



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

**MAESTRIA EN GESTIÓN DE PROYECTOS  
PROMOCIÓN VII**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TEMA: “VIABILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN DE LA  
CAPACIDAD DE REFINACIÓN E INCORPORACIÓN DE  
NUEVOS PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES EN LA REFINERÍA  
SHUSHUFINDI”**

**AUTORES: LÓPEZ AGUILERA, FRANCISCO JAVIER  
PAREDES MOREJÓN, FAUSTO RICARDO**

**DIRECTOR: MSC. VILLAVICENCIO, JORGE ANTONIO**

**SANGOLQUÍ**

**2015**

**CERTIFICADO****Msc. JORGE VILLAVICENCIO  
DIRECTOR****Msc. RICAR CHAMBA  
OPONENTE****CERTIFICAN**

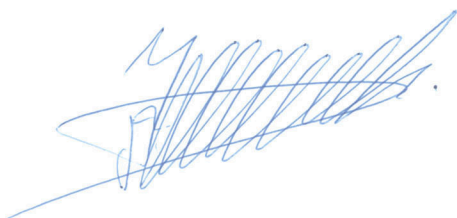
Que el trabajo titulado "VIABILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REFINACIÓN E INCORPORACIÓN DE NUEVOS PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES EN LA REFINERÍA SHUSHUFINDI" realizado por López Aguilera Francisco Javier y Paredes Morejón Fausto Ricardo ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple con normas estatutarias establecida por la ESPE, en el Reglamento Estudiantes de las Fuerzas Armadas ESPE.

Debido a que el presente trabajo es un estudio de viabilidad que permite conocer la realidad del consumo y producción de hidrocarburos en el Ecuador, así como, se expone la necesidad de incrementar la producción nacional, para disminuir las importaciones y demuestra la factibilidad técnica y económica en la ejecución del este proyecto, se recomienda su publicación.

El presente trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat (PDF)

Autorizan a López Aguilera Francisco Javier y Paredes Morejón Fausto Ricardo a entregar el mismo a la Unidad de Gestión de Post grados

Sangolquí, Marzo de 2015

**Msc. JORGE VILLAVICENCIO  
DIRECTOR****Msc. RICAR CHAMBA  
OPONENTE**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD****López Aguilera Francisco Javier****Paredes Morejón Fausto Ricardo****DECLARO QUE:**

El proyecto de grado denominado “VIABILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REFINACIÓN E INCORPORACIÓN DE NUEVOS PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES EN LA REFINERÍA SHUSHUFINDI” ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Marzo de 2015

**López Aguilera Francisco Javier****Paredes Morejón Fausto Ricardo**

## AUTORIZACIÓN

Mediante el presente autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el presente trabajo ya sea en revistas especializadas en el área o en la biblioteca virtual para que sea un instrumento de consulta y guía para futuros trabajos relacionados con la producción de hidrocarburos en el Ecuador y en la evaluación de proyectos.



**López Aguilera Francisco Javier**



**Paredes Morejón Fausto Ricardo**



## ***DEDICATORIA***

El presente trabajo dedico a mi esposa María Dolores, a mis hijos Camila, Felipe y Julián y a mis padres Hernán y Martha por su apoyo incondicional.

*Javier López Aguilera*

## **DEDICATORIA**

*A mis padres que son ejemplo a seguir*

*A mi esposa,*

*A mis hijas*

*Fausto Paredes Morejón.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Para la culminación de este trabajo debemos agradecer a todos aquellos que siempre nos acompañaron:*

*A Dios y nuestras familias cuyo apoyo incondicional nos impulsó a continuar y terminar con la maestría.*

*A la ESPE y sus maestros que con sus enseñanzas han logrado fortalecernos en el campo profesional.*

*A nuestro director de tesis, Msc. Jorge Antonio Villavicencio por la dedicación y entrega en el desarrollo de esta tesis.*

*A la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR y a la GERENCIA DE REFINACIÓN por permitir el desarrollo del estudio.*

*A todos ustedes gracias*

## INDICE GENERAL

	TEMA	PAGINA
	<b>CAPITULO I:</b>	
	<b>ASPECTOS GENERALES O GENERALIDADES</b>	1
1.1	Antecedentes	1
1.2	La Empresa	7
1.2.1	Reseña Histórica	8
1.2.1.1	EP PETROECUADOR	9
1.2.1.2	Gerencia de Refinación	10
1.2.1.3	Análisis Situacional	15
	<b>CAPITULO II:</b>	
	<b>ESTUDIO DE MERCADO</b>	18
2.1	Definición de Investigación de Mercado	18
2.2	Objetivos del Estudio de Mercado	19
2.3	Estructura del Mercado	21
2.3.1	Análisis del Consumidor	21
2.3.2	Análisis del Subsidio de los Combustibles en el Ecuador	25
2.3.3	Análisis de la Competencia	28
2.3.4	Análisis de los Comercializadores	29
2.3.5	Análisis de los Proveedores	34
2.3.6	Análisis de las Condiciones Sectoriales	35
2.3.7	Análisis Situacional Interno y Externo	37
2.4	Identificación del Producto o Servicio	38
2.4.1	Características	38
2.4.2	Clasificación	44
2.4.3	Productos Complementarios y/o Sustitutos	45

2.5	Etapas del Estudio de Mercado	47
2.6	Análisis de Demanda	48
2.6.1	Tipos de Demanda	48
2.6.2	Factores que Afectan a la Demanda	51
2.6.3	Comportamiento Histórico de la Demanda	51
2.6.4	Demanda Actual	56
2.6.5	Demanda Futura	60
2.7	Análisis de la Oferta	66
2.7.1	Clasificación de la Oferta	66
2.7.2	Factores que Afectan a la Demanda	68
2.7.3	Comportamiento Histórico de la Oferta	69
2.7.4	La Oferta Actual	74
2.7.5	Proyección de la Oferta	76
2.8	Determinación de la Demanda Insatisfecha	81
2.9	Comercialización	85
2.10	Canales de Distribución	87
2.11	Análisis de Precios	89
<b>CAPITULO III</b>		
<b>ESTUDIO TECNICO</b>		
3.1	Tamaño del Proyecto	92
3.1.1	Factores Determinantes para la Ejecución del Proyecto	93
3.1.1.1	El Mercado	94
3.1.1.2	Los Recursos Financieros	95
3.1.1.3	Disponibilidad de Mano de Obra	96
3.1.1.4	Disponibilidad Tecnológica	99
3.1.1.5	Disponibilidad de Materia Prima	102
3.1.2	Capacidad de Producción	110

3.2	Localización del Proyecto	113
3.2.1	Macrolocalización	114
3.2.2	Microlocalización	115
3.2.2.1	Criterios de Selección de Alternativas	116
3.2.2.1.1	Transporte y Comunicación	119
3.2.2.1.2	Cercanía a las Fuentes de Abastecimiento	120
3.2.2.1.3	Cercanía al Mercado	125
3.2.2.1.4	Disponibilidad de Servicios	126
3.2.2.1.5	Factores Ambientales	126
3.2.3	Matriz Localizacional	128
3.3	Ingeniería del Proyecto	130
3.3.1	Diagrama de Flujo	131
3.3.2	Requerimiento de Materia Prima	132
3.3.3	Requerimiento de Maquinaria	134
3.3.4	Requerimiento de Mano de Obra	135
3.3.5	Estimación de las Inversiones	137
3.3.6	Calendario de Ejecución del Proyecto	141
<b>CAPITULO IV</b>		
<b>LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN</b>		
4.1	La Empresa	142
4.1.1	Nombre (Logotipo y Slogan)	143
4.1.2	Titularidad	144
4.1.3	Tipo de Empresa	144
4.2	Filosofía	145
4.2.1	Misión	146
4.2.2	Visión	146
4.3	Objetivos Estratégicos	146



4.3.1	Estrategias Empresariales	148
4.4	Principios y Valores	151
4.5	Organigrama	153
4.5.1	Funcional	153
4.5.2	Estructural y Posicional Propuestos	156

## **CAPITULO V**

	<b>ESTUDIO FINANCIERO</b>	160
5.1	Presupuestos	160
5.1.1	Presupuestos de Inversiones	160
5.1.1.1	Activos Fijos	161
5.1.1.1.1	Cálculo de la Depreciación	163
5.1.1.2	Activos Intangibles	164
5.1.1.3	Capital de Trabajo	164
5.1.2	Presupuesto Operativo	166
5.1.2.1	Presupuesto de Ingresos	166
5.1.2.2	Presupuesto de Egresos	169
5.1.2.2.1	Costos de Operación	170
5.1.2.2.2	Costos de Venta	176
5.1.2.3	Estructura de Financiamiento	176
5.2	Estados Financieros	177
5.2.1	Balance General	177
5.2.2	Estado de Resultados	178
5.2.3	Flujos Netos de Efectivo	179
5.3	Evaluación Financiera	183
5.3.1	Tasa Interna de Retorno (TIR)	183
5.3.2	Valor Actual Neto (VAN)	184
5.3.3	Relación Beneficio Costo	184

5.3.4	Periodo de Recuperación	185
5.4	Análisis Económico	187
5.5	Análisis de Sensibilidad	189

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1	Conclusiones	197
6.2	Recomendaciones	200

	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>203</b>
--	---------------------	------------

## **ANEXOS**

Anexo N°. 1	Cronograma de Construcción del Proyecto
Anexo N°. 2	Presupuesto Estimado de Inversión
Anexo N°. 3	Diagrama de Flujo
Anexo N°. 4	Balance General
Anexo N°. 5	Estado de Resultados
Anexo N°. 6	Período de Recuperación de la Inversión
Anexo N°. 7	Cálculo del TIR y VAN
Anexo N°. 8	Estado de Pérdidas y Ganancias Anual
Anexo N°. 9	Estado de Pérdidas y Ganancias Mensual
Anexo N°. 10	Depreciación Activos Fijos
Anexo N°. 11	Presupuesto Uniformes y Equipo de Seguridad
Anexo N°. 12	Gastos Administrativos por Ampliación
Anexo N°. 13	Amortización de Inversión Pre operacional

- Anexo N°. 14 Presupuesto de Ingresos
- Anexo N°. 15 Precio Internacional Promedio Petróleo y Derivados

**INDICE DE CUADROS**

Cuadro 1	Importación de NAO y Diésel	6
Cuadro 2	Precio de los Combustibles	24
Cuadro 3	Subsidio de los Combustibles	25
Cuadro 4	Demanda de los Combustibles en Ecuador	26
Cuadro 5	Cadena de Valor de EP Petroecuador	31
Cuadro 6	Composición del Diésel	41
Cuadro 7	Composición del Gas Asociado	43
Cuadro 8	Demanda Histórica de Combustibles	52
Cuadro 9	Consumo de Combustible por Habitante	57
Cuadro 10	Demanda de los combustibles en el Ecuador desde el año 2005 al 2014	61
Cuadro 11	Demanda futura de los combustibles al 2020	62
Cuadro 12	Datos históricos de la oferta de gasolina en el Ecuador	70
Cuadro 13	Datos históricos de la oferta de diésel en el Ecuador	71
Cuadro 14	Datos históricos de la oferta de LPG en el Ecuador	72
Cuadro 15	Oferta de gasolina en Ecuador (barriles)	74
Cuadro 16	Oferta de diésel en Ecuador (barriles)	75
Cuadro 17	Oferta de LPG en Ecuador (barriles)	75
Cuadro 18	Cadena de Comercialización	89
Cuadro 19	Tasa histórica de desempleo, subempleo y ocupación plena en el Ecuador	100
Cuadro 20	Alternativas de ubicación de las nuevas instalaciones	117
Cuadro 21	Matriz Localizacional	129
Cuadro 22	Características del Crudo Napo	133
Cuadro 23	Personal Refinería Shushufindi	136

Cuadro 24	Distributivo de Turnos Mensual	137
Cuadro 25	Clasificación de presupuestos	139
Cuadro 26	Presupuesto Estimado de Inversión	140
Cuadro 27	Cronograma de Ejecución	141
Cuadro 28	Activos Fijos, Inversión y Vida Útil	162
Cuadro 29	Activos Fijos, Valor de la Depreciación y Valor de Rescate	163
Cuadro 30	Activos Intangibles	164
Cuadro 31	Amortización	166
Cuadro 32	Producción de Derivados en Barriles	167
Cuadro 33	Precios Internacionales Promedio de los Combustibles	168
Cuadro 34	Presupuesto de Ingresos	169
Cuadro 35	Gastos Mano de Obra Directa	171
Cuadro 36	Uniformes y Equipo de Seguridad	172
Cuadro 37	Presupuesto de Materia Prima	173
Cuadro 38	Presupuesto de Mantenimiento	174
Cuadro 39	Presupuesto de Repuestos	174
Cuadro 40	Gastos Administrativos por la Ampliación	175
Cuadro 41	Costo de Ventas	176
Cuadro 42	Balance General	177
Cuadro 43	Estado de Resultados	178
Cuadro 44	Estado de Resultados	179
Cuadro 45	Resumen Flujo de Caja	183
Cuadro 46	Período de Recuperación de la Inversión	186
Cuadro 47	Disminución de Importaciones	188

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Producción e importación de derivados en el Ecuador	6
Figura 2	Ubicación de las Refinerías en el Ecuador	4
Figura 3	Importación de NAO y DIESEL	5
Figura 4	Estructura organizacional EP Petroecuador	10
Figura 5	Foto de la Refinería Estatal de Esmeraldas	13
Figura 6	Foto de la Refinería La Libertad	13
Figura 7	Foto de la Refinería Shushufindi	14
Figura 8	Elementos del Estudio de Mercado	19
Figura 9	Cadena de Valor	23
Figura 10	Cantidad de Vehículos Vendidos en el Ecuador	27
Figura 11	Cadena de Distribución Tipo	30
Figura 12	Clasificación de los Combustibles por su Uso	44
Figura 13	Clasificación de los Combustibles por su Estado	45
Figura 14	Etapas del Estudio de Mercado	47
Figura 15	Etapas del Estudio de Mercado	49
Figura 16	Factores que afectan la Demanda	51
Figura 17	Demanda Histórica de los Combustibles en el Ecuador	53
Figura 18	Distribución Consumo de Combustibles por Sector	55
Figura 19	. Estructura Consumo de Energía	56
Figura 20	Consumo de Combustibles por Habitante	59
Figura 21	Tasa de Crecimiento Poblacional en el Ecuador	59
Figura 22	Tendencia de Demanda de Gasolina	63



Figura 23	Tendencia de Demanda de Diésel	64
Figura 24	Tendencia de Demanda de LPG	64
Figura 25	Factores que afectan la Oferta	68
Figura 26	Oferta de Gasolina en Ecuador	71
Figura 27	Gráfico Oferta de Diésel	72
Figura 28	Oferta de Gas Licuado de Petróleo	73
Figura 29	Tendencia de la Oferta de Gasolina	77
Figura 30	Tendencia de la Oferta de Diésel	78
Figura 31	Tendencia de Oferta LPG	79
Figura 32	Producción Nacional vs Demanda de Gasolina	82
Figura 33	Demanda Insatisfecha de Gasolina	82
Figura 34	Producción Nacional vs Demanda de Diésel	83
Figura 35	Demanda Insatisfecha de Diésel	83
Figura 36	Producción Nacional vs Demanda de LPG	84
Figura 37	Demanda Insatisfecha de LPG	84
Figura 38	Precio de Venta vs Importación Gasolina	90
Figura 39	Precio de Venta vs Importación de Diésel	90
Figura 40	Precio de Venta vs Importación del LPG	91
Figura 41	Factores determinantes para ejecutar un proyecto	94
Figura 42	Tasa de Desempleo	101
Figura 43	Diagrama General de los Procesos de Refinación	103
Figura 44	Unidad de Destilación Atmosférica	104
Figura 45	Macrolocalización	115
Figura 46	Factores que afectan la Localización	116
Figura 47	Vista Satelital de la Refinería Shushufindi	118
Figura 48	Flujo de Abastecimiento de Materiales o	123

	Suministros	
Figura 49	Flujo proceso EPC	124
Figura 50	Poliducto Shushufindi - Quito	125
Figura 51	Diagrama de Flujo	131
Figura 52	Logotipo EP Petroecuador	144
Figura 53	Estructura Organizacional de EP PETROECUADOR	154
Figura 54	Organigrama Gerencia de Refinación	155
Figura 55	Organigrama de la Refinería Shushufindi	155
Figura 56	Estructura Propuesta Subgerencia de Proyectos	158
Figura 57	Organigrama Posicional Propuesto Subgerencia de Proyecto	159
Figura 58	Representación Gráfica de Ingresos y Egresos	182
Figura 59	Tiempo de Recuperación	187
Figura 60	Balanza Comercial	188
Figura 61	Vista de Frecuencia del TIR	191
Figura 62	Vista de Frecuencia Acumulada del TIR	191
Figura 63	Vista de Frecuencia del TIR	193
Figura 64	Vista de Frecuencia del VAN	193
Figura 65	Vista de Frecuencia Acumulada del VAN	194
Figura 66	Diagrama Sensibilidad VAN	196
Figura 67	Diagrama de Sensibilidad del TIR	196

## RESUMEN

En el presente estudio se determina la viabilidad para la ampliación de la capacidad de refinación e incorporación de nuevos procesos para el mejoramiento de la calidad de los combustibles en la Refinería Shushufindi, el cual se basó en un estudio de mercado para determinar la tendencia de la demanda de combustibles (Gasolina y Diésel) en el Ecuador, en la determinación de la viabilidad técnica y ambiental de la nueva configuración de la Refinería de Shushufindi y en realizar la evaluación financiera para determinar la factibilidad del proyecto; de lo cual se determinó que en base al análisis histórico y actual de la demanda, el crecimiento promedio anual en el consumo de gasolina es del 7,17%, del diésel 6,38% y del gas licuado de petróleo 3,58%, por lo que es necesario incrementar la producción nacional de estos derivados; que con la ejecución de este proyecto se incrementará la producción de derivados en la Refinería Shushufindi, gasolina en 41,6%, diésel 70,96%, LPG 173,74%, jet fuel 184,32% y fuel oíl 124,10%; que del resultado del análisis financiero se puede concluir que el presente proyecto es rentable para la empresa, que la tasa interna de retorno es del 15,09% y el valor actual neto esperado es del 113'929.396,23 de dólares; del análisis económico realizado se desprende que con la ejecución de este proyecto, la balanza comercial petrolera puede tener una variación del 19,02%, lo que beneficia a la economía del Ecuador, ya que esto implica una disminución a las importaciones de combustibles de alrededor de 1.217 millones de dólares.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **VIABILIDAD.**
- **DEMANDA, OFERTA E IMPORTACIONES.**
- **DERIVADOS DE PETRÓLEO Y PROCESOS DE REFINACIÓN.**
- **ANÁLISIS FINANCIERO Y ANÁLISIS ECONÓMICO.**
- **TASA INTERNA DE RETORNO Y VALOR ACTUAL NETO.**

**ABSTRACT:** At this present study is about feasibility of expanding refining capacity and incorporation of new processes to improve quality of fuels in the Shushufindi Refinery, our investigation was based on a market study to determine the trend in demand for fuels (gasoline and diesel) in Ecuador, in order to know the technical and environmental feasibility of the new configuration Shushufindi Refinery; a financial assessment was realized as well to define the feasibility of the project.

Based on historical data and current demand analysis, the average annual growth in the consumption of gasoline is 7.17%, 6.38% diesel and LPG 3.58%; therefore, a increase of domestic production of these fuels will be required.

Through implementation of this project, the production of fuels will increase in Shushufindi Refinery: gasoline 41.6%, 70.96% diesel, LPG 173.74%, 184.32% jet fuel; also, fuel oil will increase by 124.10% from the results of the financial analysis it can be concluded that this project is profitable for the company. Internal rate of return is 15.09% and the expected net present value is the 113'929.396,23 dollars. Finally, the economic analysis shows that with the implementation of this project, the oil trade balance can have a variation of 19.02%, which will benefit the economy of Ecuador, as it could imply a reduction in fuel imports around of 1,217 million.

## **CAPITULO I:**

### **ASPECTOS GENERALES O GENERALIDADES**

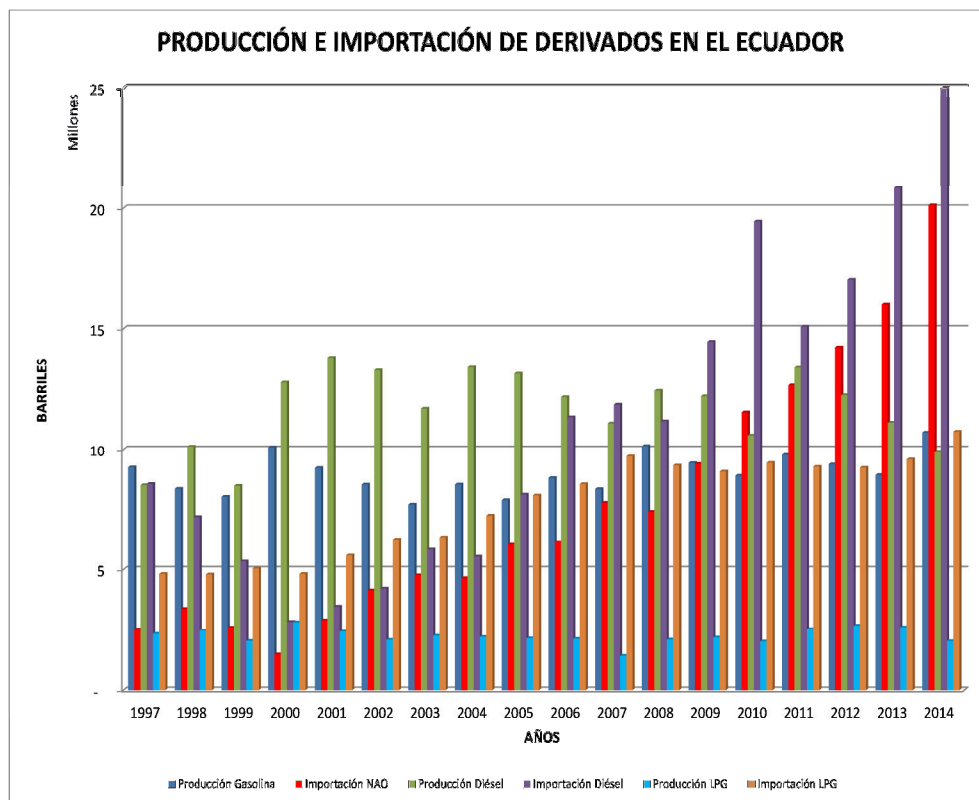
#### **1.1. ANTECEDENTES**

El Ecuador es un país deficitario en la Producción de gasolina, diésel y gas licuado de petróleo (GLP o LPG), por lo que cada año el Gobierno Nacional debe destinar ingentes cantidades de dinero en la importación de estos hidrocarburos para cubrir la demanda nacional, en los últimos 10 años cerca del 41% de la gasolina y diésel que se consume en nuestro país son importado, es necesario indicar que para el caso de la gasolina, lo que se importa es la Nafta de Alto Octano (NAO), la cual se mezcla con las gasolinas producidas en las refinerías estatales para obtener el producto que se expende en el Ecuador, para el caso del LPG la realidad es más dramática, ya que el 80% del gas licuado de petróleo que se consume en nuestro país es importado.

El Ecuador en la actualidad produce dos tipos de gasolina, la gasolina extra de 87 octanos y la gasolina súper de 92 octanos, con un contenido en promedio de azufre de 650 ppm (partes por millón); el diésel desde el primer trimestre del 2012; tuvo una mejora, se redujo la cantidad de azufre de 7000 ppm a 250 ppm, para el sector automotriz.

Con los cambios en la normativa ambiental a nivel mundial, los hidrocarburos deben mejorar sus especificaciones, es así, que como parte de esta tendencia el Ministerio de Industrias y Competitividad (MIPRO) y el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), han realizado cambios a las especificaciones técnicas de la gasolina y diésel principalmente, la mismas que se encuentran en Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 028 "COMBUSTIBLES", publicado en el Registro Oficial N° 489 del 12 de julio del 2011 (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011), uno de los principales cambios es la disminución del contenido de azufre a 10 ppm (partes por millón),

norma de aplicación obligatoria en el Ecuador, la misma que debió entrar en vigencia a partir del 2014, sin embargo, mediante Resolución N° 14182 del MIPRO se extiende la fecha de aplicación para inicios del 2016.



**Figura 1. Producción e Importación de Derivados en el Ecuador**  
(PETROECUADOR, EP, 2013)

Como se puede observar en la Figura 1 las importaciones de combustibles se han incrementado en un promedio del 11% anual, siendo el de mayor impacto la importación de diésel, llegando en el 2014 ha importarse 24.9 millones de barriles con un costo que sobrepasa los 2.990 millones de dólares.

Por tal motivo se ha considerado necesario desarrollar el estudio de Viabilidad para la Ampliación de la Capacidad de Refinación e Incorporación de Nuevos Procesos para el Mejoramiento de la Calidad



de los Combustibles en la Refinería Shushufindi, para incrementar la producción de combustibles en el Ecuador y cumplir con las regulaciones ambientales futuras, las cuales se encuentran aprobadas por el INEN.

La Gerencia de Refinación de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP-PETROECUADOR, es la encargada de la industrialización del crudo oriente y crudo napo o una mezcla de los dos, dependiendo del lugar donde se vaya procesar.

Los principales productos que se obtienen, luego de la refinación del petróleo, se puede señalar los siguientes: gas licuado de petróleo LPG, naftas o gasolina, jet fuel, diésel, asfaltos, azufre, fuel oíl entre otros.

EP PETROECUADOR cuenta en la actualidad con tres centros para la industrialización del crudo:

- Refinería Estatal de Esmeraldas
- Refinería la Libertad
- Refinería Shushufindi

Adicionalmente, es el socio mayoritario de la Refinería del Pacífico, con el 51% de las acciones, PDVSA Empresa Venezolana de Petróleos cuenta en la actualidad con el 49%; sin embargo, el estado ecuatoriano, se encuentra negociando con empresas chinas la incorporación dentro de esta sociedad, por lo que puede ser que PDVSA baje en el porcentaje del paquete accionario.

Las instalaciones de la Gerencia de Refinación se encuentran estratégicamente ubicadas en territorio nacional. La Refinería Estatal de Esmeraldas se encuentra situada en la provincia de Esmeraldas, con una capacidad de procesamiento de crudo de 110.000 BPD

(barriles por día) y una producción de 700 TM (Toneladas Métricas) de LPG por día.

La Refinería La Libertad se encuentra ubicada en la provincia de Santa Elena, con una capacidad de procesamiento de 45.000 barriles de crudo por día, se debe indicar, que el LPG que se produce se lo utiliza como gas combustible en los procesos de refinación y no se ofrece para la venta en el mercado.



