

Análisis Externo

Junto con Porter, y para tener una visión global y completa de la Industria es necesario desarrollar un análisis externo, el cual es determinado por las matrices de factores externos, la que se presenta a continuación.

Factores Externos

	Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Factores del Mercado					
Tamaño del Mercado		X			
Tasa de Crecimiento del Producto					X
Diferenciación del Mercado				X	
Sensibilidad al Precio		X			
Estacionalidad			X		
Rentabilidad de la industria				X	

	Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Factores Competitivos					
Intensidad Competitiva				X	
Grado de Concentración				X	
Barreras de Entrada					X
Barreras de Salida					X
Grado de Integración		X			
Disponibilidad de sustitutos					X

	Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Factores Económicos y Gubernamentales					
Inflación					
Impacto del Cambio de moneda extranjera					
Legislación (Protección)					
Regulación					
Impuestos				X	
Apoyo Gubernamental		X			

	Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Factores Tecnológicos					
Madurez e Inestabilidad		X			
Complejidad		X			
Patentes					
Requerimiento de I&D del producto					
Requerimientos de I&D del proceso				X	

	Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Factores Sociales					
Impactos Ecológicos					
Ética Laboral					
Protección del consumidor					
Cambios Demográficos					
Grado de Sindicalización					

	Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Factores Críticos				X	
Factores de Mercado				X	
Factores competitivos				X	
Factores Económicos y gubernamentales			X		
Factores tecnológicos		X			
Factores sociales			X		

Anexo N°8

Flujos de Caja

Año	0	1	2	
Ingresos				
Combustible IFO Nacionales		5.153.493	5.013.361	4.81
Combustible IFO Extranjeros		2.653.115	2.538.886	2.46
Total Ingresos		7.806.608	7.552.248	7.27
Costos Variables				
Combustible IFO Nacionales		4.427.733	4.287.601	4.08
Combustible IFO Extranjeros		2.244.635	2.130.406	2.05
Petróleo Caldera		324.000	324.000	324
Petróleo Transporte ENAP - EPA (Camiones 3 - 2viajes)		6.561	6.561	6.
Electricidad Bombas Distribución		2.647	2.647	2.
Total costos Variables		7.005.576	6.751.216	6.47
Margen Operacional		801.032	801.032	801
Costos Fijos				
Remuneraciones Gerencia (1)		46.320	46.320	46
Remuneraciones Personal Administrativo (2)		17.280	17.280	17
Remuneraciones Personal Técnico (3)		33.480	33.480	33
Remuneraciones Personal Mantenición Estanques (2)		14.760	14.760	14
Remuneraciones Personal Mantenición Tuberías (2)				
Remuneraciones Personal Mantenición Bomba (2)				
Remuneraciones Chofer Camiones (3)		13636	13636	13
Remuneraciones Personal Aseo (1)		2.118	2.118	2.
Total costos Fijos		127.594	127.594	127

5	6	7	8	9	10
4.698.953	4.694.223	4.692.345	4.692.163	4.698.293	4.708.432
2.412.869	2.410.045	2.408.681	2.407.728	2.411.191	2.416.913
7.111.822	7.104.268	7.101.025	7.099.891	7.109.484	7.125.345
3.973.193	3.968.463	3.966.585	3.966.403	3.972.533	3.982.672
2.004.389	2.001.565	2.000.201	1.999.248	2.002.711	2.008.433
324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000
6.561	6.561	6.561	6.561	6.561	6.561
2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647
6.310.790	6.303.236	6.299.993	6.298.859	6.308.452	6.324.313
801.032	801.032	801.032	801.032	801.032	801.032
46.320	46.320	46.320	46.320	46.320	46.320
17.280	17.280	17.280	17.280	17.280	17.280
33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480
14.760	14.760	14.760	14.760	14.760	14.760
13636	13636	13636	13636	13636	13636
2.118	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
127.594	127.594	127.594	127.594	127.594	127.594

Costos Inversión				
Estanques de Almacenamiento (1)	294.118			
Tuberías (575 mts.)	49.163			
Uniones (48)				
Bombas (1)	44.118			
Válvulas (4)	1.000			
Serpentines (1)	265			
Agitadores (1)	321			
Medidores de Temperatura (4)	800			
Caldera (1)	47.794			
Camion (3)	198.529			
Capital de trabajo	594.431			
Total costos Inversión	1.230.537			
Margen Utilidad	-1.230.537	673.438	673.438	673.438
Depreciación Estanques Almacenamiento		44.118	44.118	44.118
Depreciación Válvulas, Conexiones		41.935	41.935	41.935
Depreciación Vehículos		59.559	59.559	59.559
TOTAL DEPRECIACION		145.612	145.612	145.612
Utilidad antes de impuesto		527.826	527.826	527.826
Impuesto a la Renta (15%)		79.174	79.174	79.174
Utilidad después de impuesto		448.652	448.652	448.652
+ Depreciación		145.612	145.612	145.612
+ Crédito Tributario Ley Austral		79.174	79.174	13.000
Utilidad neta		673.438	673.438	608.652
Valor Final				
Inversión	1.230.537			
Flujo de caja	-1.230.537	673.438	673.438	608.652

					594.431
673.438	673.438	673.438	673.438	673.438	1.267.869
44.118	44.118				
44.118	44.118				
629.320	629.320	673.438	673.438	673.438	673.438
94.398	94.398	101.016	101.016	101.016	101.016
534.922	534.922	572.422	572.422	572.422	572.422
44.118	44.118				
579.040	579.040	572.422	572.422	572.422	572.422
					3.367.190
579.040	579.040	572.422	572.422	572.422	4.534.043

VAN :	2.478.491
TIR :	54%

Análisis de Sensibilidad

	-20%	-10%	0%	10%
Demanda - Nacionales	1.776.660	2.127.575	2.478.491	2.829.407
Demanda - Extranjeros	2.080.213	2.279.352	2.478.491	2.677.630
Precio de Compra - Nacional	6.837.452	4.657.971	2.478.491	299.999
Precio de Compra - Extranjero	4.673.671	3.576.081	2.478.491	1.376.910
Tasa Interés	3.141.976	2.788.992	2.478.491	2.235.507