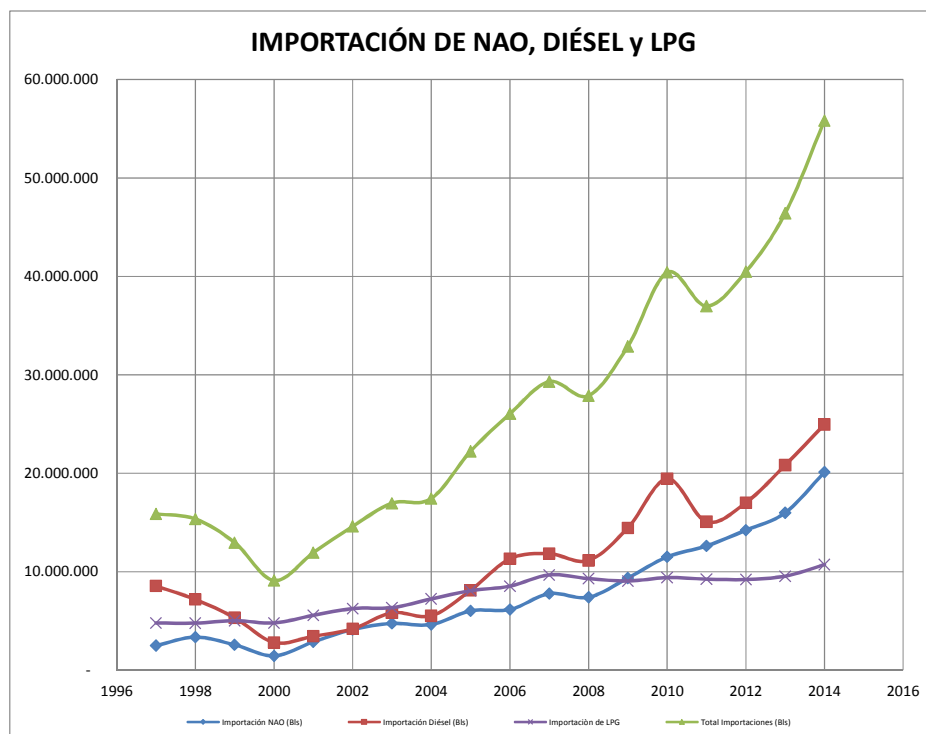
**Figura 2. Ubicación de las Refinerías en el Ecuador**

La Refinería Shushufindi está ubicada en la provincia de Sucumbíos, en el cantón Shushufindi, este complejo industrial está conformado por la Refinería Amazonas 1 (1987) y Amazonas 2 (1995), con una capacidad total de procesamiento de 20.000 BPD y la Planta de Procesamiento de Gas, con una capacidad de 500 toneladas métricas de LPG por día y 2.800 BPD (barriles por día) de gasolina natural, la cual inició sus operaciones en el año 1981. Los productos

que se obtienen en este centro operativo son: gasolina extra, diésel 1, diésel 2, jet fuel y residuo.

De la información publicada por el Banco Central del Ecuador, se desprende que el consumo de derivados en el 2012, alcanzó los 85,3 millones de barriles, un 2% más que las del año 2011; de este valor el 34,3% correspondió a diésel y el 27,7% a gasolinas. La producción nacional cubrió únicamente el 40% del consumo de gasolina y diésel, por lo que la diferencia fue abastecida con importaciones; lo que al estado ecuatoriano le costó 4.365 millones de dólares.

A continuación se muestra la Figura 3 y el Cuadro 1, en el que se indica el histórico de importación de combustibles Nafta de alto Octano (NAO) y Diésel en el Ecuador.



**Figura 3. Importación de Nafta de Alto Octano, Diésel y LPG (PETROECUADOR, EP, 2013)**

Como se puede observar en la Figura 3 el incremento de las importaciones de estos combustibles es importante cada año, lo que significa que la producción nacional no cubre la demanda nacional y por el contrario esta crece.

**Cuadro 1.**

**Importación de NAO\*, DIÉSEL y LPG (barriles)**

<b>AÑOS</b>	<b>Importación NAO (Bls)</b>	<b>Importación Diésel (Bls)</b>	<b>Importación LPG (Bls)</b>	<b>Total Importaciones (Bls)</b>
1997	2.514.016	8.559.722	4.817.086	15.890.824
1998	3.372.435	7.199.315	4.797.631	15.369.381
1999	2.588.803	5.340.759	5.048.082	12.977.644
2000	1.468.229	2.832.510	4.818.110	9.118.849
2001	2.896.929	3.462.777	5.586.219	11.945.925
2002	4.137.636	4.210.362	6.274.815	14.622.813
2003	4.764.469	5.839.211	6.368.153	16.971.833
2004	4.649.209	5.539.925	7.252.897	17.442.031
2005	6.037.719	8.122.338	8.089.888	22.249.945
2006	6.175.077	11.324.649	8.548.089	26.047.815
2007	7.784.652	11.844.495	9.692.043	29.321.190
2008	7.413.112	11.159.669	9.317.176	27.889.957
2009	9.376.986	14.459.650	9.068.579	32.905.215
2010	11.523.344	19.453.297	9.421.377	40.398.018
2011	12.630.881	15.089.265	9.262.781	36.982.926
2012	14.231.772	17.022.878	9.225.038	40.479.688
2013	16.006.078	20.841.018	9.565.267	46.409.772
2014	20.121.285	24.970.063	10.732.245	55.823.593

Fuente: (PETROECUADOR, EP, 2013)

Es necesario indicar que el parque refinador del país, está constituido por refinerías de mediana y baja conversión, en las cuales se puede producir combustibles con calidades limitadas, por lo que para cumplir las actuales políticas ambientales se requiere de la importación de combustibles con mejores especificaciones.

La demanda de combustibles (Gasolina y Diésel) en el Ecuador tiene un crecimiento promedio anual del 5%, en lo que respecta al Gas Licuado de Petróleo LPG el crecimiento de la demanda es de 3,5%; por

\* NAO Nafta de Alto Octano

lo que para satisfacerla es necesario incrementar la producción nacional o las importaciones de estos productos; pero por supuesto, la diferencia se encuentra en los precios.

La Refinería Shushufindi, como ya se indicó está conformada por dos unidades de destilación atmosférica, cada una de 10.000 BPD (barriles por día) y una planta de gas con capacidad de producción de 500 TM (toneladas métricas por día) de LPG, por lo que por su configuración se considera de baja complejidad, la última ampliación se la realizó en 1995, en la cual se construyó la refinería Amazonas 2.

En el año 2014, ésta refinería produjo 454.451 barriles (Bls) de gasolina extra, 1'916.479 Bls de diésel y 1'117.105 Bls de LPG; lo que representa apenas el 1,34% de la oferta de gasolina, 5,49% de la oferta de Diésel y el 8.58% de la oferta de LPG a nivel nacional.

Como se indicó anteriormente, el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN expidió el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 28:2011, el mismo que es de cumplimiento obligatorio, en el cual se modifica las especificaciones técnicas de la gasolina Extra y Súper; así como, las del Diésel de consumo en el país. Entre los principales cambios se encuentra el incremento del octanaje de 87 a 91 en la gasolina extra y 91 a 95 en la gasolina súper; la cantidad de azufre también se modifica reduciéndose a un máximo de 10 ppm; en el caso del Diésel se disminuye de 650 a 10 ppm de azufre, norma que de acuerdo a su contenido entraría en vigencia a mediados del año 2014, pero luego fue postergada para inicios del 2016.

## **1.2 LA EMPRESA**

A continuación se presenta una breve reseña histórica de cómo nació la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, sus objetivos y los centros de refinación con sus unidades de producción.

### 1.2.1 RESEÑA HISTORICA

EP PETROECUADOR nace como respuesta al incremento de las actividades operativas, técnicas y económicas que en ese entonces tenía la CORPORACION ESTATAL PETROLERA ECUATORIANA CEPE, y de los nuevos retos que CEPE debía asumir, el manejo del Consocio CEPE – TEXACO, el Oleoducto Transecuatoriano, la Refinería ANGLO y REPETROL, en la provincia de Santa Elena.

Es así, como la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador PETROECUADOR y sus Filiales, son creadas el 26 de septiembre de 1989, mediante Ley Especial No. 45, publicada en el registro oficial No. 283 en el Gobierno del Doctor Rodrigo Borja Cevallos.

El 6 de abril del 2010, mediante Decreto Ejecutivo No. 315 publicado en el Suplemento al Registro Oficial No. 171 del 14 de abril del 2010, se creó la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, como una persona jurídica de derecho público, patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, con domicilio principal en Quito.

Su objeto principal es la gestión del sector estratégico de los recursos naturales no renovables, para su aprovechamiento sustentable, conforme a la Ley Orgánica de Empresas Públicas y la Ley de Hidrocarburos, para lo cual intervendrá en todas las fases de la actividad hidrocarburíferas, bajo condiciones de preservación ambiental y de respeto de los derechos de los pueblos.

Para el cumplimiento de su objeto podrá, constituir filiales, subsidiarias, unidades de negocio, o celebrar convenios de asociación, uniones transitorias, alianzas estratégicas, consorcios, empresas de coordinación u otras de naturaleza similar, con alcance nacional e internacional; y, en general, celebrar todo acto o contrato permitido por las leyes ecuatorianas, que directa o indirectamente se relacionen con



su objeto, con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas. Así mismo, podrá desarrollar sus actividades en el ámbito local, provincial, regional, nacional e internacional.

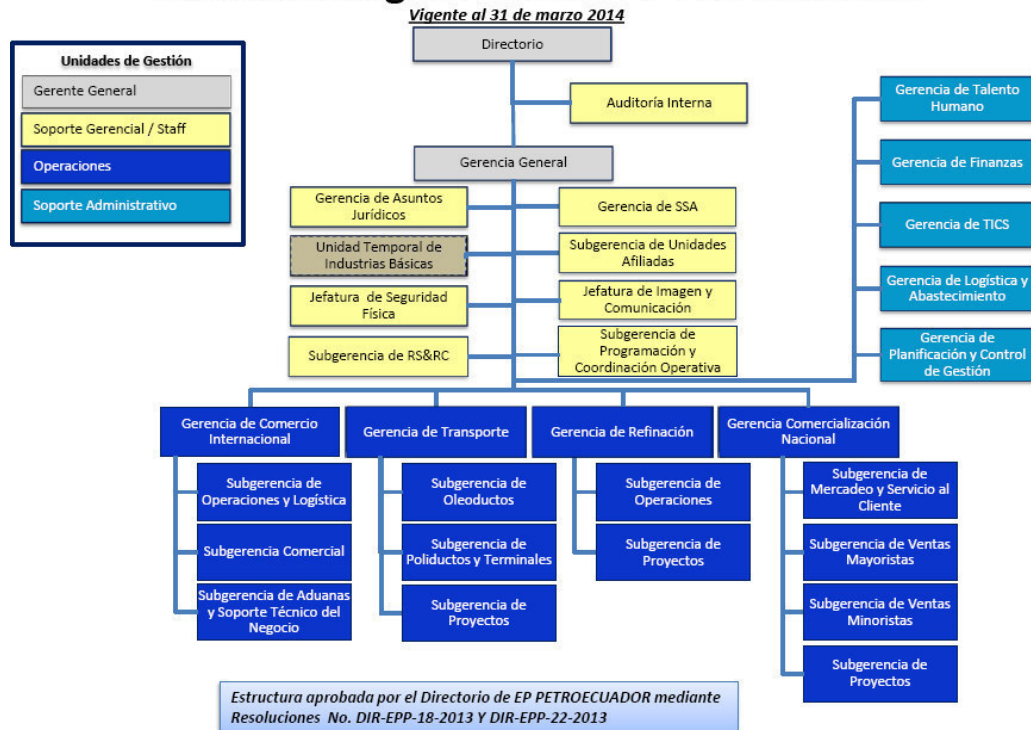
El Patrimonio de EP PETROECUADOR, se encuentra constituido por los bienes muebles e inmuebles, activos y derechos que actualmente son de propiedad de la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador y sus empresas filiales.

Mediante Decreto Ejecutivo No. 1351-A del 1 de noviembre del 2012, se reforma el decreto de creación de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, en el cual se excluye del ámbito de competencia las fases de exploración y explotación, con lo cual la Gerencia que realizaba estas actividades fue transferida a la Empresa Pública Petroamazonas EP.

#### **1.2.1.1 EP PETROECUADOR**

Luego del proceso de reestructuración y de la aplicación del Decreto Ejecutivo No. 1351-A, la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR ha quedado conformado de la siguiente manera; con la exclusión de la fase de exploración y explotación de hidrocarburos que fue transferida a la Empresa Pública Petroamazonas EP.

## Estructura organizacional EP Petroecuador



**Figura 4. Estructura organizacional EP Petroecuador.**  
(PETROECUADOR, EP, 2013)

### 1.2.1.2 GERENCIA DE REFINACIÓN.

La Gerencia de Refinación de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, heredó las actividades que realizaba la ex PETROINDUSTRIAL, es decir, la industrialización y refinación del crudo.

Como se menciona anteriormente la Gerencia de Refinación para cumplir con su objetivo, cuenta con tres centros de refinación: La Refinería Estatal de Esmeraldas, la Refinería de la Libertad y la Refinería Shushufindi.

La Refinería Estatal de Esmeraldas entra en operación en 1977, con una capacidad de refinación de 55.000 barriles por día de crudo. Debido a la creciente demanda de productos limpios\* en el Ecuador, el Gobierno Nacional toma la decisión de ampliar la refinería de

\* Productos limpios.- son los productos que se obtienen luego del proceso de refinación como LPG, Gasolina, Diésel entre otros.

Esmeraldas a 90.000 barriles por día para el procesamiento de crudo, la misma que entra en funcionamiento en 1987.

En 1997 se inicia una nueva ampliación, con el objetivo de aumentar la capacidad operativa a 110.000 barriles por día, adaptando el proceso para procesar crudos más pesados y de menor calidad, incorporando nuevas unidades para mejorar la calidad de los combustibles y minimizar el impacto ambiental.

La Refinería Esmeraldas está constituida por las siguientes unidades o plantas de procesos:

- Dos unidades de Destilación Atmosférica;
  - Crudo 1 (1977)
  - Crudo 2 (1987)
  
- Dos unidades de Destilación al Vacío:
  - Vacío 1 (1977)
  - Vacío 2 (1987)
  
- Dos unidades Viscosreductoras
  - Visbreaking 1 (1977)
  - Visbreaking 2 (1987)
  
- Una unidad de Craqueo Catalítico Fluido (FCC) (1977)
- Una unidad Reformadora Catalítica Continua (CCR) (1997)
- Una unidad Hidrotratadora de Naftas (HDT) (1997)
- Una unidad Hidrodesulfuradora de Diesel (HDS) (1997)
- Una unidad Merox (1977)
- Una unidad de Tratamiento de Jet Fuel (1977)
- Una unidad de Tratamiento de Gas Combustible. (1977).
- Dos unidades de Tratamiento de Efluentes Gaseosos

- U (1977)
- U1 (1997)
  
- Dos unidades de Tratamiento de Aguas Amargas.
  - Z (1977)
  - Z1 (1997)
  
- Dos unidades de Recuperación de Azufre.
  - S (1977)
  - S1 (1997)

En la actualidad la Refinería de Esmeraldas se encuentra inmersa en proceso de repotenciación de sus instalaciones, debido a su tiempo de operación y a la obsolescencia de sus equipos, que le permitirá recuperar su capacidad de procesamiento a la de diseño, adicionalmente, dentro del alcance de los trabajos se encuentra el cambio de equipos principales con tecnología actual, lo que mejorará el rendimiento y la confiabilidad de las plantas. Se ha implementado también ciertas mejoras en el proceso de producción, principalmente en la unidad Hidrodesulfuradora de Diesel (HDS), lo cual ha permitido disminuir el contenido de azufre en el diésel.



**Figura 5. Foto de la Refinería Estatal de Esmeraldas**

La Refinería de la Libertad, toma este nombre luego de que las instalaciones de la Refinería de Anglo Ecuatoriana Oilfields Ltda., se revirtieron al estado en el año de 1989 y en 1990 las instalaciones de la Refinería Repetrol (ex Gulf), esta refinería está equipada con tres unidades de destilación primaria:

- Planta Parsons (1968)
- Planta Universal (1956)
- Planta Cautivo (1970)



**Figura 6. Foto de la Refinería La Libertad**

La refinería Shushufindi conocida anteriormente como Complejo Industrial Shushufindi está ubicado en la Región Amazónica, con la finalidad de abastecer de combustibles a esta zona del Ecuador y a Quito, el Complejo Industrial entra en operación en 1981 con la Planta de gas, integrándose en 1987 la Refinería Amazonas 1 y posteriormente en 1995 se incrementa la capacidad de refinación con la refinería Amazonas 2, el Complejo está constituido por:

- Dos Unidades de Destilación Atmosférica
  - Amazonas 1 (1987)
  - Amazonas 2 (1995)
- La Planta de Gas (1981)
- Estaciones de Captación de Gas (1981)



**Figura 7. Foto de la Refinería Shushufindi**

Con lo antes expuesto se puede evidenciar que la industria de refinación en el Ecuador, no sufre una mejora desde finales de los noventa, en las cuales se realizó inversiones en Esmeraldas y

Shushufindi, sin embargo de esto, la complejidad de las plantas es en el primer caso media y en el segundo baja, por lo que los productos no cumplirían con las normas futuras y en algunos caso las actuales.

### 1.2.1.3 ANÁLISIS SITUACIONAL

Para realizar el análisis situacional, es preciso indicar que únicamente se enfocará en la Gerencia de Refinación, ya que como se mencionó es la encargada de la industrialización y refinación de petróleo en el Ecuador; y no se considerará a toda la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, para lo cual se requiere conocer cuáles son las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de esta gerencia en el mercado hidrocarburífero del Ecuador, es decir, se realizará un análisis FODA.

#### Fortalezas:

- Personal con experiencia, capacitado y comprometido con los objetivos de la gerencia.
- Costes de producción bajos
- Mercado cautivo.
- Instalaciones estratégicamente ubicadas.
- Empresa única en el país en la refinación e industrialización de petróleo.

#### Debilidades:

- Estructura piramidal de mandos con limitado poder de decisión.
- Sistemas de control inadecuados.
- Procesos burocráticos engorrosos.
- Presupuesto no acorde a la necesidad de la gerencia.
- Procesos de refinación de bajo rendimiento.
- Limitada infraestructura para cubrir la demanda nacional.
- Marco legal no apropiado.

- Inestabilidad de las autoridades.
- Falta de independencia financiera.
- Procesos Administrativos y de adquisiciones realizados por otras gerencias

#### Oportunidades:

- Mejorar la calidad y productividad de los derivados.
- Alianzas estratégicas para construcción de nuevas refinerías.
- Aplicación de nuevas tecnologías para mejorar los procesos de producción.
- Inversión en investigación y desarrollo empresarial.
- Aplicación de estándares superiores en la calidad de los productos de acuerdo a normas internacionales.
- Instalación de nuevas plantas con tecnología de punta.

#### Amenazas:

- Uso de energías alternativas: solar, eólica y eléctrica
- Legislación con procesos caóticos, politizados, burocráticos y repetitivos.
- Reducido presupuesto para inversiones dependiendo de las asignaciones del Ministerio de Economía y Finanzas.
- Ingerencia política en la toma de decisiones y designación de autoridades.
- Nuevos competidores.
- Producción de biocombustibles.

Del análisis realizado se puede concluir que la Gerencia de Refinación, en la actualidad es la única empresa en el Ecuador dedicada a la industrialización del crudo, por lo que no tiene competidores en el mercado, es decir, que tiene un mercado cautivo, lo cual es una de las mayores fortalezas, pero que se puede ver afectada por el cambio en las normas de calidad, si no se toman acciones adecuadas para afrontar estos cambios.



Entre las principales debilidades podemos mencionar los procesos burocráticos en la toma de decisiones estratégicas, los cuales no le permiten tener un desarrollo adecuado y rápido, acorde a los cambios y necesidades del mercado nacional, el mismo que también se ve influenciado por el desarrollo de nuevas tecnologías a nivel mundial, la importación de vehículos más eficientes que requieren de combustibles de mejor calidad. Otra debilidad importante es la falta de independencia financiera, la misma que no solo afecta a la Gerencia de Refinación sino a toda la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, ya que los recursos económicos son asignados por el Ministerio de Economía y Finanzas, de acuerdo a su criterio; incumpliendo lo señalado en la Ley de Empresas Públicas.

El crecimiento potencial para la empresa es grande, de los datos estadísticos se desprende que la demanda de combustibles en el Ecuador crece en un promedio de 4,25% anual, por lo cual para hacer frente a este incremento debe la Gerencia de Refinación invertir en la instalación de nuevas refinerías, en el mejoramiento de la tecnología o la instalación de plantas de alta conversión, lo que permitirá incrementar la producción de combustibles y disminuir al máximo la producción de los residuos, con lo cual se podrá reducir las importaciones y en un futuro exportar productos limpios, lo que incrementará la rentabilidad de la empresa.

## **CAPITULO II:**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **2.1 DEFINICIÓN DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

En la teoría de mercadotecnia existe diferentes definiciones de investigación de mercado, las principales son:

La American Marketing Association (AMA) define a la investigación de mercado como: “La recopilación sistemática, el registro y el análisis de los datos acerca de los problemas relacionados con el mercado de bienes y servicios”. (Association)

Peter D Bennet define a la Investigación de mercados como: “La función que enlaza al consumidor, al cliente y al público con el comercializador a través de la información. Esta información se utiliza para identificar y definir las oportunidades y problemas de marketing; como también para generar, perfeccionar y evaluar las acciones de marketing; monitorear el desempeño de marketing; y mejorar la comprensión del marketing como un proceso.

La investigación de mercado especifica la información requerida para abordar estos problemas; diseña el método para recolectar la información; dirige e implementa el proceso de recolección de datos, analiza los resultados y comunica sus hallazgos y sus implicaciones.” (Bennet, 1998)

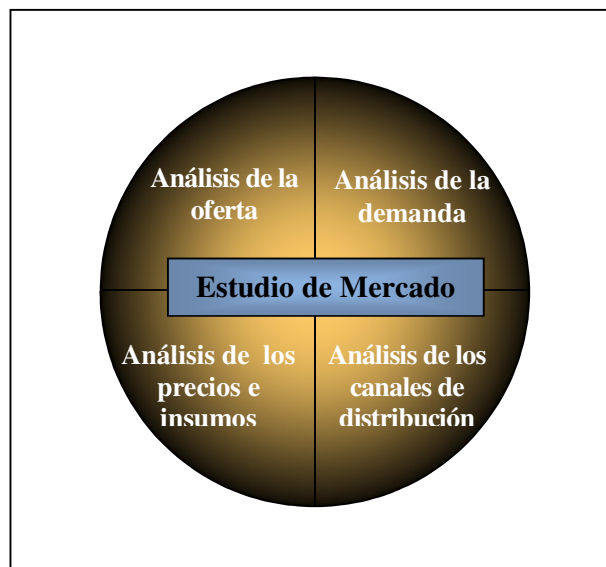
Kinnear y Taylor (2000; 6) definen la investigación de mercados como: “El enfoque sistemático y objetivo para el desarrollo y el suministro de información para el proceso de toma de decisiones por la gerencia de marketing.” (Thomas & James, 2002)

Aaker, Kumar y Day (2003; 4) definen a la investigación de mercados como “Una entrada de información para la toma de decisiones, y no

simplemente para la evaluación de las decisiones tomadas.” (David, V, & Goerge, 2003)

Con los conceptos expuestos anteriormente se puede decir que la investigación de mercado es la recolección de información, que permite a las organizaciones conocer las necesidades o preferencias de los consumidores, para diseñar una estrategia adecuada, a fin de ingresar o introducir nuevos productos o servicios al mercado.

Los elementos principales de un estudio de mercado se encuentran representados en la siguiente gráfica:



**Figura 8. Elementos del Estudio de Mercado**

## **2.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO**

El objetivo principal del estudio de mercado es tener una idea clara del número de potenciales consumidores que podrían adquirir un bien o servicio que una determina empresa pretende ofrecer, en un lugar determinado, en un periodo de tiempo; así mismo, se utiliza para definir el precio que estarían dispuestos a pagar por ese bien o servicio ofrecido, los potenciales consumidores. Este estudio también permite investigar si las

características del servicio o producto cubren las necesidades y expectativas del cliente y si ellos están dispuestos a adquirirlo a un precio determinado.

El estudio de mercado ayuda a definir el grupo objetivo que está interesado en los bienes o servicios del proyecto, así como los niveles de ingresos; lo cual servirá para definir el tamaño de la empresa, la demanda potencial y las características y/o atributos de los productos o servicios.

La principal información que se obtiene del estudio de mercado se relaciona con el precio que estaría dispuesto a pagar el cliente potencial de acuerdo con los atributos y características de los bienes o servicios ofrecidos por la compañía, se definirá también el tamaño del mercado.

Entre los principales objetivos que persigue el estudio de mercado se anotan los siguientes:

- Indicar si las características y atributos del producto o servicio corresponden a las que desea comprar el consumidor.
- Establecer los potenciales consumidores que existen en un mercado determinado para el producto o servicio que se pretende ofrecer.
- Obtener información acerca del precio apropiado que se debe colocar al producto o servicio para competir en el mercado.
- Identificar a los proveedores de materias primas y demás insumos indispensables para el proceso productivo.
- Identificar los potenciales competidores.
- Delimitar el área geográfica que va a ser atendida por la empresa (estudio técnico).
- Estimar el comportamiento futuro de la demanda y de la oferta de los bienes o servicios.
- Determinar los canales de distribución más adecuados.
- Determinar el tipo de promoción y publicidad que se ocupará para posicionarse en el mercado.

## **2.3 ESTRUCTURA DEL MERCADO**

Los factores que pueden influir en el mercado son: Los consumidores o usuarios, la competencia, los distribuidores, los proveedores y las condiciones del sector productivo en el cual se desenvolverá la organización.

### **2.3.1 ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR**

Es preciso señalar que dentro del mercado de potenciales clientes pueden existir: personas naturales, que actúan como consumidores finales del producto o pueden ser organizaciones (personas jurídicas) quienes adquieren el bien o el servicio con intenciones de consumo institucional; pero dentro del mercado también se puede encontrar aquellos que adquieren los productos con interés comercial, es decir, que adquieren los bienes o servicios al fabricante para revenderlo al consumidor final, los cuales se los denomina como intermediarios; dentro de este grupo se encuentran los distribuidores mayorista y minoristas, los cuales pueden estar conformado por personas naturales o jurídicas.

Para el estudio de los consumidores que se encuentran en el grupo de personas naturales, se puede utilizar los procesos de micro segmentación, pero se deben considerar una serie de características de tipo personal o socio-económico, las características socio-laborales, que permiten configurar un mapa de información para el diseño de la estrategia de mercadeo que aplicará.

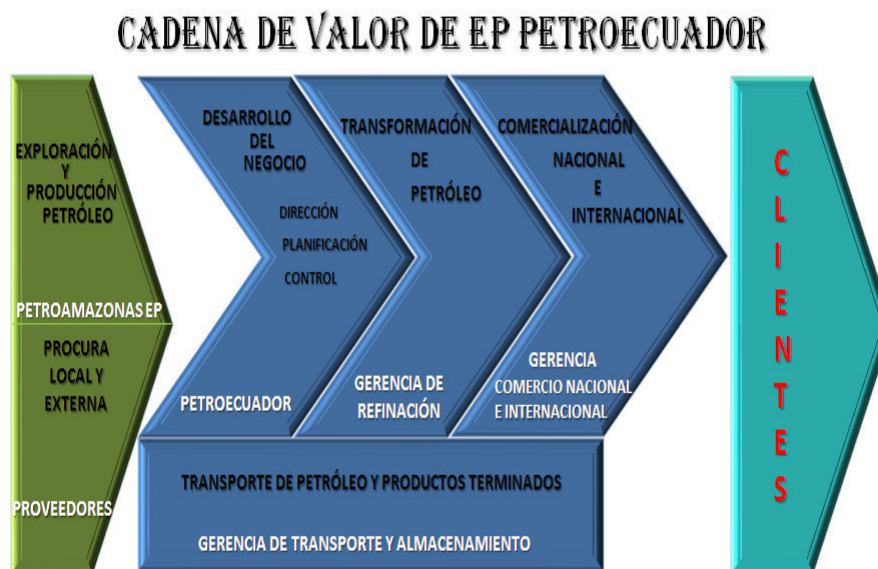
Cuidado especial se deberá tener en los hábitos de compra, hábitos de consumo y en los hábitos de comunicación que están asociados a un producto específico, completando el análisis con la identificación de quién decide la compra, quién hace efectiva la compra y quién consume, ya que todos estos datos son importantes a la hora de

adoptar decisiones sobre medidas que incidan en la determinación de compra.

En lo concerniente a las personas jurídicas o clientes corporativos, la naturaleza jurídica de las mismas va a incidir en los procesos de toma de decisión de las compras. Debe tenerse en cuenta la estructura organizacional, administrativa y operativa que se involucra, la cual será visible cuando se defina el marco de negociación interinstitucional y se identifiquen las personas facultadas para tomar tales decisiones, los cuales generalmente están definidos en los procedimientos.

Las personas jurídicas también tienen una serie de hábitos de compra, de consumo y de comunicación, que pueden ser identificables para cada sector productivo.

Para el caso del presente estudio de Viabilidad para la Ampliación de la Capacidad de Refinación e Incorporación de Nuevos Procesos para el Mejoramiento de la Calidad de los Combustibles en la Refinería Shushufindi y por la organización definida por la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, los principales consumidores de los productos que produce la Gerencia de Refinación es la Gerencia de Comercialización Nacional y la Gerencia de Comercio Internacional, la primera se encarga de la comercialización y distribución de los combustibles a nivel nacional y la segunda realiza las ventas al exterior, es decir las exportaciones, como lo demuestra la cadena de valor empresarial.



**Figura 9. Cadena de Valor**

En la figura 9 únicamente se han incluido los procesos que agregan valor, por lo que no se representa los procesos de soporte, como el caso de talento humano, finanzas, administrativo, abastecimientos, entre otros.

Los consumidores finales de los combustibles está integrado por un gran número de sectores, para el presente estudio se lo ha clasificado por su uso en:

- Vehicular
- Marítimo
- Industrial
- Eléctrico

El consumo de los combustibles en el Ecuador (gasolina, diésel y gas licuado de petróleo) se ha incrementado anualmente, principalmente por el bajo costo que representa para los consumidores, debido al subsidio que se mantienen para estos productos, si se los compara con los precios internacionales, en el caso de Colombia, el precio de los combustibles varía dependiendo de la región, para el mes

de abril del 2014, en Bogotá el precio de la gasolina fue 8.586,35 pesos por galón (Gln) que representa 4,31 dólares/Gln; para el caso del galón de diésel fue 8.433,20 pesos, que representa unos 4,24 dólares/Gln.

En la cuadro siguiente se detallan los precios de la gasolina y el diésel en diferentes países, donde se puede observar que existe una variabilidad de los mismos, que depende de una serie de factores como la situación geográfica, de sí es o no productor de crudo, de la facilidad de transporte, entre otros.

**Cuadro 2.**  
**Precio de los Combustibles**

<b>PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES</b>					
<b>PAIS</b>	<b>GASOLINA COSTO POR GALON USD</b>	<b>DIESEL COSTO POR GALON USD</b>	<b>PAIS</b>	<b>GASOLINA COSTO POR GALON USD</b>	<b>DIESEL COSTO POR GALON USD</b>
Venezuela	\$0,11	\$0,05	Colombia	\$4,31	\$4,24
Arabia Saudita	\$0,79	\$0,32	China*	\$5,11	\$4,80
Kuwait*	\$0,90	\$0,74	Australia*	\$5,32	\$5,64
Qatar	\$0,95	\$0,95	Argentina*	\$5,32	\$5,27
Irán	\$1,05	\$0,69	Perú*	\$5,80	\$4,69
Egipto*	\$1,48	\$0,58	Japón	\$6,01	\$5,17
Bolivia*	\$2,00	\$2,00	Chile*	\$6,11	\$4,74
Ecuador	\$2,00	\$1,00	Paraguay	\$6,32	\$5,01
Sudán	\$3,06	\$2,11	Uruguay*	\$6,75	\$6,43
Rusia*	\$3,53	\$3,48	Corea del Sur*	\$6,90	\$6,17
Indonesia*	\$3,58	\$4,16	España*	\$7,48	\$7,06
Estados Unidos*	\$3,69	\$3,95	Suecia*	\$8,01	\$7,96
México*	\$3,69	\$3,85	Francia*	\$8,01	\$6,90
Iraq	\$3,85	\$2,79	Reino Unido*	\$8,33	\$8,70
Pakistán*	\$4,11	\$4,16	Hong Kong*	\$8,33	\$6,27
Taiwan*	\$4,43	\$4,11	Alemania*	\$8,54	\$7,54
Guatemala*	\$4,48	\$4,01	Portugal*	\$8,64	\$7,38
Canada*	\$4,74	\$4,80	Bélgica*	\$8,75	\$7,59



<b>Brasil*</b>	\$5,06	\$4,22	<b>Grecia*</b>	\$8,91	\$7,22
<b>Costa Rica*</b>	\$5,11	\$4,53	<b>Italia*</b>	\$9,43	\$8,85

\*Los países con datos oficiales. Para el resto de países se utilizan datos históricos como punto de referencia, actualizados con los tipos de cambio.

Fuente: (Price)

La variación de los precios de los combustibles a nivel mundial depende de varios factores, entre los principales tenemos: costo del petróleo, costo de refinación, costo de transporte, el clima y la ubicación geográfica.

En el caso del Ecuador, reconocido a nivel mundial, como uno de los países productores de petróleo, el precio de los combustibles es subsidiado por el estado como ya se mencionó, para la gasolina súper el precio del galón es en promedio 2 dólares y el coste del galón importado es de 3,58 dólares, para el diésel el precio del galón en el mercado nacional es 1 dólar y el importado es de 3,59 dólares; el LPG el precio de una bombona de 15 kilogramos para el consumidor es de 1,60 dólares y el coste de importación de la misma bombona es de 13,69 dólares, para determinar el valor del subsidio, se resta el precio internacional menos el costo de venta, los resultados se presentan en el siguiente cuadro.

### 2.3.2 ANÁLISIS DEL SUBSIDIO DE LOS COMBUSTIBLES EN EL ECUADOR

**Cuadro 3.**  
**Subsidio de los Combustibles**

Producto	Valor de Comercialización	Valor de Importación	Subsidio
<b>LPG (15 kg*)</b>	USD 1,60	USD 13,69	USD 12,09
<b>Gasolina (1 Gln*)</b>	USD 2,00	USD 3,58	USD 1,58
<b>Diésel (1 Gln)</b>	USD 1,00	USD 3,59	USD 2,59

**C** Fuente: (PETROECUADOR, EP)

Como se lo mencionó en el párrafo precedente, el valor del subsidio de cada uno de los productos varía en función del coste de importación y del precio de venta del producto, el mismo que para nuestro país es definido por el Gobierno Nacional, el problema se agudiza debido a que la producción nacional no cubre la demanda, por lo que se requiere importar estos productos para satisfacer el mercado; otro factor que agrava esta realidad es el contrabando de los combustibles a los países vecinos Perú y Colombia.

En la siguiente tabla se presenta la demanda de gasolina, diésel y LPG en el Ecuador en los últimos cinco años, con lo cual se evidencia claramente el incremento del consumo de estos combustibles.

#### **Cuadro 4.**

##### **Demanda de los Combustibles en Ecuador**

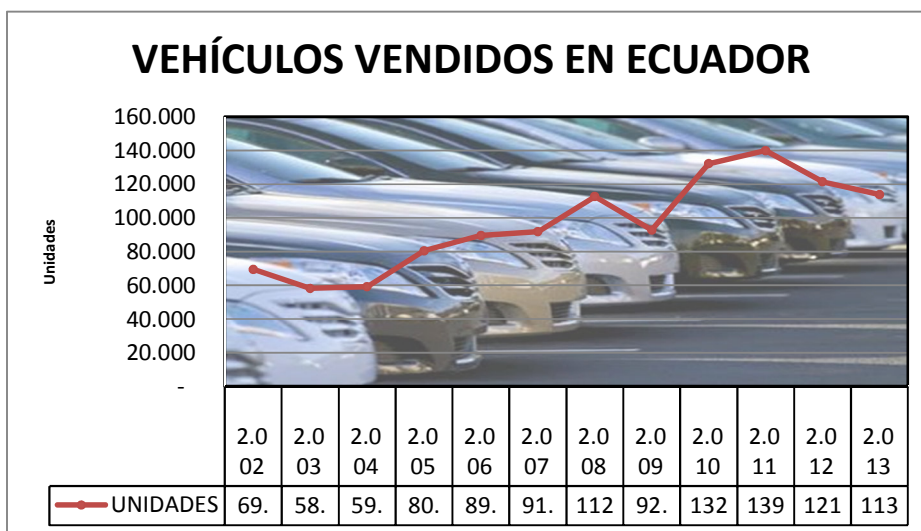
<b>DEMANDA DE COMBUSTIBLES EN ECUADOR</b>			
<b>Años</b>	<b>Gasolina (Bls)</b>	<b>Diésel (Bls)</b>	<b>LPG (Bls)</b>
<b>2010</b>	20.418.170	30.029.632	11.412.818
<b>2011</b>	22.385.107	28.445.234	11.793.158
<b>2012</b>	23.596.897	29.251.179	11.898.990
<b>2013</b>	24.928.066	31.940.775	12.166.855
<b>2014</b>	26.927.070	34.742.204	12.737.609

Fuente: (PETROECUADOR, EP)

Uno de los sectores que más contribuye al crecimiento de la demanda de los combustibles en el país es el sector vehicular, ya que son los mayores consumidores de gasolina y diésel.

En el año 2013, de acuerdo a los datos de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (Ecuador, 2013) se vendieron en 113.812 nuevos vehículos y 95.749 motos, esto a pesar de las limitantes (cupos de importación) impuestas por el Gobierno. De acuerdo a las estadísticas publicadas por Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC, en el año 2011 se matricularon 1.4 millones de vehículos, que corresponderían a los vehículos legalmente

registrados, con la siguiente distribución el 96% corresponde a automotores de uso particular, 3% a los de alquiler y 1% al Estado. Las provincias con mayor población vehicular son: Guayas, Pichincha, Manabí, Azuay, Los Ríos y Tungurahua.



Fuente: (Ecuador, 2013)

**Figura 10. Cantidad de Vehículos Vendidos en el Ecuador**

Otro de los sectores que contribuye al consumo de diésel, es el sector termoeléctrico del Ecuador, el mismo que en condiciones normales es constante, sin embargo, cuando existe el problema de estiaje y las centrales hidroeléctricas del país no pueden trabajar a su máxima capacidad y el consumo de diésel crece considerablemente. Realidad que puede cambiar con la construcción de los nuevos proyectos hidroeléctricos como: Coca-Codo-Sinclair, Sopladora, Minas-San Francisco, Delsintanisagua, Manduriacu, Mazar-Dudas, Toachi - Pilatón y Quijos, que entrarán en operación en el 2016.

Es necesario aclarar que el consumo de este sector puede disminuir pero no se reducirá a cero, en razón de que por seguridad las centrales termoeléctricas seguirán operando y otros casos se los mantendrá en stand by hasta cuando se lo necesite.

### 2.3.3 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

El análisis de la competencia se hace con la finalidad de identificar los competidores, conocerlos de la mejor manera posible, para lograr determinar sus hábitos, gestión y evolución en el mercado.

Esta tarea inicia con la cuantificación, dimensionamiento y localización de los competidores, estableciendo la participación que tienen cada uno de ellos en el mercado, en relación con el tipo y volumen de clientes, para determinar cuál es su cobertura geográfica. Con esta información se busca conocer la estructura empresarial, la capacidad productiva y las estrategias de mercadeo.

Para el presente estudio se determina y establece que en nuestro país la producción y comercialización de los hidrocarburos a gran escala, por el momento no tiene competidores, por lo que se puede considerar un monopolio manejado por el estado ecuatoriano, a través de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR. Como se mencionó en el capítulo anterior, la Gerencia de Refinación es la encargada de la refinación del crudo para la producción de gasolina, diésel, gas licuado de petróleo entre otros productos.

Por lo expuesto se puede deducir que en el Ecuador, por el momento no existe competidores en la producción de hidrocarburos, esta realidad puede variar cuando la Refinería del Pacífico entre en operación, ya que se constituiría en un competidor potencial, a pesar de que EP PETROECUADOR es el accionista mayoritario.

En cuanto a la comercialización se debe indicar que existen varias empresas que compran los combustibles a la Gerencia de Comercialización Nacional y los distribuyen a los subdistribuidores y al consumidor final.

Este análisis es válido si se considera únicamente desde el punto de vista global, pero esta realidad cambia si se analiza desde el entorno del proyecto, podría decir que los competidores potenciales serían la Refinería de Esmeraldas y la Refinería de La Libertad, en las cuales también se producen combustibles; sin embargo, se debe aclarar que la gasolina y diésel que se producen en estas refinerías llegan a un sector definido del mercado (provincias), por lo no se constituiría en una potencial competencia y en otros casos los productos permiten completar la demanda del mercado.

Es preciso indicar que en la legislación ecuatoriana, se permite la libre importación de los combustibles, es decir, que cualquier empresa lo podría hacer, sin embargo, en razón de que los precios no están definidos por la oferta y la demanda, sino por estado, lo que constituye una barrera para la entrada de nuevos competidores, razón por la cual no se realiza el análisis de la competencia.

En conclusión para este análisis no existe en el Ecuador competidores, debido al precio de venta de los combustibles, ya que como se dijo, los mismos son subsidiados por el gobierno y no corresponde a una dinámica del mercado, lo cual constituye una barrera para el ingreso de nuevas empresas al mercado, principalmente cuando los precios del petróleo se encuentran altos.

#### **2.3.4 ANÁLISIS DE LOS COMERCIALIZADORES**

Es importante analizar la cadena de distribución, debido a que es el mecanismo que permite llegar con el producto a los consumidores, normalmente la cadena de distribución tipo, está conformada por: el productor, los comercializadores, distribuidores, subdistribuidores y minoristas presentes en el mercado y en base a los cuales se llegará al consumidor final.



**Figura 11. Cadena de Distribución Tipo**

La Identificación de los comercializadores y distribuidores, permitirá establecer los canales de distribución adecuados.

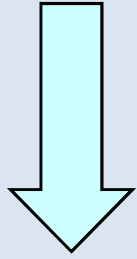
En definitiva los comercializadores o distribuidores serán los principales consumidores del producto o servicio ofrecido, se puede definir como los megaconsumidores, por lo que es necesario que en el análisis se defina correctamente con quienes se trabajará, de manera que el producto o servicio ofrecido pueda llegar al consumidor final o usuario.

La cadena de distribución de los combustibles se establece de la siguiente manera:

Cuadro 5.  
Cadena de Valor de EP Petroecuador

**CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS COMBUSTIBLES EN EL ECUADOR**

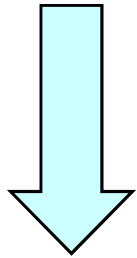
1.- PRODUCTOR



Gerencia de Refinación



2.-COMERCIALIZADOR



Gerencia de  
Comercialización  
Nacional



Continúa 



En el cuadro anterior se representa como está integrada la cadena de distribución de los combustibles en el Ecuador, el primer eslabón corresponde al productor, que para el caso del presente estudio está representada por la Gerencia de Refinación de EP PETROECUADOR,



que es la encargada de la producción de gasolina, diésel, LPG y otros subproductos del petróleo, a través de los procesos de refinación. En el segundo eslabón se encuentra el comercializador, tarea encargada a la Gerencia de Comercialización Nacional de EP PETROECUADOR, la cual vende los hidrocarburos a gran escala, a los distribuidores mayoristas, también conocido como abastecedoras.

En el tercer eslabón se encuentran los distribuidores, representado por las abastecedoras privadas y una estatal, como es el caso de: Petrocomercial, Petróleos y Servicios, Primax, Másgas, Clyan Services World, Energygas, entre otras; quienes compran los combustibles a la Comercializadora al mayoreo, para la venta a los subdistribuidores, el cuarto eslabón está integrado por los subdistribuidores que para nuestro estudio está representado por las gasolineras, que abastecen los combustibles al mercado, para lo cual almacenan la gasolina y el diésel en depósitos o tanques para la venta al consumidor, el quinto eslabón está integrado por los consumidores finales, quienes son los que adquieren la gasolina y el diésel en las gasolineras, para utilizarlo en sus vehículos, motores estacionarios u otros usos.

Para el caso del LPG, la cadena es similar, variando únicamente la forma como los consumidores adquieren los productos, ya que para este caso no son las gasolineras quienes venden los cilindros de gas, sino existen otros subdistribuidores, que tienen las bodegas de almacenamiento. La distribución minorista del LPG se lo realiza generalmente en camiones donde se cargan los cilindros y son entregados en el lugar de utilización (casas, restaurantes, bares, etc), en otros casos los consumidores adquieren directamente en la bodega del subdistribuidor.

En la actualidad, se está utilizando el sistema de gas centralizado, que consiste en la instalación de un cilindro de almacenamiento (salchicha) de gran volumen en edificios o conjuntos habitacionales, del

cual se reparte el LPG a los departamentos o casas. La recarga se realiza mediante camiones especializados que salen directamente desde las abastecedoras.

### **2.3.5 ANÁLISIS DE LOS PROVEEDORES**

Otro de los elementos fundamental en la estructura del mercado son los proveedores, quienes juegan un papel importante y determinante en la calidad de los productos que la empresa lanzará al mercado; así como, en la estructura de costos, los que se ven reflejados en el precio final del producto o servicio que ofrecerá al consumidor.

En el análisis de los proveedores se debe incluir la identificación, localización, características de los productos, publicidad, formas de pago, planes de pago, devoluciones, porcentaje de descuento y tiempos de entrega de los insumos, siendo este último uno de los más críticos, ya que esto influye en los costos de almacenaje, costos de los inventarios, transporte, entre otros.

El principal proveedor de materia prima (petróleo) para el proceso de producción de la gasolina, diésel y LPG es PETROAMAZONAS EP, adicionalmente, se debe indicar que al ser EP PETROECUADOR una institución pública, debe aplicar lo establecido en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, para realizar sus adquisiciones, a través de uno de los procedimientos señalados (subasta inversa, cotización, licitación o ínfima cuantía); por lo que utiliza el banco de proveedores del Servicio Nacional de Contratación Pública SERCOP, razón por lo cual en la actualidad ya no cuenta con su propio banco de proveedores, esto puede considerarse como una desventaja, ya no puede realizar una evaluación previa de las empresas que le ofertarán bienes o servicios.

Dentro de los factores de la producción, los proveedores tienen una incidencia directa en la calidad y los precios de los productos, por lo que

el análisis que se realice debe ser muy minucioso, ya que el impacto que puede producir por una mala decisión es muy grande, es vital una adecuada selección de ellos, se requiere tener una base de datos actualizada de los posibles proveedores; tratando siempre evitar los proveedores únicos.

Para el caso de este estudio, el proveedor principal como se indicó anteriormente, es un socio estratégico de EP PETROECUADOR, PETROAMAZONAS EP empresa que por ley se encarga de la exploración y explotación del petróleo, materia prima para los procesos de refinación, que luego de la extracción es enviado a las refinerías por medio de oleoductos, para ser almacenados en los tanques para su posterior procesamiento.

Los otros proveedores son también importantes, pero al no constituirse en el elemento principal (materia prima), es difícil que provoquen inestabilidad en el proceso productivo, que pueda suponer cambios sustanciales en los costos de producción, sin embargo de lo cual deben ser analizados.

### **2.3.6 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES SECTORIALES**

La dinámica empresarial, es otro de los elementos de incidencia que debe cuidar y está relacionado con las condiciones del sector productivo, que se originan en medidas, hechos, acciones, provenientes del entorno en el cual se desarrollará la gestión comercial, para evitar el ingreso de nuevos competidores.

Se debe realizar un análisis detallado para valorar la política económica, tanto del mercado local como de aquellos factores que pueden influir externamente, para lo cual el estudio debe complementarse con un análisis de la situación socio-política, características socio-culturales, condiciones demográficas, cerrándolo con una evaluación del potencial gremial del sector y un análisis

prospectivo de los eventos que pueden afectar o favorecer el desenvolvimiento de la organización.

Se debe tener en cuenta en la ejecución de un proyecto o en la creación de una empresa el marco legal y normativo vigente que puede incidir en la actividad productiva que se pretende iniciar, ya que de no cumplirlo provocaría problemas posteriores o simplemente la inejecutabilidad del proyecto.

El plan estratégico desarrollado por el Gobierno Nacional, se encuentra delineado dentro del Plan Nacional del Buen Vivir, consta de doce objetivos principales que enmarcan la política gubernamental, líneas de acción, estrategias y metas

Los objetivos están organizados en tres ejes: 1) cambio en las relaciones de poder para la construcción del poder popular; 2) derechos, libertades y capacidades para el Buen Vivir; y 3) transformación económica-productiva a partir del cambio de la matriz productiva.

EP PETROECUADOR al ser parte del grupo de las empresas públicas, debe coadyuvar al cumplimiento de los objetivos gubernamentales y guardar coherencia con las políticas ministeriales y ejes estratégicos definidos, por lo que los objetivos planteados por EP PETROECUADOR guardan concordancia con los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, principalmente con los siguientes:

Objetivo1. Consolidar al Estado democrático y la construcción del poder popular

Objetivo7. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad territorial y global.

Objetivo 10. Impulsar la transformación de la Matriz Productiva.

Objetivo 11. Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica.

### **2.3.7 ANÁLISIS SITUACIONAL INTERNO Y EXTERNO**

El objetivo principal de realizar el análisis situacional interno y externo, es proporcionar a los directivos de la empresa de información adecuada para tomar las decisiones que permitan crear una estrategia competitiva para la organización.

Para el caso de este proyecto el análisis situacional externo es fundamental, debido principalmente a la volatilidad de los precios del petróleo en el mercado internacional, el mismo que influyen directamente sobre los precios de los productos terminados, como es el caso de la gasolina, diésel, gas licuado de petróleo, azufre, jet fuel entre otros.

En los últimos años el precio del crudo se ha mantenido relativamente estable, en un precio promedio de 100 dólares; pero esta tendencia puede cambiar rápidamente por diversos factores que no son controlables, como el caso de cambios climáticos, problemas políticos o guerras en medio oriente, desastres naturales o por el incremento del consumo en los países desarrollados como China, Japón, Corea y Estados Unidos. Se debe considerar que una variación en el precio del petróleo, provoca automáticamente una variación en el precio de los combustibles, pero es importante señalar que siempre el valor de productos limpios será mayor al del petróleo.

El Ecuador es un país deficitario en la producción de combustibles, por lo que debe recurrir a la importación de estos para cubrir la demanda nacional. Esto en el futuro será una carga pesada para el estado, debido a los cambios en la política ambiental e hidrocarburífera o por la implementación normativa más rígida, lo que provoca que la producción nacional no pueda ser comercializada directamente al

consumidor, por lo que se requiere incrementar la importación de Nafta de Alto Octano con mejores especificaciones, al igual que diésel con bajo contenido de azufre para mezclar con los producidos localmente, para cumplir con la normativa.

Desde el análisis situacional interno, el panorama no es muy alentador ya que la gasolina, el diésel y el LPG son subsidiados por el estado ecuatoriano, como se puede observar en cuadro de análisis del subsidio de los combustibles en el Ecuador, la variación entre el precio de venta y los de importación, son significativos. A esto se debe agregar que la producción nacional no cubre la demanda, principalmente por falta de infraestructura.

Con lo expuesto, se evidencia que cualquier esfuerzo por disminuir las importaciones cada vez creciente, es ya un ahorro para el país, por lo que el Gobierno debería impulsar la ejecución de proyectos de este tipo, la realidad actual podría cambiar a mediano plazo con la construcción de la Refinería del Pacífico, pero con la reducción de su capacidad en poco tiempo se requeriría nuevamente de la importación de combustibles para cubrir la demanda, si los hábitos de consumo no cambian.

## **2.4 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO**

En la identificación del producto o servicio es necesario analizar sus características y clasificación, así como, también se debe considerar los productos sustitutos y/o complementarios.

### **2.4.1 CARACTERÍSTICAS**

En la identificación del producto o servicio se debe describir las principales características, dentro de la identificación se debe especificar al menos 3 tipos de características o cualidades, que son:

las características físicas, las características técnicas y las características intangibles (Antonio, 1990).

- Características físicas.- tiene relación con las especificaciones materiales del producto o servicio, estas a su vez se pueden dividir en externas como: tamaño, color, peso, olor, textura, envase, estilo y presentación. Y en internas como: sabor, aroma, tiempo de perecibilidad y propiedades.
- Características técnicas.- Están relacionadas con la capacidad, calidad, versatilidad, materiales empleados, grado de pureza, vida útil y fórmula química, entre otras.
- Características intangibles.- También conocidas como características subjetivas o simbólicas y está relacionada con los roles, el nivel social o estatus, creencias, valores sociales y beneficios que presta el producto.

En la actualidad, dado el alto grado de competitividad y la diversificación de los productos en general, no hay una clara división entre bienes y servicios, debido a la tendencia creciente de lograr la mayor diferenciación posible en los productos, estos van asociados a una variedad de servicios para darle un mayor valor agregado, como es el caso del servicio postventa, servicio técnico, asesoramiento, entre otros.

Para el caso de este proyecto describiremos las propiedades principales de la gasolina, diésel y gas licuado de petróleo:

#### **Gasolina:**

**Físicas.-** La gasolina es un producto obtenido en la destilación fraccionada del petróleo crudo (depende del crudo que se destile es una fracción única o una mezcla de diversas fracciones). Mezcla de

hidrocarburos relativamente volátiles, libres de agua, sedimento y material sólido en suspensión.

Al ser volátil, para que se queme fácilmente y para mejorar el arranque en frío, pero no tanto, como para formar demasiado vapores con tiempo caluroso.

La gasolina está formada por moléculas de carbono e hidrógeno normalmente tienen entre 7 y 11 átomos de carbón unidos a los átomos de hidrógeno.

Las propiedades físico químicas de las gasolinas están influenciadas por la naturaleza de su crudo de origen, por la refinación y por los aditivos que se les agrega para proveer o mejorar las características específicas de desempeño de la gasolina.

**Limpieza.-** Es un combustible relativamente limpio, al combustionar no produce residuos sólidos, como el de la leña o el carbón,

**Economía.-** Su costo depende principalmente del precio del petróleo en el mercado internacional, en países productores de crudo, el precio es bajo, al igual que en los países donde los gobiernos subsidian la gasolina.

**Transporte.-** Es de fácil transporte, se lo realiza por medio de tuberías o por tanqueros, a temperatura ambiente es bastante estable, en grandes cantidades es preferible mantener en lugares frescos y ventilados.

#### **Diésel:**

**Físicas.-** Es una mezcla de hidrocarburos que se obtiene de la destilación fraccionada del petróleo a una temperatura entre 250 y



350°C a presión atmosférica, está compuesto principalmente por parafinas.

Entre las características del diésel están su densidad de 0.832 kg/l un 12% superior a la gasolina. La fórmula química del diésel en  $C_{12}H_{23}$ , moviéndose entre los valores  $C_{10}H_{20}$  a  $C_{15}H_{28}$ .

Su poder calorífico es de 10.800 kcal/lit.

El Diésel está compuesto de la siguiente manera:

#### Cuadro 6.

##### Composición del Diésel

COMPOSICIÓN DEL DIESEL COMÚN		
Elemento		%
Carbón	C	83,0 – 87,0
Hidrógeno	H	10,0 – 14,0
Nitrógeno	N	0,1 – 2,0
Oxígeno	O	0,05 – 1,5
Azufre	S	0,05 – 6,0

Fuente: (PETROECUADOR, EP)

**Limpieza.-** El diésel tiene una apariencia aceitosa, su combustión en los motores diésel, produce un humo plomo. Los motores a diésel emiten altos niveles de óxido de nitrógeno (NOx) y partículas de materia.

**Economía.-** Desde el mismo proceso de producción del diésel es más sencillo, por lo que el costo es más bajo que el de la gasolina, en el caso de nuestro país, el precio del diésel es bajo por el mismo hecho de ser subsidiado, esto sumado a su grado de eficiencia de los motores a diésel hace que recorran mayores distancias.

**Transporte.-** Al igual que la gasolina es de fácil transporte, se lo realiza por medio de tuberías o por tanqueros, a temperatura ambiente es bastante estable, en grandes cantidades se debe mantener en lugares frescos y ventilados.

### **Gas Licuado de Petróleo:**

**Físicas.-** El LPG es una mezcla de propano (propano, propileno) y butano (normal, isobutano) en una proporción de 40% y 60 %, respectivamente. Se obtiene mediante el procesamiento del gas asociado de los campos de producción de petróleo y en procesos de refinación.

Permanece en estado gaseoso a temperatura normal y presión atmosférica. Se almacena y transporta en estado líquido manteniéndolo bajo presión en tanques.

Es muy inflamable, cuando se escapa y se vaporiza se enciende violentamente con la menor llama o chispa. En estado líquido: 1 litro de GLP es equivalente a 273 litros en estado gaseoso.

El LPG es incoloro e inodoro, razón por la cual para su comercialización es necesario agregar odorizantes como los mercaptanos, que por su olor característico permite identificar las fugas de gas.

La composición Química promedio del Gas Asociado de los campos petroleros en el Ecuador, se presenta en el cuadro siguiente:

**Cuadro 7.**  
**Composición del Gas Asociado**

COMPOSICIÓN DEL GAS ASOCIADO		% PESO	% MOLAR
NITRÓGENO	N2	2.736	4.135
METANO	C1	3.05	8.051
DIÓXIDO DE CARBONO	CO2	37.6	36.174
ETANO	C2	17.188	24.21
PROPANO	C3	6.75	6.482
ISO BUTANO	IC4	13.89	10.119
NORMAL BUTANO	NC4	2.973	2.166
ISO PENTANO	IC5	6.823	4.004
NORMAL PENTANO	NC5	2.533	1.486
HEXANO Y MÁS	C6 +	6.457	3.173

Fuente: (E, 1984)

Entre las propiedades intangibles del Gas licuado de Petróleo se anotan las siguientes:

**Limpieza.-** Ya que su combustión no genera residuos, por lo que reduce la contaminación del medio ambiente, como es el caso del diésel, la leña y el carbón.

**Economía.-** El LPG es más barato si lo compara con cualquier otra forma de energía (eléctrica) o combustible (gasolina y diésel).

**Espacio.-** una bombona de gas licuado de petróleo se puede fácilmente ubicar y no ocupa mayor espacio, es de fácil transportación y movilización.

## 2.4.2 CLASIFICACIÓN

A los combustibles se puede clasificar diferentes maneras, para este estudio y por su impacto se ha decidido clasificar por su uso y por su estado, en las siguientes gráficas se presenta la clasificación.



Figura 12. Clasificación de los Combustibles por su Uso



**Figura 13. Clasificación de los Combustibles por su Estado**

### 2.4.3 PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS Y/O SUSTITUTOS

Para determinar cuáles son los bienes complementarios y sustitutos de los combustibles derivados del petróleo, se debe definir primero que es cada uno de ellos; un bien es complementario cuando se utilizan de forma conjunta para satisfacer alguna necesidad. La

relación existente entre los bienes complementarios es tal que el consumo de unos es indispensable a su complemento, mencionaremos algunos ejemplos de este tipo de bienes: gasolina y los automóviles, cemento y construcción de viviendas, pan y harina. (Bienes complementarios)

Los bienes sustitutos son aquellos productos o servicios que si bien son diferentes entre ellos, pueden satisfacer la misma necesidad del consumidor, en otras palabras, el bien o servicio puede sustituir o entrar en competencia con otro y al final es el consumidor quien escoge la forma en que habrá de satisfacer sus necesidades, ejemplos de estos bienes son: de la gasolina, diésel, electricidad y energía solar; del pan el sustituto sería las galletas, tostadas y cereales. (Bienes sustitutos)

Para el caso del estudio que se está realizando, se puede mencionar como productos sustitutos de los combustibles derivados del petróleo los siguientes:

- Energía eléctrica
- Energía solar
- Energía eólica
- Energía hidráulica
- Bioetanol
- Biodiésel
- Hidrógeno
- Gas natural
- Biogás

Con el desarrollo tecnológico en la actualidad ya existen vehículos que no ocupan motores de combustión interna para su motricidad (gasolina o diésel); utilizan motores eléctricos, los cuales son movidos con electricidad la cual es generada en un banco de baterías recargables, así mismo, se han construido prototipos de vehículos que

utilizan la energía solar y el hidrógeno, sin embargo por sus costos aún no se fabrican en serie.

Los biocombustibles son otra fuente de energía que está tomando impulso, en la actualidad se utiliza en mezclas con los combustibles fósiles en proporciones muy pequeñas 90/10 o 85/15, por lo que se los podría considerar en ciertos momentos como complementarios; sin embargo de lo cual, se han desarrollado pruebas para utilizarlo como combustible principal con buenos resultados.

En el sector industrial se utiliza para la generación de electricidad principalmente, motores de combustión interna de gran tamaño, que funcionan generalmente a diésel o fuel oil por su bajo costo, los cuales en la actualidad están siendo reemplazados por sistemas de generación hidráulica, solar, eólica y biogás.

## 2.5 ETAPAS DEL ESTUDIO DE MERCADO

De acuerdo a Philip Kotler, las etapas del estudio de mercado son las siguientes:



Figura 14. Etapas del Estudio de Mercado

A continuación se describe detalladamente cada una de las etapas del estudio de mercado, para el Estudio de Viabilidad para la Ampliación de la Capacidad de Refinación e Incorporación de Nuevos Procesos para el Mejoramiento de la Calidad de los Combustibles en la Refinería Shushufindi.

## **2.6 ANÁLISIS DE DEMANDA**

Se define a la demanda, como la cantidad de bienes o servicios que el mercado está dispuesto a adquirir para satisfacer sus necesidades y deseos específicos, la demanda está condicionada principalmente por los recursos disponibles del consumidor, el precio del producto, las características del producto, los gustos y preferencias de los clientes, los estímulos de marketing recibidos, el área geográfica y la disponibilidad de productos por parte de la competencia.

### **2.6.1 Tipos de Demanda**

La demanda puede encontrarse en uno de los siguientes estados (Armstrong, 20114):

➤ **Demanda negativa.**

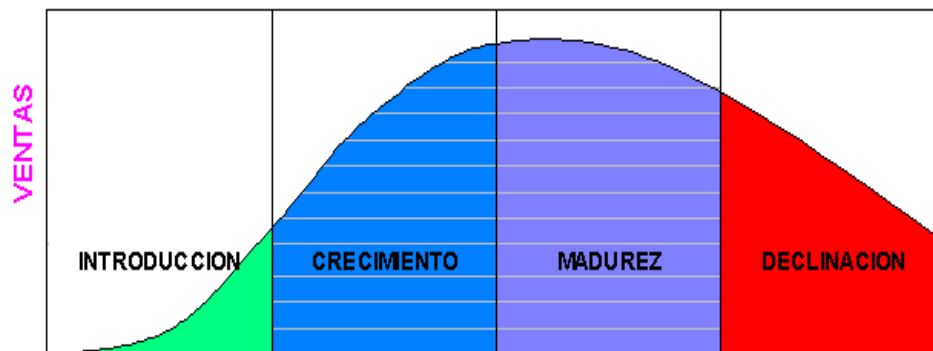
La demanda negativa, se produce cuando existe una actitud de rechazo por parte del mercado a un producto. En este caso se deben analizar las causas para esa actitud negativa y en función de ellas, buscar una estrategia que sea más adecuada, para conseguir que el producto tenga una mejor aceptación por los consumidores. Para lo cual podemos optar por campañas de publicidad, la estrategia de mejorar la información al mercado, resaltando las características del producto, modificar el precio o modificar el producto en sí.

➤ **Demanda nula o inexistente.**



La demanda nula o inexistente, se da cuando el producto en un momento dado no causa interés en el mercado y por tanto no se demanda de él, podemos decir que el producto en su ciclo de vida, se encuentra en la fase de declinación. Esta situación puede cambiar, mejorando el producto en sus atributos y características, con el fin de generar un valor agregado al producto y de esta manera crear una necesidad de compra. Un ejemplo de esto lo viven las empresas de tecnología, que para recuperar sus ventas sacan nuevas versiones o actualizaciones a sus productos.

## EL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO



Fuente: (Armstrong, 20114)

**Figura 15. Etapas del Estudio de Mercado**

➤ **Demanda latente.**

La demanda latente, se produce cuando hay un mercado potencial para un determinado producto, pero este producto aún no existe. Las empresas deben investigar el mercado para descubrir cuáles son las necesidades de la sociedad de acuerdo a sus estilos de vida y hábitos de consumo.

➤ **Demanda débil o decreciente.**

La demanda débil o decreciente, se da cuando el mercado demanda cada vez menos cantidad de un producto, ya sea porque la competencia ha innovado sus productos o por el apareamiento de

productos sustitutos. En este caso, se tienen que analizar las causas del decrecimiento de la demanda y en función de ellas, tomar medidas tales como dirigir el producto a otro segmento, cambiar los atributos o sus características.

➤ Demanda irregular.

La demanda irregular, se da cuando la demanda tiene fluctuaciones a lo largo del tiempo. Para conseguir que la demanda sea más estable, se puede utilizar como estrategia la reducción de precios, un ejemplo de este tipo de demanda generalmente ocurre en la moda, una temporada esta en boga, luego pasa y después de un tiempo regresa.

➤ Demanda insatisfecha.

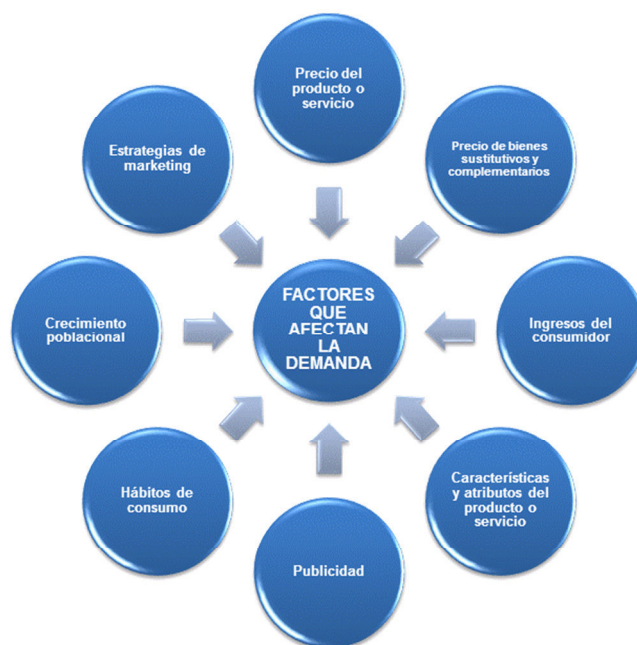
La demanda insatisfecha, se presenta cuando en el mercado con los productos existentes no cubre las necesidades o requerimientos de los consumidores. En este caso, es necesario calcular la magnitud de la demanda insatisfecha, para determinar cuál es la cantidad de producción necesaria para lograr satisfacer al mercado.

➤ Demanda satisfecha.

La demanda satisfecha, se manifiesta en el momento en que el mercado satisface todas sus necesidades con los productos existentes.

## **2.6.2 FACTORES QUE AFECTAN A LA DEMANDA**

Entre los principales factores que afectan a la demanda de un producto o servicio se puede anotar los siguientes (Francisco, 1999):



**Figura 16. Factores que afectan la Demanda**

### **2.6.3 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA DEMANDA**

El comportamiento histórico de la demanda, permite identificar la evolución del mercado objetivo en los últimos años e identificar los factores y variables, que han tenido directa incidencia en los resultados encontrados.

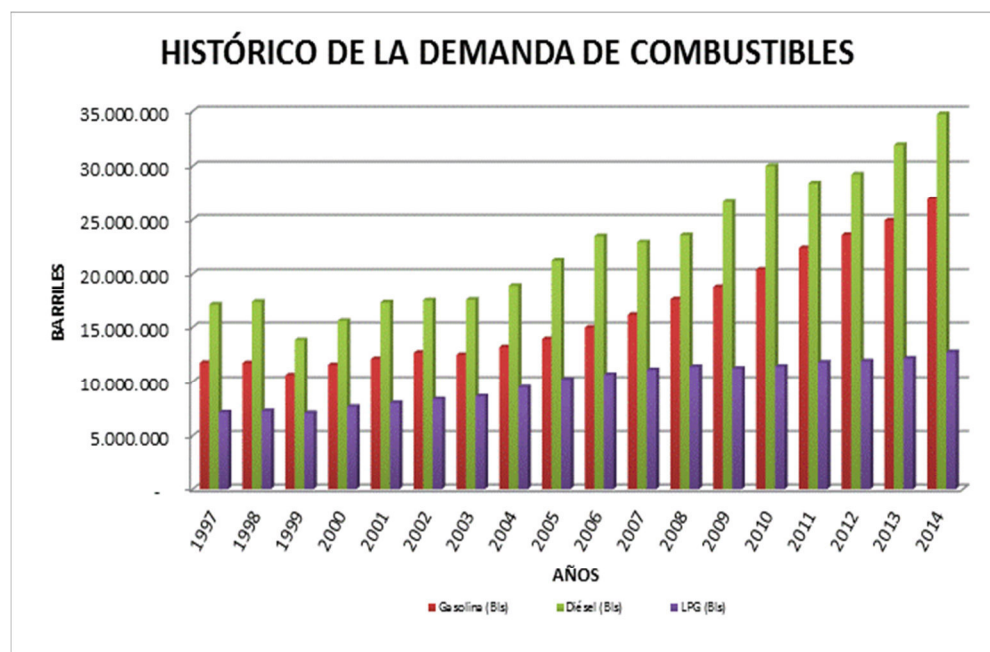
Para el caso de este estudio, se utiliza para la investigación y análisis los datos estadísticos obtenidos de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, Gerencia de Refinación, Gerencia de Comercialización, el Instituto de Normalización Estadísticas y Censos (INEC) y la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador a continuación se presenta el cuadro de la demanda histórica de gasolina y diésel en el Ecuador.

### **DATOS DE LA DEMANDA HISTÓRICA DE GASOLINA, DIÉSEL Y LPG EN EL ECUADOR**

**Cuadro 8.**  
**Demanda Histórica de Combustible**

Años	Gasolina (Bls)	Crecimiento Demanda	Diésel (Bls)	Crecimiento Demanda	LPG (Bls)	Crecimiento Demanda
1997	11.750.937		17.064.718		7.126.774	
1998	11.731.880	-0,16%	17.318.077	1,48%	7.250.803	1,74%
1999	10.618.652	-9,49%	13.818.179	-20,21%	7.062.537	-2,60%
2000	11.555.832	8,83%	15.581.769	12,76%	7.635.220	8,11%
2001	12.107.470	4,77%	17.261.646	10,78%	7.992.743	4,68%
2002	12.669.343	4,64%	17.459.985	1,15%	8.334.831	4,28%
2003	12.479.366	-1,50%	17.515.822	0,32%	8.598.142	3,16%
2004	13.188.900	5,69%	18.909.627	7,96%	9.436.973	9,76%
2005	13.931.465	5,63%	21.234.158	12,29%	10.209.553	8,19%
2006	14.976.789	7,50%	23.475.099	10,55%	10.650.327	4,32%
2007	16.137.867	7,75%	22.912.943	-2,39%	11.093.240	4,16%
2008	17.549.175	8,75%	23.572.566	2,88%	11.390.328	2,68%
2009	18.793.667	7,09%	26.648.035	13,05%	11.227.827	-1,43%
2010	20.418.170	8,64%	30.029.632	12,69%	11.412.818	1,65%
2011	22.385.107	9,63%	28.445.234	-5,28%	11.793.158	3,33%
2012	23.596.897	5,41%	29.251.179	2,83%	11.898.990	0,90%
2013	24.928.066	5,64%	31.940.775	9,19%	12.166.855	2,25%
2014	26.927.070	8,02%	34.742.204	8,77%	12.737.609	4,69%
PROMEDIO	16.430.370	5,11%	22.621.203	4,64%	9.889.929	3,52%

Fuente: (PETROECUADOR, EP)



Fuente: (PETROECUADOR, EP)

**Figura 17. Demanda Histórica de los Combustibles en el Ecuador**

Como se puede observar en la figura 17, la demanda de combustibles (Gasolina, Diésel y LPG) en el Ecuador ha incrementado notablemente en los últimos diez años.

En el caso de la gasolina en el año 2003, la demanda era de 12.479.366 barriles, para el año 2014, la demanda casi se ha duplicado y es de 26.927.070 barriles, representando un incremento del 115% en el consumo de gasolina, la tasa de crecimiento anual es en promedio de 6.52%.

Analizando la demanda del diésel para el año 2003, el consumo estuvo en 17.515.822 barriles, para el 2014 la demanda creció hasta 34.242.204 barriles, lo que representa un incremento del 98.35%; con una tasa de crecimiento promedio anual de 6,07%.

Con el gas licuado de petróleo sucede algo similar en el 2003 hubo una demanda de 8.598.142 barriles, el consumo ha crecido a una tasa promedio de 3,64% anual, y para el año 2014 se tuvo una demanda de 12.737.609 de barriles, esto representa un aumento del 48,14% en el consumo de LPG en nuestro país.

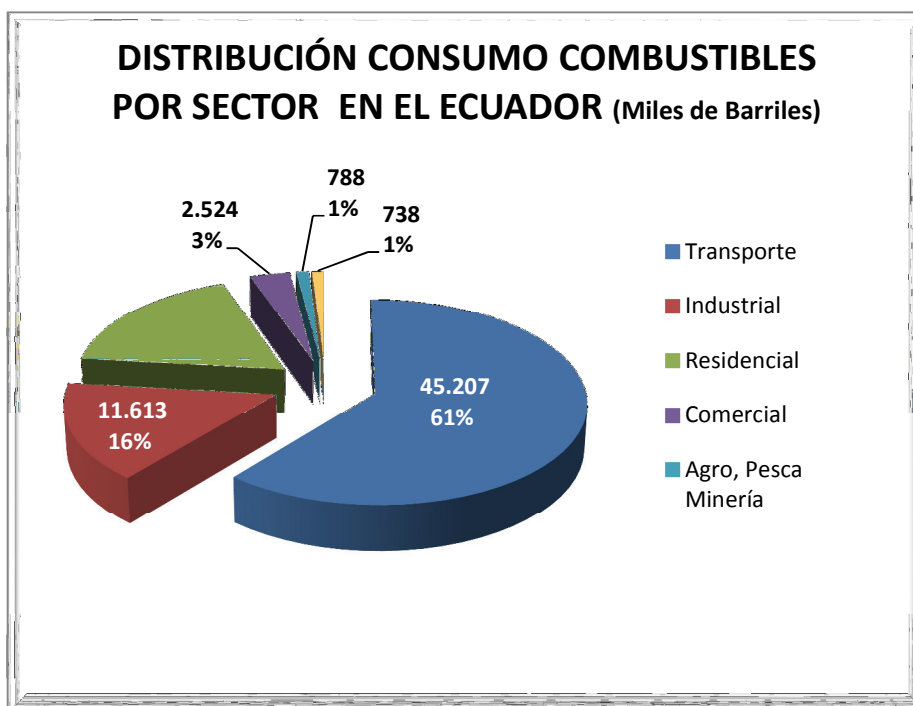
Con los datos expuestos, se puede decir que el incremento en el consumo de los combustibles de primera necesidad en el Ecuador es notable, esto se debe principalmente a los cambios en los hábitos de consumo, precios subsidiados o por la facilidad para obtenerlo.

Para el LPG, el incremento en la demanda se debe principalmente por cambios en los hábitos de cocinar de las personas, antes la mayoría utilizaba leña, carbón o kerex para esta actividad, pero en la actualidad casi la totalidad de los ecuatorianos principalmente en la zona urbana ocupan el gas licuado de petróleo como combustible para cocinar. En la actualidad el Gobierno Nacional como parte del cambio de la matriz energética del país, se encuentra impulsando la sustitución

del LPG para cocción por la utilización de energía eléctrica, con las cocinas de inducción.

De acuerdo a los datos publicados por la Organización Latinoamericana de Energía OLADE, en el Ecuador los principales sectores consumidores de los combustibles son (Organización Latinoamericana de Energía OLADE):

- Sector Transporte
- Sector Industrial
- Sector Residencial
- Sector Comercial
- Agro, Pesca y Minería
- Construcción y Otros sectores

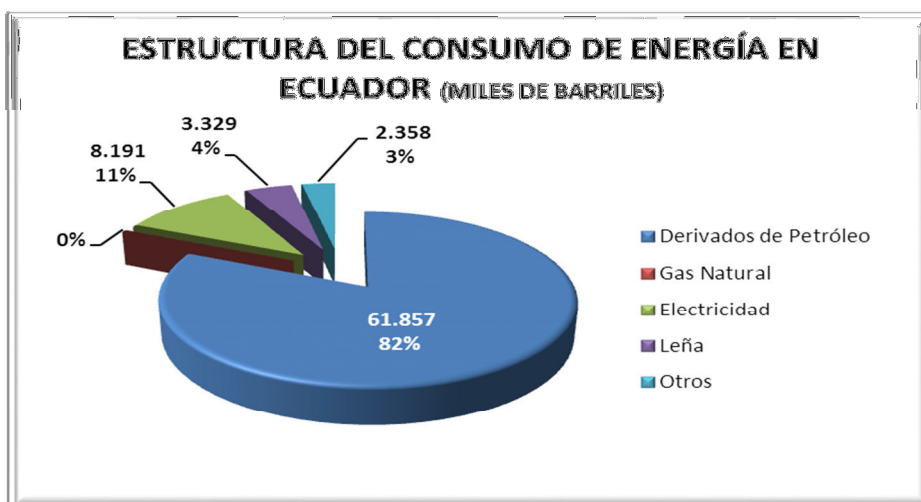


**Figura 18. Distribución Consumo de Combustibles por Sector**

Como se puede observar, el sector del transporte es el mayor consumidor de combustibles en el Ecuador con un 61%, seguido del sector residencial con el 18% y el sector industrial con el 16%, lo cual tiene una lógica, ya que

el sector del transporte utiliza principalmente motores de combustión interna, por lo que consume gasolina y diésel; en el caso del sector residencial, el consumo del LPG es prioritario y finalmente, el sector industrial consume los tres tipos de combustible, dependiendo del sector productivo.

A continuación se presenta la estructura de consumo de energía en el Ecuador, según los datos del OLADE, en el cual se puede observar que la principal fuente de energía son los derivados del petróleo con el 82%, seguida de la electricidad, esta realidad puede variar en el futuro cuando entren en funcionamiento los nuevos proyectos hidroeléctricos para generación eléctrica.



Fuente: (Organización Latinoamericana de Energía OLADE)

**Figura 19. Estructura Consumo de Energía**

## 2.6.4 DEMANDA ACTUAL

Con la información presentada en el Cuadro 8, se puede deducir que la demanda de la gasolina, diésel y LPG ha variado todos los años a una tasa promedio de 5,11%, 4,64% y 3,52% respectivamente, cambios que no obedecen a un patrón y tampoco es constante, hay años en que hay incrementos mayores y en otros hay decrementos, esto se debe a muchos factores entre los principales se puede mencionar: políticos, sociales, precio, cambio en los hábitos de consumo, preferencia, cambio del estilo de vida, ingreso per cápita de la población, fenómenos naturales, desarrollo y facilidad de compra.

En el mismo cuadro se puede observar que en el año 2014 la demanda de la gasolina fue de 24'927.071 barriles, comparando con el consumo del año 2013 de 24'928.066 barriles, se registra un crecimiento de 8,02%. Para el caso de diésel, la demanda en el 2014 fue 34'242.204 barriles, lo que representa un incremento del 8,77% en relación al 2013 (31'940.775 Bls); algo similar sucede con el gas licuado de petróleo en el año 2014, la demanda fue de 12'737.609 barriles, que en relación al consumo del año 2013 de 12'166.854 barriles, tiene una evolución de 4,69%.

Al no existir una ampliación en la capacidad de refinación del Ecuador, es decir, al permanecer constante la producción de derivados, EP Petroecuador se ha visto obligado de incrementar las importaciones de combustibles para cubrir la demanda.

Si relacionamos la demanda de los combustibles con la cantidad de habitantes en el Ecuador de acuerdo a los diferentes censos, se puede obtener una relación de consumo por habitante, la misma que se presenta en la Tabla siguiente:



**Cuadro 9.**  
**Consumo de Combustible por Habitante**

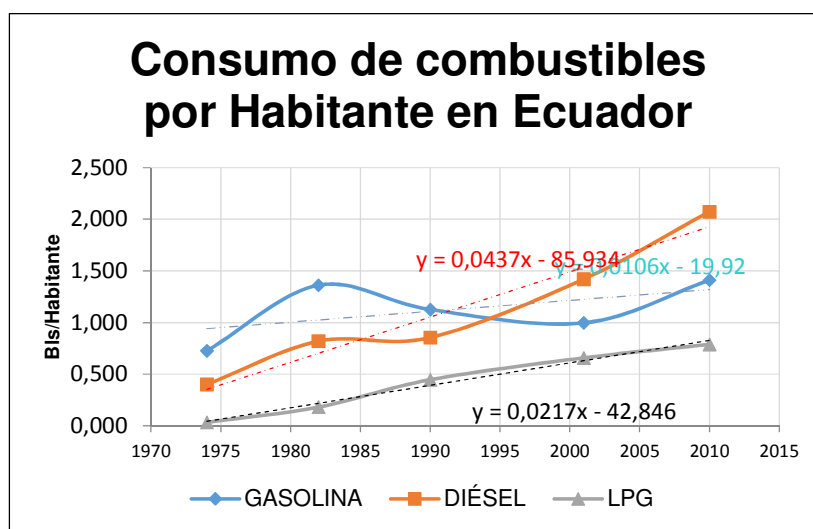
Años	Población	Producto	Demanda Barriles (Bls)	Bls/Hab.	Tasa de Crecimiento
1974	6.521.710	Gasolina	4.733.288	0,726	
		Diésel	2.611.869	0,400	
		LPG	218.335	0,033	
1982	8.060.712	Gasolina	10.971.472	1,361	87,54%
		Diésel	6.601.220	0,819	104,48%
		LPG	1.459.003	0,181	440,66%
1990	9.648.189	Gasolina	10.862.739	1,126	-17,28%
		Diésel	8.245.127	0,855	4,35%
		LPG	4.305.374	0,446	146,54%
2001	12.156.608	Gasolina	12.107.470	0,996	-11,54%
		Diésel	17.261.646	1,420	66,16%
		LPG	7.992.743	0,657	47,34%
2010	14.483.499	Gasolina	20.418.170	1,410	41,55%
		Diésel	30.029.632	2,073	46,02%
		LPG	11.412.818	0,788	19,85%

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos); (PETROECUADOR, EP)

De los datos consignados en el cuadro 9 se puede decir, que el consumo de los combustibles en el Ecuador, se ha incrementado considerablemente; en el caso de la gasolina el consumo en año 2010 alcanzó 1,41 barriles por habitante, lo que corresponde a 59,21 galones por habitante (1 barril = 42 galones). Para el caso del diésel ocurre algo similar, el consumo para el mismo año fue de 2,073 barriles, lo que corresponde a 87,07 galones por habitante, lo que representa un incremento 46,02% con relación al año base. El Gas licuado de petróleo ha crecido hasta tener un consumo de 0.788 barriles por habitante en el año 2010, lo que hace pensar que mientras crezca la población, el consumo de los combustibles también se incrementará debido a que son productos considerados

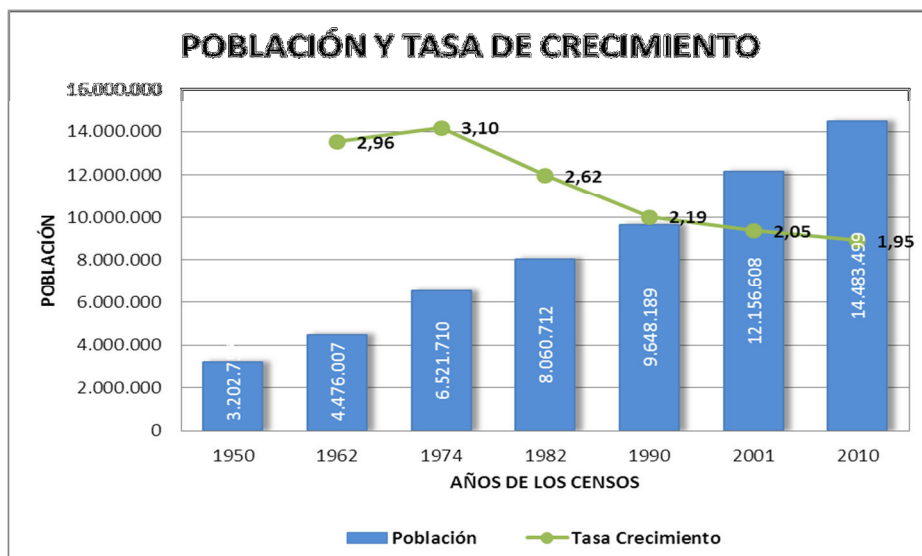
de primera necesidad o de consumo masivo; si no existe un cambio en el patrón de consumo de este combustible.

El gobierno nacional, con el impulso del cambio de la matriz energética del país, pretende cambiar los hábitos de consumo de los ecuatorianos, al promover el uso de la energía eléctrica para cocción en sustitución de gas licuado de petróleo, este cambio se verá en años futuros, por lo que para el estudio actual no afectaría, ya que los proyectos hidroeléctricos iniciarán su operación en el año 2016, y en caso de reducir el consumo del LPG, se impactaría especialmente a la importación de este combustible, lo cual es positivo para la balanza económica de nuestro país.



**Figura 20. Consumo de Combustibles por Habitante**

De acuerdo a los datos del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), la tasa de crecimiento poblacional en el censo del 2010 es del 1,95%, que comparándolo con la tasa de crecimiento del año 2001 que era de 2,05% existe un tendencia decreciente, las misma que se evidencia desde el censo del 1974 como podemos observar en la siguiente gráfica, lo que induce a pensar que el crecimiento poblacional en el Ecuador se ha desacelerado.



**Figura 21. Tasa de Crecimiento Poblacional en el Ecuador.**

Si se mantiene la tasa de crecimiento poblacional constante (1,95%), al año 2013, la población del Ecuador debió ser de 15'347.413 habitantes; comparando con los niveles de consumo de los combustibles para el mismo año obtendremos el consumo por habitante para ese período: Gasolina: 1,624 Bls/Habitante, Diésel: 2,081 Bls/Habitante y LPG: 0,793 Bls/Habitante. La tasa de crecimiento poblacional entre el 2010 y el 2013 fue de 5,96%, sin embargo, de lo cual la tasa de crecimiento de consumo de los combustibles es muy superior, Gasolina: 22,09%, Diésel: 6,36% y LPG: 6,61%.

Con estos datos podemos decir que el consumo de los combustibles en el Ecuador tiene un enorme crecimiento, debido principalmente a que el coste del producto es muy bajo, debido a que estos productos son subsidiados, por lo que los consumidores utilizan para diferentes actividades, que no son las indispensables, otra de las causas para este incremento puede ser el contrabando de estos hidrocarburo hacia los países vecinos como Perú y Colombia, en los cuales el costé es superior al que se paga en nuestro país.

## 2.6.5 DEMANDA FUTURA

Con el análisis histórico y actual de la demanda realizado en los numerales anteriores, se puede hacer una estimación de lo que puede suceder en el futuro con el consumo de los combustibles en el Ecuador, siempre que no exista una distorsión o cambio en los hábitos de consumo de los ecuatorianos, para realizar el análisis de la demanda futura utilizaremos los datos de los últimos 10 años, los mismos que se presentan en el siguiente cuadro.

### Cuadro 10.

#### Demanda de los combustibles en el Ecuador desde el año 2005 al 2014

Años	Gasolina (Bls)	Crecim. Demanda	Diésel (Bls)	Crecimiento Demanda	LPG (Bls)	Crecim. Demanda
2005	13.931.465	5,63%	21.234.158	12,29%	10.209.553	8,19%
2006	14.976.789	7,50%	23.475.099	10,55%	10.650.327	4,32%
2007	16.137.867	7,75%	22.912.943	-2,39%	11.093.240	4,16%
2008	17.549.175	8,75%	23.572.566	2,88%	11.390.328	2,68%
2009	18.793.667	7,09%	26.648.035	13,05%	11.227.827	-1,43%
2010	20.418.170	8,64%	30.029.632	12,69%	11.412.818	1,65%
2011	22.385.107	9,63%	28.445.234	-5,28%	11.793.158	3,33%
2012	23.596.897	5,41%	29.251.179	2,83%	11.898.990	0,90%
2013	24.928.066	5,64%	31.940.775	9,19%	12.166.855	2,25%
2014	26.927.070	7,42%	34.742.204	8,06%	12.737.609	4,48%
<b>TOTAL</b>	<b>199.644.273</b>		<b>272.251.825</b>		<b>114.580.705</b>	
<b>PROMEDIO</b>	<b>19.964.427</b>	<b>7,35%</b>	<b>27.225.183</b>	<b>6,39%</b>	<b>11.458.070</b>	<b>3,05%</b>

Fuente: (PETROECUADOR, EP)

Como se puede observar en el cuadro 10, la tasa promedio de crecimiento de la demanda de la gasolina en el período analizado es del 7,35%; con un consumo promedio de 19'964.427 Bls por año. Para el caso de diésel, la tasa promedio de crecimiento se ubica en el 6,39%, con un consumo promedio de 27'225.183 Bls por año y finalmente, para

gas licuado de petróleo el crecimiento promedio es de 3,05% y un consumo promedio en el período analizado de 11'458.071 Bls por año.

Para calcular la demanda futura en el año 2020 de los combustibles (gasolina, diésel y LPG) utilizaremos la siguiente fórmula:

$$P_t = P_0 (1 + r)^t$$

Dónde:  $P_0$  y  $P_t$  son las magnitudes al comienzo y al final del período,  $r$  es % de crecimiento y  $t$  el tiempo en años.

En el cuadro siguiente se presenta los resultados de la demanda futura suponiendo que el consumo continúe creciendo a la tasa promedio indicada en el cuadro 4, para cada uno de los combustibles.

#### **Cuadro 11.**

##### **Demanda futura de los combustibles al 2020**

$P_t = P_0 (1 + r)^t$	Gasolina	Diésel	LPG
$t$	6	6	6
$r$	7,35%	6,39%	3,05%
$P_0$	26.927.070	34.742.204	12.737.609
$P_t$	41.209.883,99	50.380.470,54	15.241.748,87

Como se puede observar existe un crecimiento en la demanda para el año 2020, el consumo de la gasolina estará en el orden de los 41,2 millones de barriles por año, el diésel crecerá hasta 50,3 millones de barriles por año y la demanda de LPG se ubicará en aproximadamente 15,2 millones de barriles por año, siempre y cuando se mantengan los hábitos de consumo actuales.

A continuación se presentan las curvas de demanda de los tres principales derivados del petróleo en el Ecuador: gasolina, diésel y gas licuado de petróleo. Para lo cual se utiliza los datos históricos que se presentaron en el Cuadro 8, en este gráfico se ha incluido la curva de tendencia, con la finalidad de que se pueda observar como la demanda de los combustibles crece cada año.

Para que este incremento mantenga según la tendencia en el tiempo, no deberá existir cambio en las condiciones actuales; es decir, que el Gobierno Nacional mantenga los precios, lo que implica que conserve los subsidios para los combustibles en los mismos niveles; sin embargo de lo cual, de existir una reducción en los subsidios la afectación sería muy pequeña, principalmente porque la gasolina, diésel y el LPG son productos de primera necesidad, así mismo, que los productos sustitutos no cambien sus factores o que permanezcan constantes.

Además, se incluye en el gráfico de la demanda, la ecuación de la curva de tendencia, utilizando el método polinómico o polinomial, ajustando los datos históricos a través de un polinomio de segundo grado, la cual nos permitirá calcular la demanda futura de los combustibles en nuestro país, para cualquier período de tiempo.

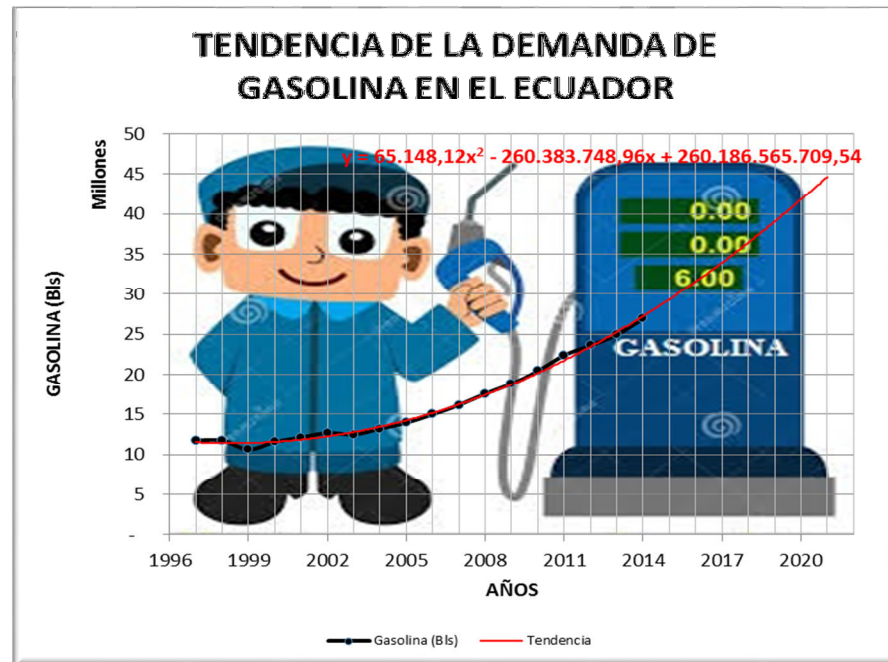


Figura 22. Tendencia de Demanda de Gasolina

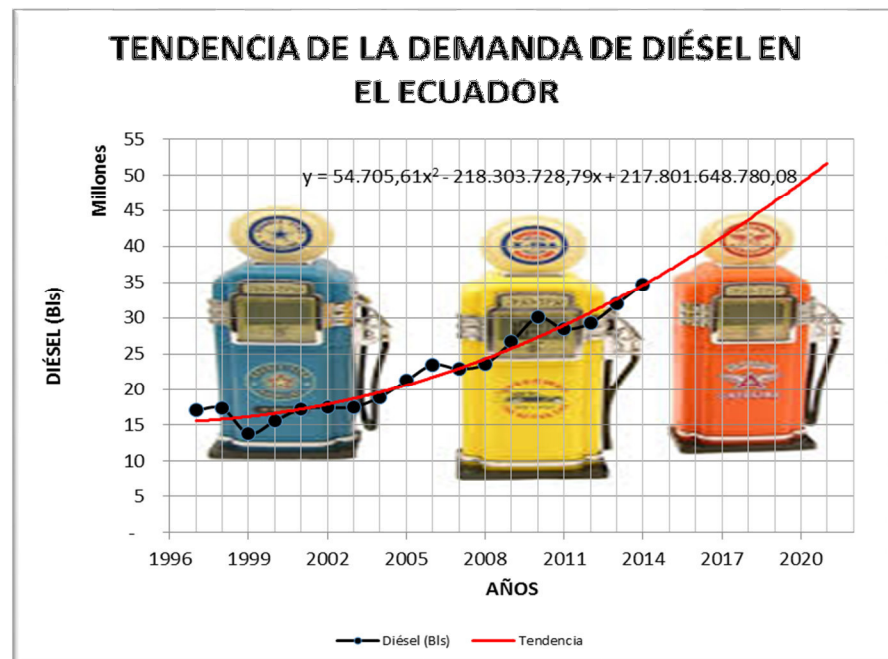
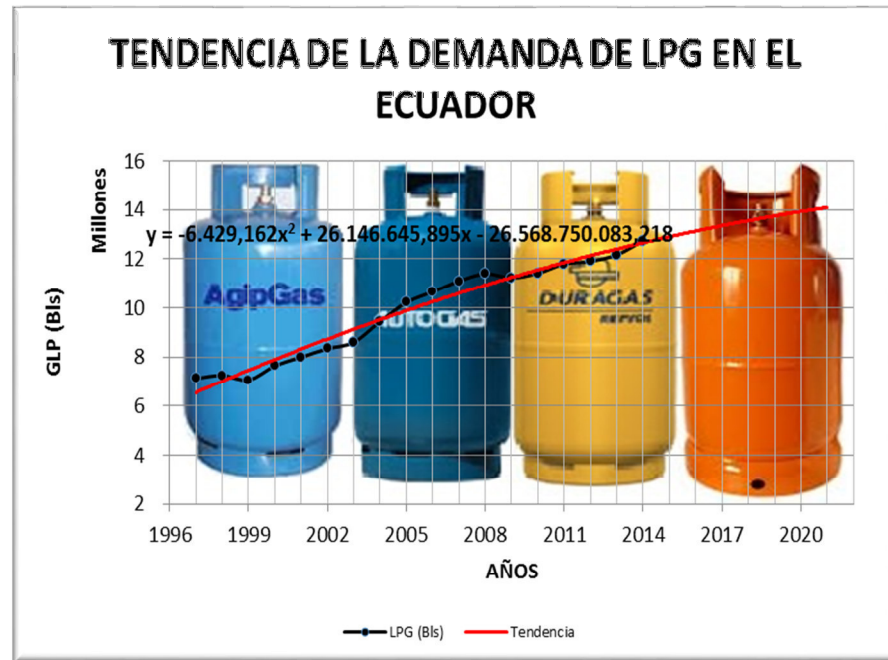


Figura 23. Tendencia de Demanda de Diésel



**Figura 24. Tendencia de Demanda de LPG**

Con las ecuaciones de las curvas de tendencia de la demanda de la gasolina, diésel y LPG, calcularemos cual será la demanda estimada para el año 2020 de cada uno de estos productos, suponiendo que no existe variación considerable en las preferencia de los consumidores.

Gasolina:

$$y = 65.148,12x^2 - 260.383.748,96x + 260.186.565.709,54$$

$$\text{sí } x = 2020$$

$$y = 65.148,12 (2020)^2 - 260.383.748,96 (2020) + 260.186.565.709,54$$

$$\mathbf{y = 41.781.658,34 Bls.}$$

Diésel:

$$y = 54.705,61x^2 - 218.303.728,79x + 217.801.648.780,08$$

$$\text{sí } x = 2020$$

$$y = 54.705,61(2020)^2 - 218.303.728,79 (2020) + 217.801.648.780,08$$



$$\mathbf{y = 48.887.668,28 BIs.}$$

LPG:

$$y = -6.429,162x^2 + 26.146.645,895x - 26.568.750.083,218$$

$$\text{sí } x = 2020$$

$$y = -6.429,162 (2020)^2 + 26.146.645,895 (2020) - 26.568.750.083,218$$

$$\mathbf{y = 13.921.999,88 BIs.}$$

Comparado los resultados obtenidos utilizando las ecuaciones de las curvas de tendencia, se observa que los valores son similares a los que se obtuvo considerando la tasa promedio de crecimiento de la demanda para la gasolina, diésel y gas licuado de petróleo, en los dos casos se mantienen la tendencia de la demanda creciente.

## 2.7 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Podemos definir a la oferta, como la cantidad de bienes o servicios que los oferentes están dispuestos a ofrecer o entregar a los consumidores con determinadas características, atributos, precio, cantidad, tiempo y lugar para que en función de éstos, los consumidores los adquieran.

### 2.7.1 CLASIFICACIÓN DE LA OFERTA

En la ejecución de un proyecto o en lanzamiento de un nuevo producto o servicio, es importante conocer cuál es la oferta existente del bien o servicio que se desea sacar al mercado, para determinar si los productos que se quiere introducir en él, cumplen con las características, expectativas y atributos deseados por el consumidor, así como si existe un nicho en el mercado para los productos, conocida como demanda insatisfecha.

De acuerdo al ambiente donde se desarrollará la actividad empresarial o se ejecutará el proyecto, el mercado puede adquirir una de las siguientes formas (Francisco, 1999):

➤ Competencia perfecta.

La competencia perfecta se produce cuando en el mercado, existe una cantidad tal de compradores y vendedores de un producto, que hace que ninguno de ellos pueda influir en el precio en forma individual, es decir, el precio se establece en el mercado y existe movilidad perfecta de los recursos.

En la práctica no existe o es muy difícil la competencia perfecta, ya que no es posible que se den todas las condiciones necesarias a la vez dentro de un mercado.

➤ Competencia imperfecta.

La competencia imperfecta tiene lugar cuando los productos son heterogéneos, existiendo una gran variedad de bienes y servicios; el precio no se establece en el mercado, sino que lo impone el fabricante, podemos encontrar muchos oferentes y demandantes de los productos, por lo que no existe libre entrada o salida de oferentes.

➤ Monopolio.

El monopolio es la carencia de competencia, ya que, por razones técnicas o legales, en estos mercados se encuentra un solo productor del bien o proveedor del servicio en un sitio determinado, no hay la presencia de productos sustitutos, el producto es homogéneo, las dificultades para ingresar a este sector industrial son grandes y se requiere de elevadas inversiones para romper el monopolio, existen grandes barreras de ingreso.

El monopolista puede ejercer influencia total sobre el precio y la cantidad ofrecida en función de su exclusivo interés, sin tener que preocuparse por la competencia. El consumidor sólo puede responder con un mayor o menor consumo, limitado por sus ingresos. El dueño del monopolio controla el mercado como le convenga.

➤ Oligopolio.

El oligopolio, se produce cuando existe un número restringido de oferentes que atienden el mercado y generalmente establecen de común acuerdo, las condiciones para el mismo, sobre todo en lo relacionado con las cantidades a ofrecer, calidad, precio, distribución, participación de utilidades. El consumidor no tiene la posibilidad de afectar el mercado, pues su participación igualmente se ve restringida por su capacidad de compra.

La aparición de nuevas empresas es muy difícil cuando existe este tipo de oferta, por las enormes inversiones que sólo están al alcance de muy pocos inversionistas. Las posibilidades de ingresar a una actividad empresarial con características oligopólicas es factible en el suministro de materias primas y de partes constitutivas del producto central.

### **2.7.2 FACTORES QUE AFECTAN A LA OFERTA**

Para el estudio de la oferta, se puede utilizar la misma metodología que para el estudio de la demanda, por lo que se debe realizar el análisis histórico, actual y futuro de la oferta, con el objetivo de determinar la cantidad de productos que los competidores han ofrecido, están ofreciendo y estarán en capacidad de ofrecer al mercado, para determinar el tamaño de la empresa, su capacidad de producción y el nicho de mercado al cual va a ingresar.

Los factores principales que afectan la oferta son los siguientes:



**Figura 25. Factores que afectan la Oferta**

### 2.7.3 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA OFERTA

Con el análisis del comportamiento histórico de la oferta se busca conocer la variación de los principales factores que pueden afectar a la producción de los bienes o servicio que se quiere ofertar, lo que permitirá estimar su comportamiento futuro.

Así mismo, permite identificar y analizar las consecuencias positivas o negativas de las decisiones adoptadas por los competidores, para incorporar dicha experiencia en beneficio del proyecto o de la empresa, evitando caer en errores y potencializando los aciertos.

Para el presente estudio, es preciso indicar que la oferta de los combustibles a gran escala lo realiza únicamente la Empresa Pública

de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador, a través de la Gerencia de Comercio Nacional, para lo cual hay dos fuentes que proveen la gasolina, diésel y el LPG, una es la producción nacional, mediante los procesos de refinación en las tres refinerías del país y la segunda es a través de la importación de estos productos, actividad que se encuentra a cargo de la Gerencia de Comercio Internacional.

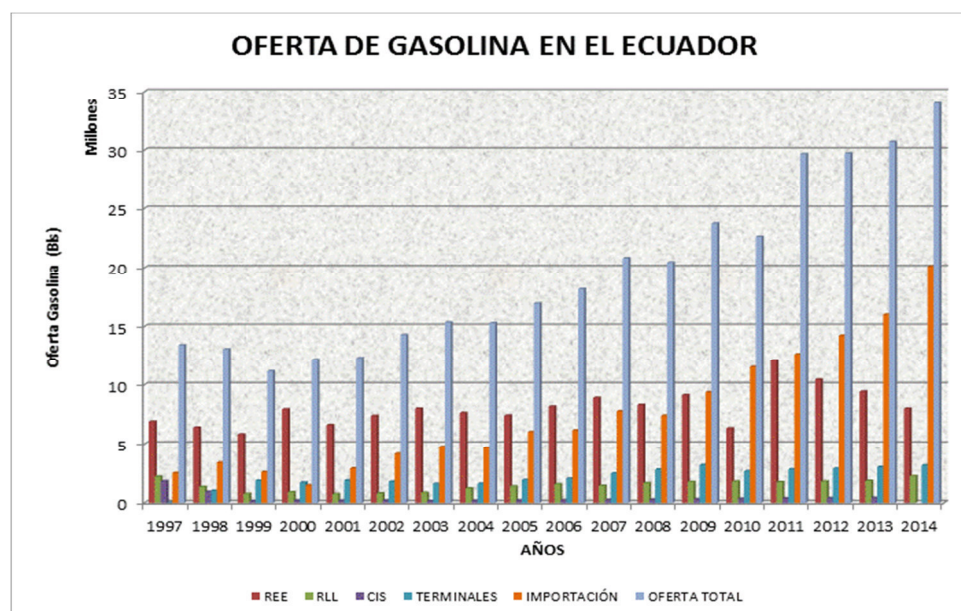
En los siguientes cuadros se encontrará el histórico de la oferta de la gasolina, diésel y gas licuado de petróleo en el Ecuador, se incluyen los datos de la producción nacional en la Refinería de Esmeraldas (REE), Refinería la Libertad (RLL) y Refinería Shushufindi (CIS), así mismo, podemos encontrar los datos históricos de las importaciones, la suma de estos dos rubros nos da la oferta total de los combustibles en nuestro país.

Para el caso de la gasolina, como parte de la producción nacional se incluye la preparación que se realiza en los terminales del Beaterio y Pascuales, que corresponde a gasolina bajo octano con nafta de alto octano, que no se encuentra contabilizado en la producción de las refinerías.

**Cuadro 12.**

**Datos históricos de la oferta de gasolina en el Ecuador**  
(Refinería Esmeraldas REE, Refinería La Libertad RLL y Refinería Shushufindi CIS)

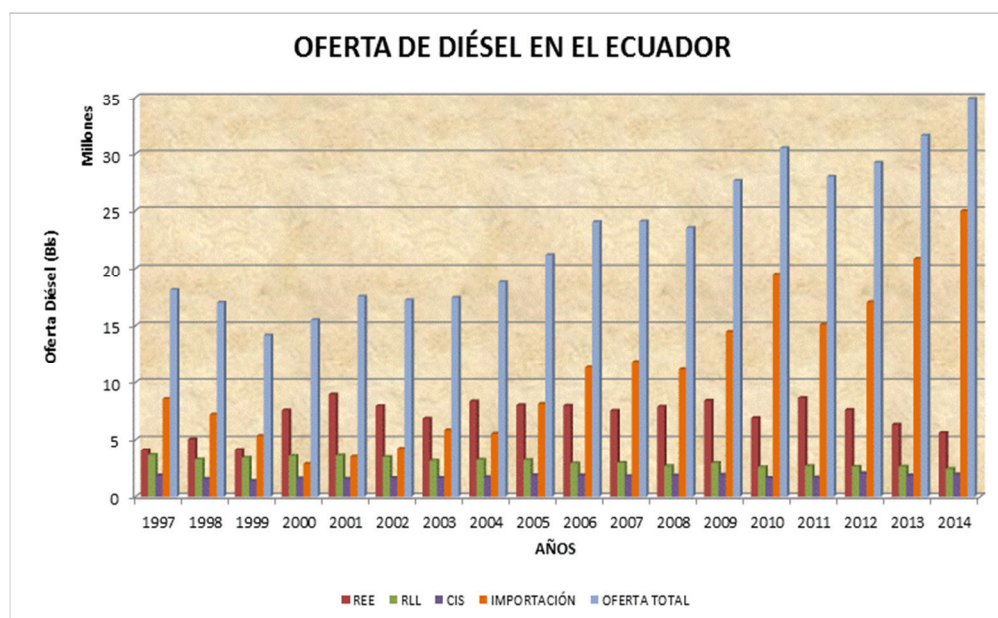
Años	REE	RLL	CIS	TERMINALES	TOTAL	IMPORTACIÓN	OFERTA TOTAL
1997	6.905.037	2.195.350	1.800.887	-	10.901.274	2.514.016	13.415.290
1998	6.404.144	1.340.010	923.165	1.014.792	9.682.111	3.372.435	13.054.546
1999	5.828.829	738.598	139.153	1.859.682	8.566.262	2.588.803	11.155.065
2000	7.947.407	891.325	193.339	1.691.065	10.723.136	1.468.229	12.191.365
2001	6.619.463	731.788	182.642	1.878.110	9.412.003	2.896.929	12.308.932
2002	7.394.159	797.457	195.200	1.767.742	10.154.558	4.137.636	14.292.194
2003	8.005.672	830.815	160.968	1.595.108	10.592.563	4.764.469	15.357.032
2004	7.642.912	1.204.292	182.277	1.608.327	10.637.808	4.649.209	15.287.017
2005	7.420.179	1.370.988	196.413	1.916.232	10.903.812	6.037.719	16.941.531
2006	8.173.191	1.559.810	215.575	2.029.194	11.977.770	6.175.077	18.152.847
2007	8.909.339	1.430.167	234.380	2.464.882	13.038.768	7.784.652	20.823.420
2008	8.322.490	1.652.952	269.278	2.800.167	13.044.887	7.413.112	20.457.999
2009	9.135.244	1.754.169	299.513	3.179.308	14.368.234	9.376.986	23.745.220
2010	6.342.637	1.787.415	327.227	2.642.696	11.099.975	11.523.344	22.623.319
2011	12.104.164	1.737.544	371.494	2.827.289	17.040.491	12.630.881	29.671.372
2012	10.452.016	1.786.009	397.753	2.867.673	15.503.451	14.231.772	29.735.223
2013	9.432.185	1.844.709	416.394	3.008.273	14.701.561	16.006.078	30.707.639
2014	8.002.983	2.233.893	454.521	3.150.564	13.841.961	20.121.285	33.963.246
PROMEDIO	8.057.892	1.438.183	386.677	2.067.679	11.902.863	6.915.962	18.818.824



**Figura 26. Oferta de Gasolina en Ecuador**

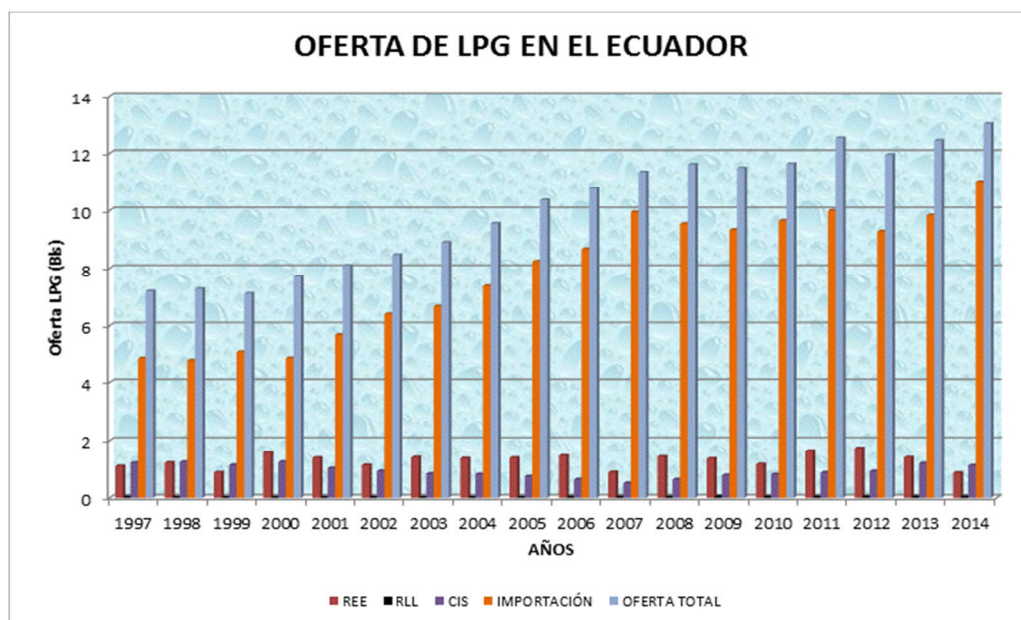
**Cuadro 13.****Datos históricos de la oferta de diésel en el Ecuador**

Años	REE	RLL	CIS	TOTAL	IMPORTACIÓN	OFERTA TOTAL
1997	4.076.554	3.607.678	1.834.733	9.518.965	8.559.722	18.078.687
1998	5.040.674	3.216.721	1.519.619	9.777.014	7.199.315	16.976.329
1999	4.103.967	3.362.443	1.345.850	8.812.260	5.340.759	14.153.019
2000	7.566.842	3.513.929	1.573.720	12.654.491	2.832.510	15.487.001
2001	8.954.774	3.555.964	1.536.275	14.047.013	3.462.777	17.509.790
2002	7.938.018	3.421.755	1.615.335	12.975.108	4.210.362	17.185.470
2003	6.842.276	3.108.222	1.614.033	11.564.531	5.839.211	17.403.742
2004	8.350.896	3.195.225	1.670.419	13.216.540	5.539.925	18.756.465
2005	8.021.328	3.170.687	1.839.613	13.031.628	8.122.338	21.153.966
2006	7.977.245	2.871.787	1.825.326	12.674.358	11.324.649	23.999.007
2007	7.541.678	2.918.791	1.753.969	12.214.438	11.844.495	24.058.933
2008	7.889.651	2.638.705	1.810.888	12.339.244	11.159.669	23.498.913
2009	8.419.857	2.903.961	1.889.710	13.213.528	14.459.650	27.673.178
2010	6.903.624	2.542.815	1.618.088	11.064.527	19.453.297	30.517.824
2011	8.629.842	2.643.000	1.659.640	12.932.482	15.089.265	28.021.747
2012	7.613.863	2.584.877	2.016.424	12.215.164	17.022.878	29.238.042
2013	6.332.778	2.590.864	1.835.138	10.758.780	20.841.018	31.599.798
2014	5.602.101	2.392.773	1.916.479	9.911.353	24.970.063	34.881.416
<b>PROMEDIO</b>	<b>7.188.463</b>	<b>3.049.848</b>	<b>1.703.458</b>	<b>11.941.769</b>	<b>10.135.402</b>	<b>22.077.171</b>

**Figura 27. Gráfico Oferta de Diésel**

**Cuadro 14.****Datos históricos de la oferta de LPG en el Ecuador**

Años	REE	RLL	CIS	TOTAL	IMPORTACIÓN	OFERTA TOTAL
1997	1.091.064	16.521	1.202.103	2.309.688	4.877.704	7.187.392
1998	1.208.663	8.465	1.236.044	2.453.172	4.808.668	7.261.840
1999	870.215	8.025	1.136.215	2.014.455	5.092.669	7.107.124
2000	1.572.120	8.775	1.236.215	2.817.110	4.882.260	7.699.370
2001	1.380.407	9.338	1.016.779	2.406.524	5.687.305	8.093.829
2002	1.130.348	9.021	920.647	2.060.016	6.402.390	8.462.406
2003	1.396.604	5.876	827.509	2.229.989	6.663.778	8.893.767
2004	1.359.420	5.706	818.950	2.184.076	7.365.513	9.549.589
2005	1.378.531	5.733	735.401	2.119.665	8.236.455	10.356.120
2006	1.456.278	13.217	632.743	2.102.238	8.665.333	10.767.571
2007	879.611	14.368	507.218	1.401.197	9.942.889	11.344.086
2008	1.421.653	13.612	637.887	2.073.152	9.536.077	11.609.229
2009	1.353.011	30.285	775.952	2.159.248	9.325.133	11.484.381
2010	1.159.565	20.917	810.959	1.991.441	9.644.358	11.635.799
2011	1.641.191	21.257	867.929	2.530.377	9.993.259	12.523.636
2012	1.732.628	22.131	919.193	2.673.952	9.272.468	11.946.420
2013	1.389.522	22.878	1.191.779	2.604.179	9.831.944	12.436.123
2014	866.442	21.817	1.117.105	2.005.364	11.011.425	13.016.789
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.293.737</b>	<b>14.330</b>	<b>921.702</b>	<b>2.242.969</b>	<b>7.660.483</b>	<b>9.903.452</b>

**Figura 28. Oferta de Gas Licuado de Petróleo**



En las figuras anteriores se puede observar que la producción nacional de combustibles es fluctuante, esta variación se debe a algunos factores entre los que se puede mencionar: a la calidad del crudo, la obsolescencia de las instalaciones, la disminución del gas asociado por la declinación natural de los campos, paros de mantenimiento de las refinerías, paradas emergentes, entre otros que provocan la caída de la producción nacional.

Por el contrario si se analiza la tendencia de las importaciones de los combustibles, se puede ver que se han incrementado año a año hasta llegar en el 2014 a: 20,12 millones de barriles de Gasolina, Diésel 24,97 millones de barriles y en el LPG a 11,01 millones. Este crecimiento se debe a que la demanda ha aumentado, pero la producción nacional se ha mantenido casi constante, por lo que para cubrir los requerimientos del mercado se debe recurrir a otras fuentes de abastecimiento, como la importación de estos productos; para cambiar esta realidad es necesario la implementación de proyectos como el que se está proponiendo, de lo contrario el Gobierno Nacional se verá obligado a depender de la importación de combustibles para cubrir la demanda.

#### **2.7.4 LA OFERTA ACTUAL**

El objetivo del estudio de la oferta actual, es conocer las condiciones presentes del mercado, el número de competidores, capacidad de producción, las características y atributos del producto, los precios, los canales de distribución y en fin toda la información actual relacionada con los competidores que nos permitirán establecer una estrategia de mercado adecuada para ingreso o lanzamiento del producto o servicio.

**Cuadro 15.**  
**Oferta de gasolina en Ecuador (barriles)**

Años	REE	RLL	CIS	TERMINALES	TOTAL	IMPORTACIÓN	OFERTA TOTAL	VARIACIÓN
2010	6.342.637	1.787.415	327.227	2.642.696	11.099.975	11.523.344	22.623.319	-4,72%
2011	12.104.164	1.737.544	371.494	2.827.289	17.040.491	12.630.881	29.671.372	31,15%
2012	10.452.016	1.786.009	397.753	2.867.673	15.503.451	14.231.772	29.735.223	0,22%
2013	9.432.185	1.844.709	416.394	3.008.273	14.701.561	16.006.078	30.707.639	3,27%
2014	8.002.983	2.233.893	454.521	3.150.564	13.841.961	20.121.285	33.963.246	10,60%

Fuente: (PETROECUADOR, EP)

Con los datos del cuadro 15, se observa que la oferta actual (2014) de gasolina en Ecuador es 33.96 millones de barriles, la cual está compuesta por 8.0 millones de barriles producidos en Refinería Esmeraldas, 2.23 millones de barriles en Refinería la Libertad, 0.45 millones de barriles en Refinería Amazonas, 3.15 millones de barriles producida en los terminales a través de mezclas y 20.12 millones de barriles por importación de gasolina o nafta de alto octano NAO; con un tasa de crecimiento de 10,600% en el año 2014.

Las importaciones corresponden a más del 50% de la oferta de gasolina del Ecuador, en el año 2014 el estado asigno para este efecto 2.426'022.207 dólares.

**Cuadro 16.**  
**Oferta de diésel en Ecuador (barriles)**

Años	REE	RLL	CIS	TOTAL	IMPORTACION	OFERTA TOTAL	VARIACION
2010	6.903.624	2.542.815	1.618.088	11.064.527	19.453.297	30.517.824	10,28%
2011	8.629.842	2.643.000	1.659.640	12.932.482	15.089.265	28.021.747	-8,18%
2012	7.613.863	2.584.877	2.016.424	12.215.164	17.022.878	29.238.042	4,34%
2013	6.332.778	2.590.864	1.835.138	10.758.780	20.841.018	31.599.798	8,08%
2014	5.602.101	2.392.773	1.916.479	9.911.353	24.970.063	34.881.416	10,38%

Fuente: (PETROECUADOR, EP)

El cuadro 16 presenta la oferta de diésel en Ecuador para el 2014, la misma que corresponde a 34.88 millones de barriles, la cual está integrada por 5.60 millones de barriles producidos en la Refinería de Esmeraldas, 2.39 millones de barriles de Refinería la Libertad, 1,91

millones de barriles de Refinería Amazonas y 24.97 millones correspondiente a las importaciones de este producto. El incremento de la oferta del diésel corresponde a 10,38% en relación al año anterior.

La importación corresponde de igual manera al 50% de lo ofertado, con un costo de 2.990'743.885 dólares.

#### **Cuadro 17.**

#### **Oferta de LPG en Ecuador (barriles)**

<b>Años</b>	<b>REE</b>	<b>RLL</b>	<b>CIS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>IMPORTACIÓN</b>	<b>OFERTA TOTAL</b>	<b>VARIACIÓN</b>
<b>2010</b>	1.159.565	20.917	810.959	1.991.441	9.644.358	11.635.799	1,32%
<b>2011</b>	1.641.191	21.257	867.929	2.530.377	9.993.259	12.523.636	7,63%
<b>2012</b>	1.732.628	22.131	919.193	2.673.952	9.272.468	11.946.420	-4,61%
<b>2013</b>	1.389.522	22.878	1.191.779	2.604.179	9.831.944	12.436.123	4,10%
<b>2014</b>	866.442	21.817	1.117.105	2.005.364	11.011.425	13.016.789	4,67%

Fuente: (PETROECUADOR, EP)

Observando el Cuadro 17, se puede decir que la oferta de gas licuado de petróleo en el Ecuador en el año 2014, estuvo en el orden de 13.01 millones de barriles, la misma que está integrada por 0.86 millones de barriles producidas en la Refinería de Esmeraldas, 0.022 millones de barriles en la Refinería la Libertad, 1.12 millones de barriles en la Refinería Amazonas y 11.01 millones de barriles de LPG importados, que permiten a PETROECUADOR cubrir la demanda en el Ecuador.

La tasa de crecimiento de la oferta en el año 2014 de LPG, corresponde a 4.67%, y las importaciones de gas licuado de petróleo corresponde al 84.59% de la oferta, para lo cual el estado ecuatoriano tuvo que destinar 697'777.877,49 dólares.

Con las cifras presentadas se puede deducir que el Ecuador es deficitario en la producción de combustibles, por lo cual debe importarlos para cubrir la demanda nacional, destinando ingentes

cantidades de dinero para este fin, para el año 2014 las importaciones de combustibles alcanzaron los 6.114,54 millones de dólares.

### **2.7.5 PROYECCIÓN DE LA OFERTA**

Para determinar la oferta futura de los combustibles en el Ecuador, se puede realizar de dos maneras, la primera a través de cubrir la demanda futura y la segunda con la proyectando la oferta en el tiempo, para nuestro estudio se utilizarán los dos métodos.

En el numeral 2.6.5 se calculó la demanda esperada para el año 2020, en el que obtuvimos que el consumo de la gasolina sería de 41'209.883 barriles, el diésel alcanzaría 50'380.470 barriles y el LPG 15'241.748 barriles, lo que implica que la oferta de los combustibles deben cubrir por lo menos la demanda, es decir; que en el año 2020 la oferta debe crecer para la gasolina el 21,34%, para el diésel el 44,43% y para LPG el 17,09% para lograr cubrir la demanda.

Con esta realidad, sino se incrementa la producción nacional de estos hidrocarburos, el Ecuador deberá incrementar la cantidad de productos importados, para lograr cubrir la demanda futura. Para el caso del LPG, esta realidad puede variar por la iniciativa del gobierno de sustituir el uso de gas doméstico por energía eléctrica, sin embargo de esto, se debe entender que el 80% del gas licuado de petróleo es importado, por lo que la afectación sería principalmente a la importación y en el hipotético caso de que el consumo en el país se redujera a cero, el excedente se puede exportar.

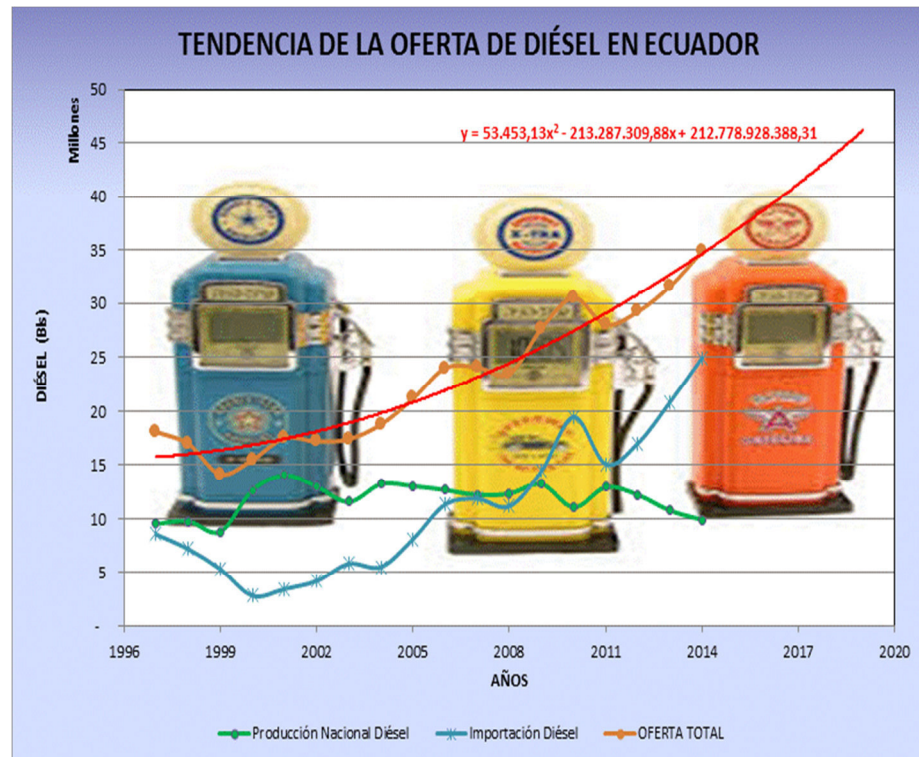
Con los datos históricos de la oferta presentaremos la curva de la oferta de la gasolina, diésel y LPG en el Ecuador; en la misma figura se incluirá la curva de la producción nacional de los derivados y las importaciones, de tal manera, que nos permita ver con claridad su tendencia en el futuro, siempre y cuando las condiciones actuales se mantengan constantes.



**Figura 29. Tendencia de la Oferta de Gasolina**

En la figura 29 se puede observar que la tendencia de la producción nacional de gasolina, tiene una ligera tendencia a crecer y en los últimos años cambia su tendencia y pasa hacer decreciente. En el caso de la curva de importación de gasolina la tendencia es creciente, y en los últimos años la pendiente es más pronunciada por lo que el crecimiento es mayor.

Sin la ejecución de proyectos nuevos que mejoren la producción nacional de gasolina, esta no crecerá en la proporción que la demanda lo requiere para cubrir el consumo, por lo que se deberá importar mayor cantidad de este hidrocarburo para afrontar este crecimiento.

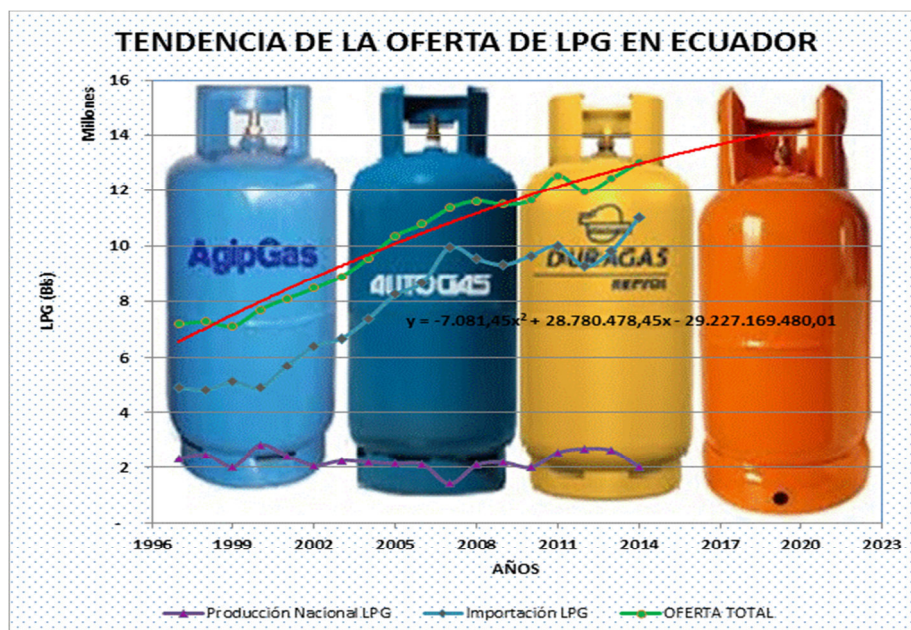


**Figura 30. Tendencia de la Oferta de Diésel**

En la figura anterior se puede ver que la tendencia de la producción nacional de diésel es decreciente, lo que implica que la producción nacional de diésel no crecerá en la proporción que lo hará la demanda, por lo que el país deberá importar mayor cantidad de este producto para afrontar este crecimiento, si las condiciones actuales no cambian.

Por otro lado la curva de importación de diésel tiene una tendencia creciente, con una pendiente de casi 45°, lo que hace pensar que de no ejecutarse nuevas inversiones en refinación, para incrementar la producción de diésel nacional, el rubro de importaciones crecerá considerablemente en el futuro.





**Figura 31. Tendencia de Oferta LPG**

En la figura 31 se presenta la tendencia de la oferta de LPG en el Ecuador, en el cual se incluye la producción nacional y las importaciones de este producto, en el primer caso la curva es casi constante y en el segundo se evidencia un crecimiento vertiginoso. Lo que nos permite deducir que la demanda nacional es cubierta casi en su totalidad por las importaciones de LPG, por lo que se hace imprescindible la implementación de nuevos proyectos que permitan incrementar la producción nacional de LPG.

En las curvas de Oferta Total (producción nacional + importaciones), se ha graficado la curva de tendencia, incluyendo la ecuación, con la cual realizaremos los cálculos correspondientes para conocer el valor de la oferta futura de los combustibles, para lo cual utilizaremos el mismo procedimiento que para la calcular la demanda el Método Polinómico.

Gasolina:

$$y = 81.320,56x^2 - 324.886.525,16x + 324.503.628.403,93$$

$$\text{sí } x = 2020$$

$$y = 81.320,56(2020)^2 - 324.886.525,16(2020) + 324.503.628.403,93$$

$$\mathbf{y = 53.260.604,73 \text{ BIs.}}$$

Diésel:

$$y = 53.453,13x^2 - 213.287.309,88x + 212.778.928.388,31$$

$$\text{sí } x = 2020$$

$$y = 53.453,13(2020)^2 - 213.287.309,88(2020) + 212.778.928.388,31$$

$$\mathbf{y = 48.714.082,71 \text{ BIs.}}$$

LPG:

$$y = -7.081,45x^2 + 28.780.478,45x - 29.227.169.480,01$$

$$\text{sí } x = 2020$$

$$y = -7.081,45(2020)^2 + 28.780.478,45(2020) - 29.227.169.480,01$$

$$\mathbf{y = 14.248.408,99 \text{ BIs.}}$$

Una vez realizado los cálculos para determinar la oferta futura de la gasolina, diésel y LPG para el año 2020, se puede concluir que la oferta debe seguir creciendo por lo menos al mismo ritmo que la demanda para lograr satisfacerla, si la producción sería superior, el excedente podría ser exportado, lo que beneficiaría al país ya que tendría un incremento en sus ingresos por la exportación de hidrocarburos.

Es necesario enfatizar que si la producción nacional no tiene un incremento significativo en los siguientes años, la demanda deberá ser cubierta necesariamente con las importaciones, con el consecuente desembolso de ingentes cantidades de dinero por parte del estado para este fin.

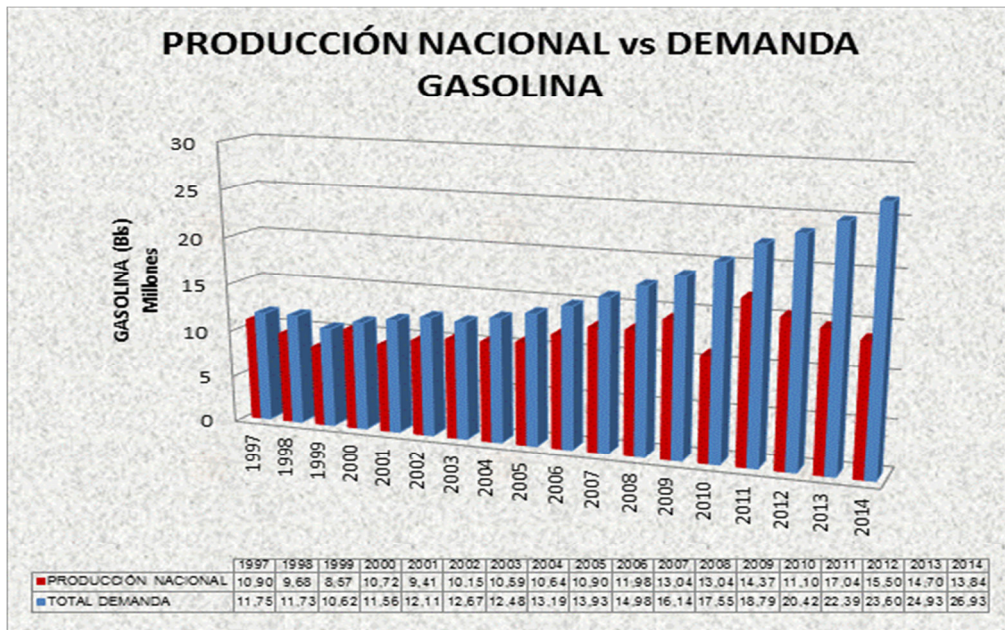


## **2.8 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA**

La demanda insatisfecha se produce cuando en el mercado con los productos existentes, no puede cubrir las necesidades o requerimientos de los consumidores.

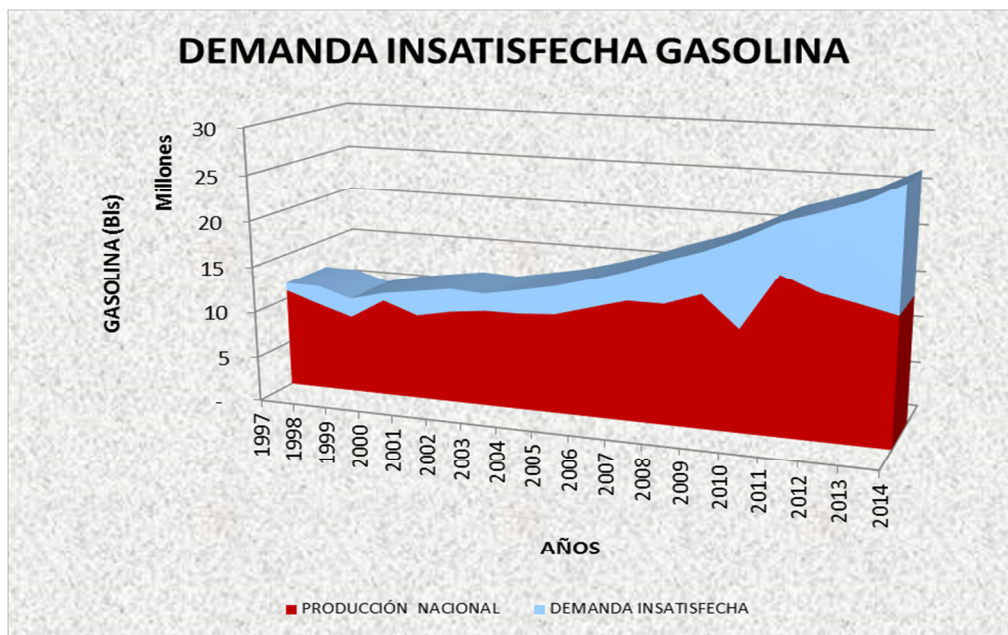
Para el caso de estudio, la demanda insatisfecha está dado por la cantidad (barriles) de gasolina, diésel y gas licuado de petróleo que el país no alcanza a cubrir con la producción nacional de las refinerías, es decir, que corresponde a la cantidad de gasolina, diésel y LPG que se importa, para cubrir el total de la manda de combustibles en el país.

En el Ecuador la producción, importación y la comercialización de los hidrocarburos a gran escala es un monopolio manejado por el Estado, a través de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, por lo que, el establecimiento de la demanda insatisfecha no es una tarea muy difícil, ya que al existir un solo productor y un solo importador, la demanda insatisfecha es la diferencia entre lo demandado y lo producido localmente, que da como resultado la cantidad de combustibles importados.



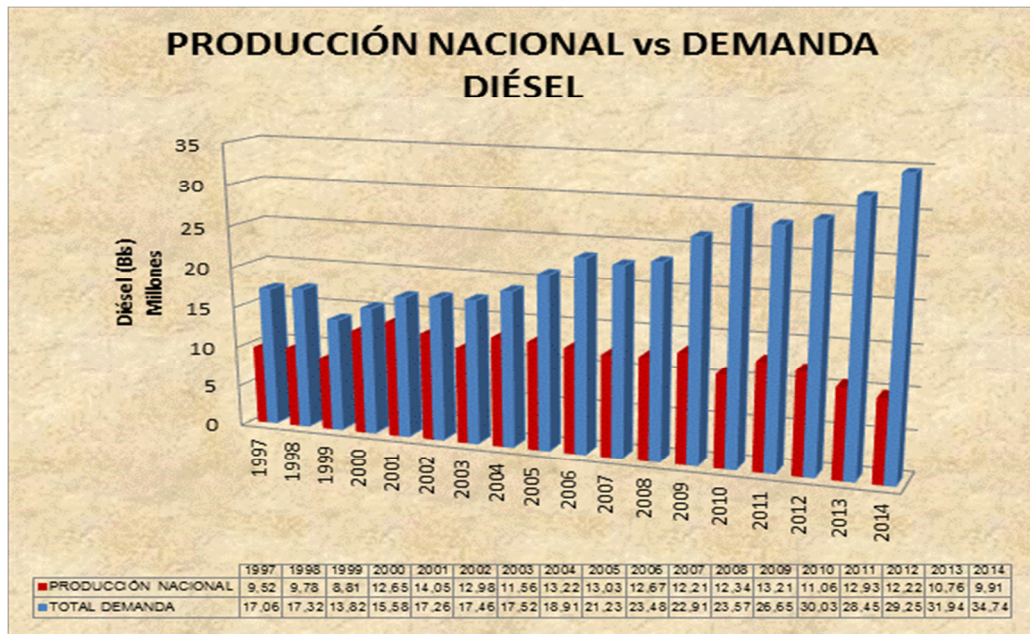
Fuente: (PETROECUADOR, EP)

**Figura 32. Producción Nacional vs Demanda de Gasolina**



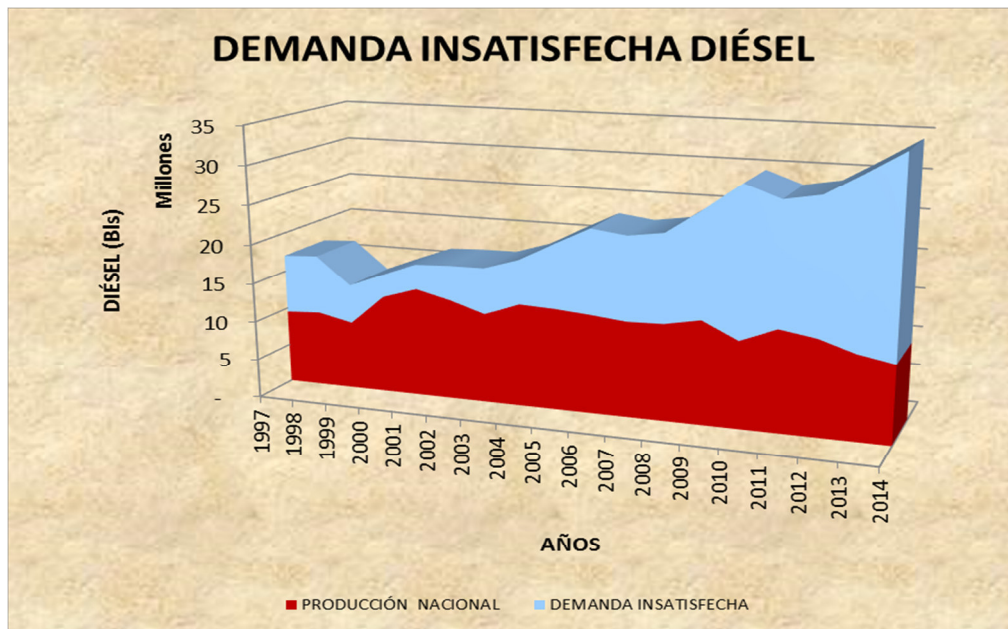
Fuente: (PETROECUADOR, EP)

**Figura 33. Demanda Insatisfecha de Gasolina**



Fuente: (PETROECUADOR, EP)

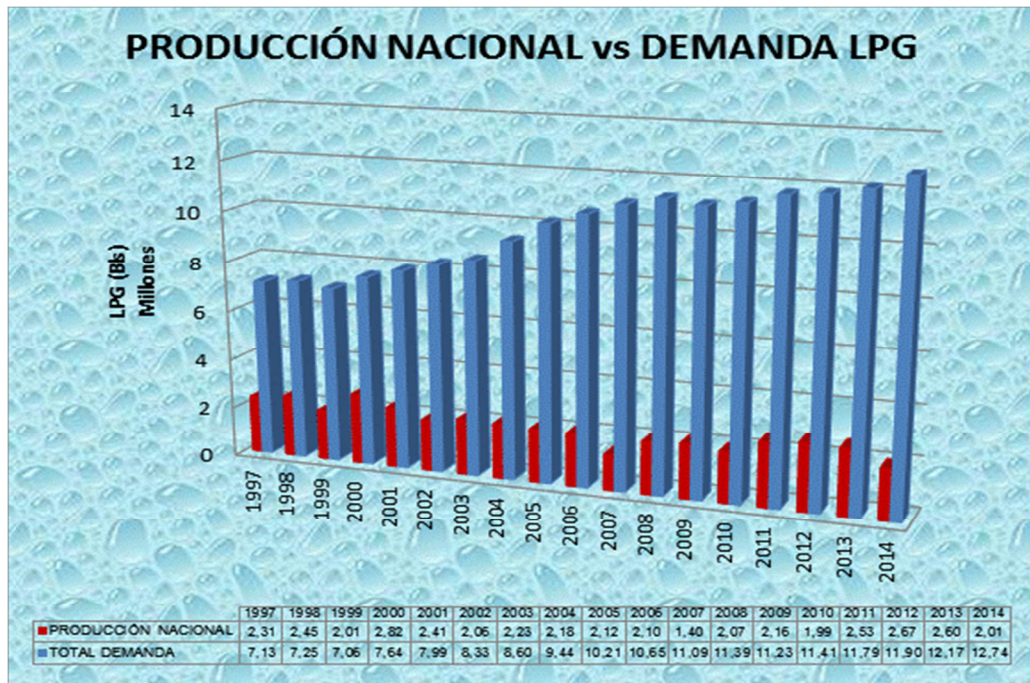
**Figura 34. Producción Nacional vs Demanda de Diésel**



Fuente: (PETROECUADOR, EP)

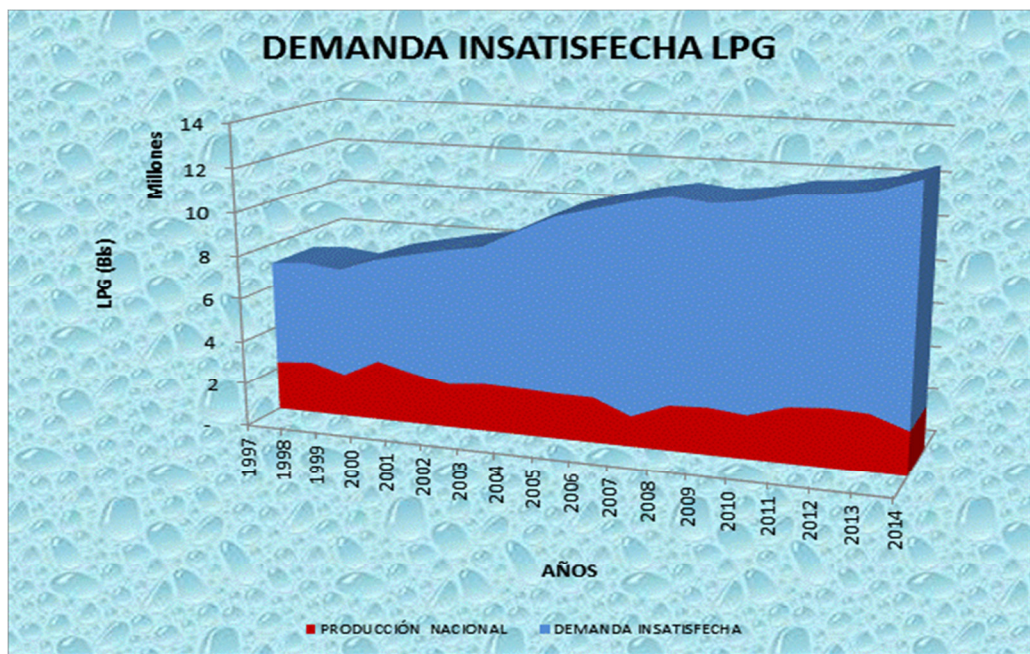
**Figura 35. Demanda Insatisfecha de Diésel**





Fuente: (PETROECUADOR, EP)

**Figura 36. Producción Nacional vs Demanda de LPG**



Fuente: (PETROECUADOR, EP)

**Figura 37 Demanda Insatisfecha de LPG**

En las figuras precedentes, se encuentra la demanda insatisfecha de la gasolina, diésel y LPG en el Ecuador, la misma que está representada por el área celeste de los gráficos y cómo podemos observar la cantidad es considerable, la misma se ha determinado entre la diferencia entre la producción nacional de los combustibles y la cantidad demanda. La tendencia de la demanda insatisfecha es creciente, lo que hace pensar que si no se toman medidas urgentes, para incrementar la producción nacional de combustibles, será necesario aumentar la importación de estos productos para cubrir su demanda.

## **2.9 COMERCIALIZACIÓN**

Como lo indicó anteriormente en el país, la compañía encargada de la refinación y comercialización de los combustibles a nivel nacional e internacional es la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR. Para el cumplimiento de este deber EP PETROECUADOR está organizado en gerencias especializadas, la de Refinación se tiene como misión la transformación del petróleo en hidrocarburos, la de Transporte y Almacenamiento, es la encargada del transporte del petróleo crudo desde oriente ecuatoriano hasta los centros de almacenamiento y de refinación por medio del Oleoducto trans ecuatoriano, así como, la movilización de los productos terminados desde las refinerías a los centros de distribución, mediante poliductos.

La Gerencia de Comercio Nacional, es la encargada de la distribución y comercialización de los combustibles dentro del territorio nacional, es la encargada de la comercialización a las abastecedoras, la mismas que son las encargada de la venta de estos productos a gran escala. Adicionalmente, la Gerencia de Comercialización Nacional, tiene también a su cargo el manejo de la Abastecedora PETROCOMERCIAL, la cual maneja una cadena de gasolineras a

nivel nacional, tanto propias como asociadas, que se encargan de vender los combustibles al consumidor final, por lo que constituye una marca más dentro del mercado, como Petróleos y Servicios, Primax, Másgas, Ciyán Services World, Energygas.

El proceso de comercialización de los hidrocarburos, inicia con el transporte del petróleo desde los campos ubicados en oriente ecuatoriano, mediante el oleoducto transecuatoriano, llega a su almacenamiento donde reposa por algunos días, para realizar el proceso de separación del crudo y agua, para el caso de la Refinería la Libertad, el petróleo es llevado mediante buques especializados. Luego el crudo ingresa a los procesos de refinación en una de las tres refinerías del país, donde se obtienen los diferentes tipos de combustibles.

Otra fuente de abastecimiento de la gasolina, diésel y LPG es la importación, las cuales llegan en buques hasta Esmeraldas o Tres Bocas en la provincia del Guayas donde se descarga hacia los tanques de almacenamiento, para luego ser enviado mediante poliductos hacia los centros de almacenamiento y mezclados, que pueden ser las mismas refinerías o centros de distribución (Beaterio o Salitral), donde se realiza la preparación de la gasolina súper y extra.

Una vez que se cuenta con los productos terminados, gasolina, diésel y LPG la Gerencia de Refinación y la Gerencia de Transporte (a cargo de los terminales), transfieren los productos a la Gerencia de Comercialización Nacional, quien es la encargada de vender a las Abastecedoras y estas últimas distribuyen a las gasolineras y a los distribuidores (LPG) para que llegue hasta el consumidor final, donde concluye el proceso de comercialización.

## 2.10 CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Generalmente, la mayoría de los productores y fabricantes no venden sus productos directamente a los consumidores finales; utilizan cadenas de distribución para que los productos lleguen al consumidor final, a los que se les conoce comúnmente como intermediarios; en el caso de los servicios no ocurre esto, ya que casi siempre es la empresa que los ofrece quien ejecuta o entrega los servicios.

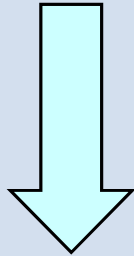
Las funciones desempeñadas por los Intermediarios son de vital importancia en la cadena de distribución, ya que en muchos casos son ellos quienes dan a conocer el producto, el consumidor casi nunca conoce al productor; pero en algunos casos pueden llegar a encarecer el costo del bien.

Son los intermediarios quienes mantienen una comunicación directa con los consumidores y sirven de canal de comunicación con los productores, para hacerles conocer problemas o inquietudes de los consumidores.

La cadena de distribución para los combustibles derivados del petróleo fue expuesta en el cuadro 5, la misma que se encuentra conformada por productos que es la Gerencia de Refinación, quien produce los combustibles en las tres refinerías del país, el siguiente eslabón en la cadena de distribución se encuentra el comercializador, representado por la Gerencia de Comercio Nacional, encargada de la venta a gran escala de los combustibles a las abastecedoras, que se encuentran representadas por todas las cadenas que tienen gasolineras en el país, quienes entregan la gasolina y diésel a sus asociados (gasolineras) que son los subdistribuidores, quienes venden el producto al último eslabón de la cadena distribución el consumidor final.

## CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS COMBUSTIBLES EN EL ECUADOR

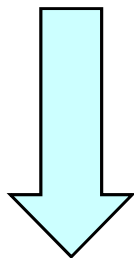
### 1.- PRODUCTOR



Gerencia de Refinación



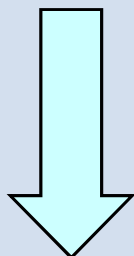
### 2.-COMERCIALIZADOR



Gerencia de Comercialización Nacional



### 3.-DISTRIBUIDORES



ABASTECEDORAS

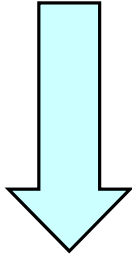


Continúa 



4.-

SUBDISTRIBUIDORES



5.- CONSUMIDOR

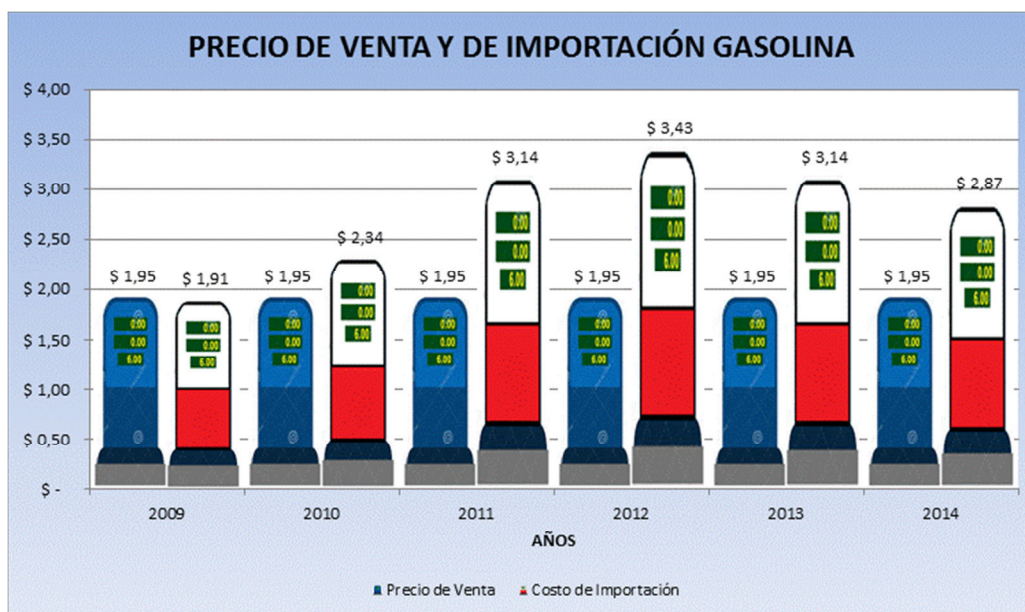


**Cuadro 18. Cadena de Comercialización**

## 2.11 ANÁLISIS DE PRECIOS

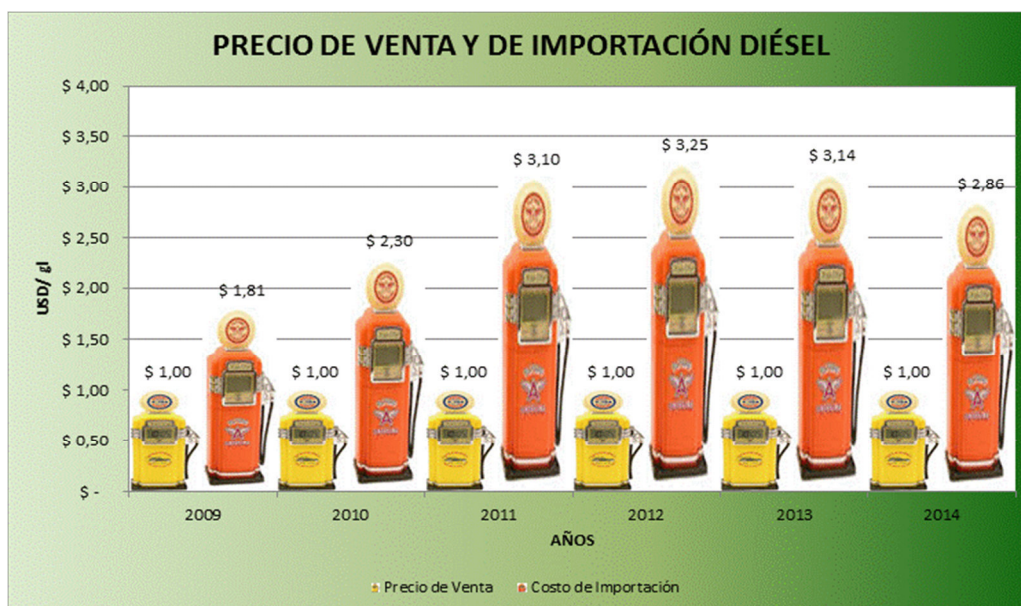
Como se ha mencionado en este capítulo, el precio de los combustibles que se consumen en el Ecuador están definidos por el Gobierno Nacional, los mismos que cuentan en la actualidad con un subsidio, es decir, que los consumidores no pagan el precio real de lo que cuesta producir e importar un galón de gasolina o diésel, para el caso del LPG esta realidad es aún más dramática, ya que la bomba de gas que se consume en nuestro país tiene un precio de venta 7 veces inferior al costo de importación, en base a los datos del 2013.

En las siguientes figuras se puede observar la variación de los precios de las importaciones de gasolina, diésel y LPG, versus los precios de venta de los mismos productos en el Ecuador (EP PETROECUADOR, 2014).



Fuente: (EP PETROECUADOR, 2014)

**Figura 38. Precio de Venta vs Importación Gasolina**



Fuente: (EP PETROECUADOR, 2014)

**Figura 39. Precio de Venta vs Importación de Diésel**



Fuente: (EP PETROECUADOR, 2014)

**Figura 40. Precio de Venta vs Importación del LPG**

Como se puede observar en los últimos cinco años, los precios de venta de la gasolina, diésel y LPG gas licuado de petróleo se ha mantenido constante, mientras los precios de las importaciones han tenido un incremento importante, debido principalmente a la variación del precio del petróleo, a consecuencia de la inestabilidad política en el medio oriente y desastres naturales.

El coste de importación de la gasolina y del diésel es de casi el doble del precio de venta, lo que implica que esta diferencia es la que corresponde al subsidio que el gobierno debe asumir para no incrementar los precios de estos combustibles.

En el caso del LPG la situación es aún más crítica ya que el coste de la bombona de 15 kilogramos de gas licuado de petróleo importado es casi 7 veces más que el precio de venta, con esta realidad se debe considerar importante los esfuerzos que realiza el gobierno nacional para sustituir el consumo de este hidrocarburo por energía eléctrica, en el año 2014 el valor de la importación de LPG fue de 697.77 millones de dólares.

## **CAPITULO III:**

### **ESTUDIO TÉCNICO**

Iniciaremos definiendo que es un proyecto y dando un marco referencial de la administración de proyectos, para lo cual nos fundamentaremos en la Guía del PMBOK (Project Management Institute, Inc., 2008) y las Normas de Control Interno desarrolladas por la Contraloría General del Estado (CGE) (Estado, Contraloria General del, 2009).

El Project Management Institute PMI define un proyecto como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”; esta temporalidad tiene relación con que un proyecto tiene un principio y un final definido, no puede ser permanente ya que de lo contrario se convertiría en parte de la operación cotidiana de la empresa.

En las Normas de Control Interno de la CGE se define a un proyecto como “el conjunto de antecedentes, estudios y evaluaciones financieras y socioeconómicas que permiten tomar la decisión de realizar o no una inversión para la producción de obras, bienes o servicios destinados satisfacer una determinada necesidad colectiva. El proyecto se considera como tal hasta tanto se lo concluya y pase a formar parte de la economía del país”.

El PMI establece dentro del ciclo de vida del proyecto los siguientes grupos de procesos: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre. Por otro lado la CGE en sus Normas de Control Interno, de uso obligatorio para las instituciones del estado, señala que el ciclo de un proyecto se compone de dos grandes fases: preinversión e inversión, la primera consiste en la realización de todos los estudios necesarios y la segunda está relacionada con ejecución o construcción misma del proyecto.

Haciendo una analogía entre lo señalado anteriormente, podemos decir que en la fase de preinversión se encuentra los grupos de procesos de inicio,

planificación y una parte del control y seguimiento. En la Fase de inversión se incluiría los procesos de ejecución, control y seguimiento y el de cierre.

En la primera etapa se llevarán a cabo todos los estudios necesarios para determinar la factibilidad de ejecutar el proyecto, iniciando con la identificación de una necesidad e ideas muy generales sobre lo que se pretende hacer para satisfacerla, luego, gradualmente los estudios se profundizarán, lo cual mejora la calidad de la información, disminuye la incertidumbre y proporciona mayores elementos para decidir si se continúa con la etapa siguiente o si se debe abandonarlo antes de incurrir en gastos mayores.

En esta etapa se realizarán los siguientes estudios: el diagnóstico, el perfil, el estudio de prefactibilidad, de factibilidad, la ingeniería básica y la ingeniería de detalle necesarias para la ejecución del proyecto, en la cual se incluye las especificaciones y presupuestos.

Si los estudios indican que es factible ejecutar el proyecto y si la evaluación económica o financiera avala su continuación pasará a la etapa de inversión que es la ejecución o construcción del proyecto.

Entre los principales factores que se debe considerar para la ejecución de un proyecto se pueden señalar:

### **3.1 TAMAÑO DEL PROYECTO**

Cuando se va a ejecutar un proyecto uno de los principales factores que se debe analizar es el tamaño del mismo, actividad que el PMI lo desarrolla desde la acta de constitución, va complementándose en la plan de gestión del proyecto, en la definición de requerimientos y en la definición del alcance. El análisis del tamaño del proyecto está también relacionado con la disponibilidad de recursos financieros, mano de obra, materia prima, tecnología y el mercado.

Para el estudio de viabilidad para la ampliación de la capacidad de refinación e incorporación de nuevos procesos para el mejoramiento de la

calidad de los combustibles en la Refinería Shushufindi, se considera como uno de los factores principales para la definición del tamaño o de la capacidad de las unidades de proceso, el volumen de petróleo que podría estar disponibles para ser procesado en la Refinería Shushufindi, considerando el consumo actual y futuros de las otras refinerías; y como consecuencia de esto se determinará la capacidad de la unidades para el mejoramiento de los combustibles.

Otro de las factores a considerar muy seriamente es el económico, en razón de que como ya se mencionó la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, depende presupuestariamente de las asignaciones que haga el Ministerio de Economía, por lo que esto puede ser un limitante, principalmente por la ejecución de megaproyectos; en el PMI se desarrolla estas actividades dentro de la gerencia de costos, donde se realiza la estimación de costos y el presupuesto del proyecto.

### **3.1.1 FACTORES DETERMINANTES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Como ya lo mencionamos los factores determinantes para la ejecución de un proyecto son:





**Figura 41. Factores determinantes para ejecutar un proyecto**

### **3.1.1.1 EL MERCADO**

En la creación de una nueva empresa o en la ejecución de un proyecto, sea este para un nuevo producto/servicio; o para el incremento de la capacidad de producción instalada es necesario conocer el estado del mercado, es decir, si existe demanda insatisfecha, de lo contrario sería muy riesgoso realizar la inversión.

En nuestro caso, como ya se mencionó la producción y distribución a gran escala de combustibles (gasolina, diésel y LPG) lo realiza la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, por lo que podríamos considerar que tiene un mercado cautivo. Adicionalmente, la producción de derivados del petróleo en las refinerías locales no abastece el consumo nacional, razón por lo cual es necesario importar estos productos para satisfacer la demanda, como lo señalamos en el capítulo anterior, desde este punto de vista, esta constituiría la demanda insatisfecha.

Del estudio de la demanda realizado en el Capítulo II, para la gasolina, diésel y gas licuado de petróleo en el Ecuador, podemos deducir que el mercado de los combustibles no es un limitante para la ejecución del proyecto, en el Cuadro 8 se establece que el consumo en los últimos 10 años ha tenido una tasa de crecimiento promedio de 7.14% para la gasolina, el 6.38% para el diésel y para el LPG el 3.50% anual; así mismo, la curva de tendencia considerando que se mantienen las condiciones actuales constante, tiene una tendencia de crecimiento.

Entre los principales consumidores de los combustibles gasolina y diésel se encuentran los propietarios de vehículos, que de acuerdo a los datos de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, en el año 2013 se vendieron en 113.812 nuevos vehículos y 95.749 motos, esto a pesar de las restricciones, lo que hace prever que el consumo de este sector se mantendrá.

Adicionalmente, debido a que la gasolina, diésel y LPG son considerados productos de primera necesidad, muy difícilmente por el momento existirá una disminución considerable en su consumo, sobre todo de los dos primeros, para el caso del gas licuado de petróleo, el gobierno pretende sustituir este producto por electricidad, pero esto no implica un limitante ya que como lo señalamos el 80% del LPG que se consume en el Ecuador es importado, este cambio lo que puede producir es la disminución de las importaciones y por el contrario, el país se vería beneficiado con la ejecución de este proyecto, debido al incremento en la producción nacional de este producto.

### **3.1.1.2 LOS RECURSOS FINANCIEROS**

Uno de los principales limitantes para la ejecución de un proyecto o para el lanzamiento de un nuevo producto o servicios indudablemente es el económico, ya que las empresas no cuentan con recursos económicos ilimitados, por el contrario el tema financiero siempre será un dolor de cabeza para los gerentes.



Para la realización del proyecto de ampliación de la capacidad de refinación e incorporación de nuevos procesos para el mejoramiento de la calidad de los combustibles en la Refinería Shushufindi se puede analizar dos fuentes de financiamiento, la primera que correspondería a la inclusión en el presupuesto plurianual de la Gerencia de Refinación, es decir, a través del presupuesto general del estado y la segunda a través de financiamiento externo.

Analizaremos las acciones que se deben seguir, si se utiliza el primer mecanismo de financiamiento, esto es con recursos propios de la empresa, la primera actividad es la creación del acta de constitución del proyecto, donde se determina inicialmente el alcance, los involucrados o stakeholders, presupuesto inicial, tiempo y calidad; con esta información inicial se incluye el proyecto en el plan anual de inversiones y en la proforma presupuestaria de la Gerencia de Refinación la misma que se genera en el mes de julio de cada año, este documento es enviado a la Gerencia General para su análisis e incorporación en el presupuesto de inversiones de EP PETROECUADOR, que es remitido al Ministerio de Finanzas para que se incluya este valor en el Presupuesto General de Estado.

El Ministerio de Finanzas, dependiendo de la carga financiera que tenga el presupuesto general del estado, aprobará los valores solicitados por EP PETROECUADOR, de lo contrario definirá los valores máximos que le puede asignar, dependiendo de esto se replanifica la ejecución de los proyectos de inversión de las Gerencias, generalmente se realiza una priorización o el incremento en los tiempos de ejecución, lo que provoca el diferimiento de la ejecución de los proyectos. Por estas razones es necesario contar con este tipo de estudios, que permitan garantizar que los recursos económicos asignados serán invertidos en proyectos rentables, que aseguren una recuperación rápida de los mismos.

Para optar por la segunda alternativa de financiamiento, de acuerdo a lo establecido en Ley Orgánica de Empresa Pública, puede aplicarse dos mecanismos, el primero a través del endeudamiento directo por parte de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR y la segunda mediante el endeudamiento del Gobierno Nacional, para lo cual se requiere cumplir con algunos requisitos los mismos que a continuación anotamos:

#### Endeudamiento Empresarial:

- Presentar el acta de constitución, Estudios de prefactibilidad y factibilidad, ingenierías y presupuesto
- Inclusión en Plan Anual de Inversiones de EP PETROECUADOR
- Conocer condiciones de crédito
- Aprobación del Gerente de Refinación
- Aprobación del Gerente de Finanzas de EP PETROECUADOR
- Aprobación del Gerente General de EP PETROECUADOR
- Aprobación del Directorio EP PETROECUADOR

#### Endeudamiento con aval del Estado:

- Presentar el acta de constitución, Estudios de prefactibilidad y factibilidad, ingenierías y presupuesto
- Inclusión en Plan Anual de Inversiones de EP PETROECUADOR
- Conocer condiciones de crédito
- Aprobación del Gerente de Refinación
- Aprobación del Gerente de Finanzas de EP PETROECUADOR
- Aprobación del Gerente General de EP PETROECUADOR
- Aprobación del Directorio EP PETROECUADOR
- Auspicio del Proyecto por parte del Ministerio de Recursos Naturales No renovables
- Aval del Ministerio de Sectores Estratégicos.
- Priorización de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES

- Informe del Comité de Deuda
- Autorización de Ministerio de Finanzas
- Firma del acuerdo de financiamiento

Las entidades que pueden otorgar los créditos pueden ser organismos multilaterales, bancos, entidades gubernamentales y no gubernamentales como por ejemplo:

- Banco Mundial
- Corporación Andina de Fomento
- Banco Interamericano de Desarrollo
- Corporación Financiera Nacional
- Banco del Estado
- Banco del IESS
- Alianzas Estratégicas con Gobiernos o Empresas Estatales
- Alianzas Estratégicas con Empresas privadas

El gobierno nacional tiene en la actualidad líneas de crédito con China, Rusia y Japón con los cuales ha firmado ya algunos acuerdos de financiamiento para proyectos estratégicos como las hidroeléctricas, por lo cual hay posibilidad de financiamiento para este proyecto.

Dentro del análisis financiero se debe indicar que el beneficio del proyecto radica en la sustitución de las importaciones por la producción nacional, es decir, que el incremento de la producción de gasolina, diésel y LPG, así como el mejoramiento de la calidad de los combustibles que se propone realizar con este proyecto reduce en la misma medida la importación, lo que beneficia al país.

### **3.1.1.3 DISPONIBILIDAD DE MANO OBRA**

Para realizar el análisis de disponibilidad de mano de obra para la ejecución de este proyecto en el Ecuador, es necesario conocer el índice de desempleo, subempleo y ocupación plena, de los datos proporcionados

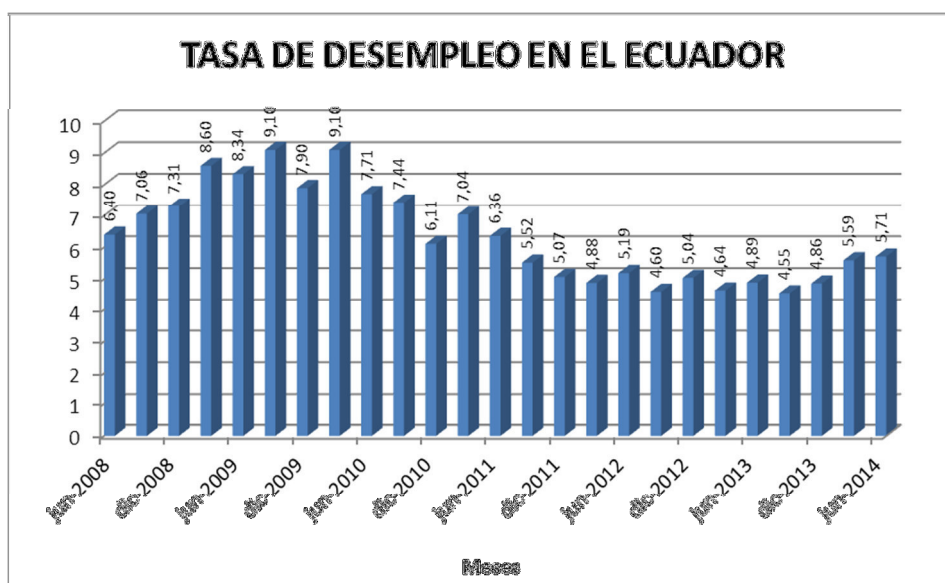
por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, se presenta el siguiente cuadro.

**Cuadro 19.**

**Tasa histórica de desempleo, subempleo y ocupación plena en el Ecuador**

AÑO	MES	DESEMPLEO	OCUPACIÓN PLENA	SUBEMPLEO
2008	Junio	6,4	42,59	50,13
	Septiembre	7,06	41,07	51,43
	Diciembre	7,31	43,59	48,78
2009	Marzo	8,6	38,84	51,9
	Junio	8,34	38,36	51,61
	Septiembre	9,1	37,1	51,7
	Diciembre	7,9	38,8	50,5
2010	Marzo	9,1	37,6	51,3
	Junio	7,71	40,26	50,42
	Septiembre	7,44	41,94	49,6
	Diciembre	6,11	45,6	47,13
2011	Marzo	7,04	41,19	49,97
	Junio	6,36	45,59	46,74
	Septiembre	5,52	47,85	45,71
	Diciembre	5,07	49,9	44,22
2012	Marzo	4,88	49,91	43,9
	Junio	5,19	49,86	42,96
	Septiembre	4,6	51,12	42,28
	Diciembre	5,04	52,07	39,83
2013	Marzo	4,64	48,41	45,01
	Junio	4,89	46,74	46,43
	Septiembre	4,55	50,37	42,88
	Diciembre	4,86	51,51	43,35
2014	Marzo	5,59	49,67	44,38
	Junio	5,71	52,69	41,25

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos)



**Figura 42. Tasa de Desempleo**

En el Figura 42, se puede observar que la tasa de desempleo en el segundo trimestre del año 2014, es del 5,71% y la tasa promedio del período analizado es del 6,36%; adicionalmente, la tasa de subempleo es del 46,94%, lo que nos hace suponer que la mano de obra no es un limitante, ya que si se ofrece condiciones atractivas se puede conseguir el personal, se debe considerar que en la fase de construcción del proyecto es donde se requeriría la mayor cantidad de mano obra, para la construcción de la parte civil, montaje mecánico, instalaciones eléctricas y de control. En la operación misma de las nuevas unidades el número de personas se reducirá, y constituirá la mano de obra directa en el proceso productivo.

Se podría considerar que existe alguna dificultad en conseguir personal técnico con experiencia en el diseño de este tipo de plantas, pero generalmente las ingenierías son contratadas directamente con los licenciantes, que son los dueños de estas tecnologías, quienes poseen los técnicos que realizan este tipo de trabajo, por ser un tema muy específico; por lo que tampoco se puede considerar como limitante.

### 3.1.1.4 DISPONIBILIDAD TECNOLÓGICA

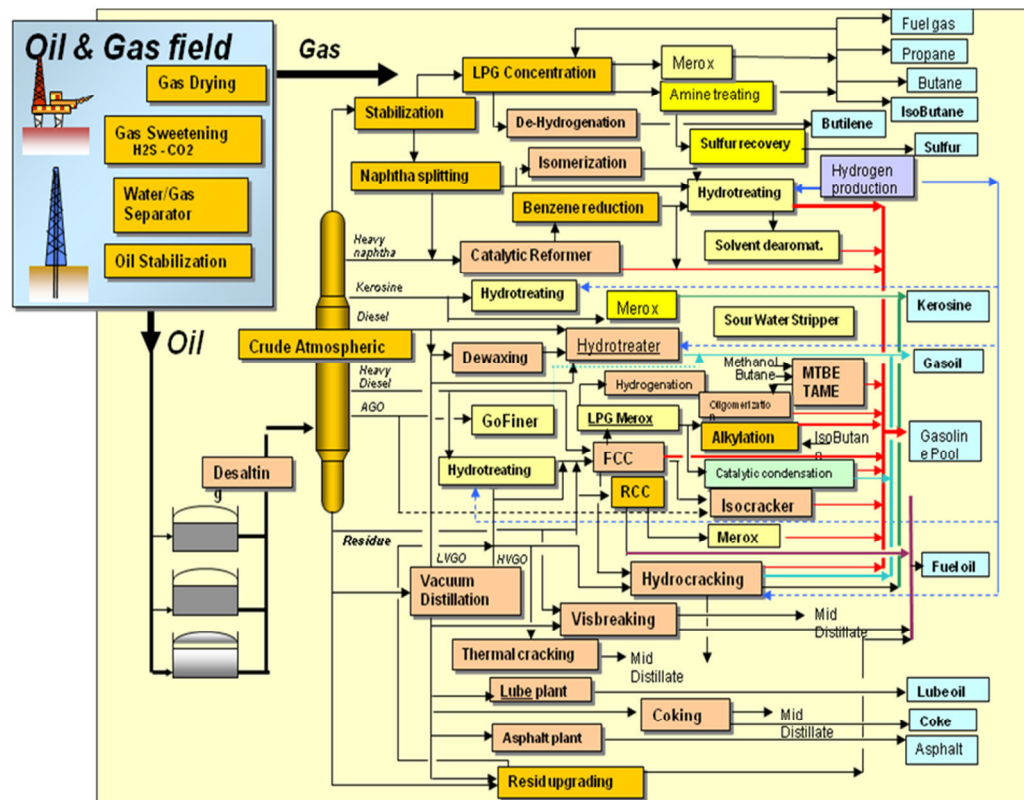
En campo de la Refinación, el desarrollo de nuevos procesos de producción de combustibles es limitado, sobre todo los comercialmente probados, por lo que para definir las alternativas tecnológicas que se pueden aplicar para desarrollar este proyecto, se utilizarán los procesos que las compañías especializadas ofrecen y que en el mercado mundial ya han sido suficientemente probados, en lo relacionado a la selección de equipos, esta realidad cambia ya que en ellos si existe mejoras sustanciales, principalmente en sus rendimientos y en la tecnología misma.

Los procesos de refinación han ido evolucionando con el transcurso de los años, a principios de los años 70, las refinerías eran simples (carburantes, combustibles pesados), a finales de los años 80 del siglo XX, se desarrolla la primera etapa de conversión de pesados y a medio y largo plazo (2010 – 2020), las refinerías serán más complejas con procesos que busca respetar el medio ambiente y con una conversión total de pesados.

Para adaptarse a esta evolución del refino, se recurre a una gran variedad de procesos (INSTITUTO FRANCÉS DEL PETRÓLEO, 1971), entre los cuales se distingue los siguientes:

- Procesos de separación que dividen la carga en fracciones más simples o más estrechas.
- Procesos de transformación que generan nuevos compuestos, con características apropiadas a la utilización del producto.
- Procesos de acabado que eliminan los compuestos indeseables, normalmente con procesos de hidrogenación.
- Procesos de protección del medio ambiente que tratan los gases de refinería (fuel gas), los humos y las aguas residuales.

A continuación se presenta un esquema ilustrativo de los procesos de refinación



Fuente: (Craig Freudenrich, 2001)

**Figura 43. Diagrama General de los Procesos de Refinación**

Los principales procesos de separación son (Freudenrich):

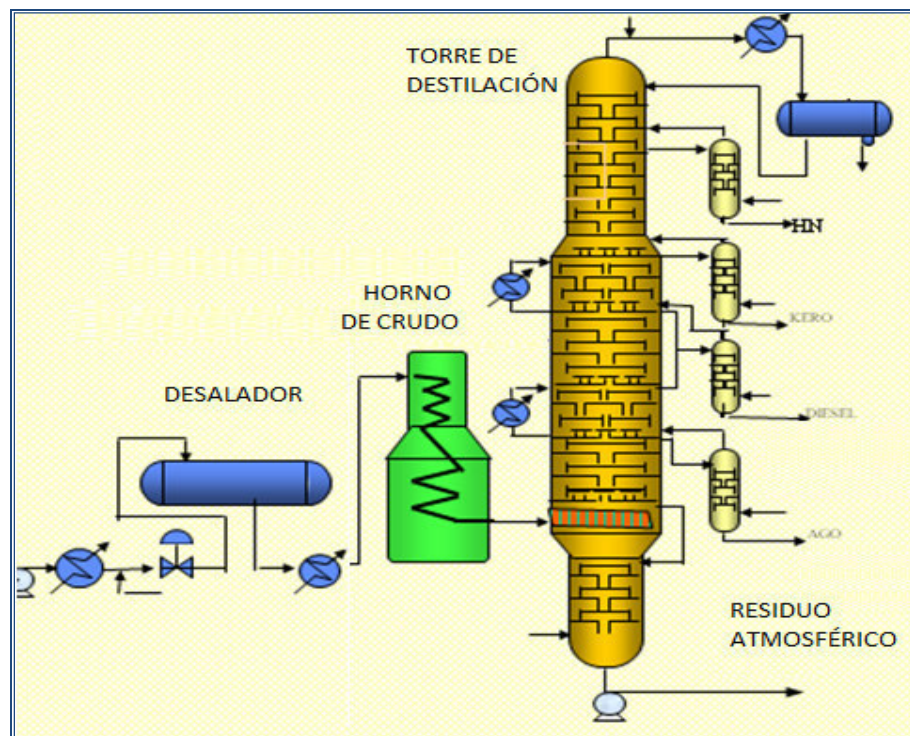
- Destilación
- Absorción
- Extracción
- Cristalización
- Absorción

El procedimiento de separación por excelencia es la destilación de crudo, y en segundo lugar, si se considera una conversión más profunda, la extracción por disolventes o desasfaltado.

Destilación primaria a presión atmosférica del crudo, es el primer tratamiento o proceso al que se somete el crudo después de su extracción. Este proceso se inicia con la operación de desalado (lavado con agua + sosa), que permite extraer las sales ( $\text{ClNa}$ ,  $\text{ClK}$  y  $\text{Cl}_2\text{Mg}$  transformadas en  $\text{ClNa}$  con sosa) del crudo con el fin de reducir la corrosión ácida y minimizar el ensuciamiento y los depósitos en los equipos.

A continuación el crudo se destila en diferentes fracciones, de acuerdo a la utilización posterior. Los principales productos de esta destilación son:

- Gases de refinería
- Gases licuados de petróleo (propano/butano)
- Naftas (ligeras/pesadas)
- Querosenos, petróleo lampante, combustibles de aviación
- Gasóleos de automoción y gasóleos de calefacción
- Gasóleos pesados industriales



Fuente: (Craig Freudenrich, 2001)

**Figura 44. Unidad de Destilación Atmosférica**



La destilación al vacío o secundaria del residuo atmosférico es una operación complementaria a la destilación primaria o atmosférica, la cual permite extraer productos intermedios de los destilados pesados, los cuales sufrirán transformaciones posteriores o servirán como bases de aceites lubricantes.

El residuo de vacío (metales, sales, sedimentos, azufre, nitrógeno, asfaltenos, carbón) se utiliza para la fabricación de betunes, producción de fuel oil pesado o como carga a otros procesos de transformación.

El Tratamiento del residuo de vacío por extracción con disolvente, conocido como desasfaltado, es una extracción líquido-líquido con la que se recupera del residuo de vacío los últimos hidrocarburos que aún son fácilmente transformables (aceite desasfaltado) y el residuo de esta operación es el asfalto.

Entre los procesos para mejorar las características de los productos tenemos los siguientes (Antonio, 1990):

- Reformación Catalítica
- Isomerización
- Alquilación

Procesos de conversión

- Térmicos: viscorreducción y coquización
- Catalíticos: craqueo catalítico, reformado con vapor e hidroconversión

Procesos de acabado

- Hidrotratamiento / hidrogenación
- Endulzamiento

Procesos de protección del medio ambiente

- Tratamiento de gases ácidos
- Tratamiento de humos
- Tratamiento de aguas residuales

### **Reformación Catalítica**

Proceso clave en la fabricación de gasolina, sirve para incrementar el número de octanos en las fracciones ligeras del crudo, opera con regeneración continua de catalizador a baja presión (2 a 5 bar) y alta temperatura (510 – 530 °C).

En este proceso, la carga habitual es nafta pesada proveniente de la destilación atmosférica, previo al reformado la carga sufre un hidrotratamiento con el fin de eliminar las impurezas como el azufre, olefinas, metales; ya que esto produciría una reducción en la vida útil del catalizador.

El reformado produce subproductos importantes como: hidrógeno, GLP y una pequeña cantidad de gases.

### **Isomerización**

Es un proceso complementario del reformado de las nafta que transforma las n-parafinas en iso-parafinas para mejorar el número de octanos, la función principal es el incremento del octanaje.

### **Alquilación**

Permite producir productos de alto índice de octano (RON) a partir de olefinas ligeras (propano C<sub>3</sub>, butano C<sub>4</sub>, pentano C<sub>5</sub>) por adición de isobutano, la reacción es muy exotérmica y es catalizada por ácidos fuertes como el ácido sulfúrico o fluorhídrico.

### **Viscorreducción**

Consiste en el craqueo térmico del residuo atmosférico o de vacío, la conversión es limitada debido a la inestabilidad de los fue oil y la formación de coque en los equipos. Los productos son inestables, olefinicos con gran contenido de azufre y nitrógeno por lo que necesita someterse a tratamientos de mejora antes de incorporarse a los productos finales.

### **Coquización**

Este proceso tiene por objeto producir coque de calidad de electrodo a partir de residuos de vacío con bajo contenido de metales o azufre o coque combustible en el caso de la conversión de productos pesados o residuos de vacío de alto contenido de impurezas

Los productos líquidos deben sufrir tratamientos con hidrógeno antes de mezclarse con las correspondientes fracciones del crudo y seguir los procesos de mejora de sus características.

### **Craqueo Catalítico FCC**

Es un proceso clave de la refinación al igual que la reformación catalítica y la alquilación en línea de gasolinas, trabaja con catalizador como sólido transportador de calor, a temperaturas de reacción de 500-540°C.

La carga para este proceso generalmente son destilados de vacío (gasóleo), los productos resultantes del craqueo catalítico son altamente olefinicos en las fracciones ligeras y altamente aromáticos en las fracciones pesadas.

Los principales productos son gases licuados de petróleo (propanos, propilenos, butanos, butenos), gasolinas de buen índice de octano, un corte de destilado ligero.

Los subproductos son gases de refinería, residuo conocido como slurry y coque depositado sobre catalizador.

### **Reformado con Vapor**

Permite producir el hidrógeno complementario para los tratamientos de refinación y conversión de las fracciones pesadas del crudo.

La carga para este proceso es gas natural, gas de refinería, GLP y naftas parafínicas, después de eliminar el CO<sub>2</sub>, las últimas trazas de impurezas son transformadas en metano o eliminadas por absorción en tamices moleculares.

Las reacciones tienen lugar a alta temperatura en presencia de catalizador y de vapor de agua, el hidrógeno producido es de 97 – 99.9% de pureza, el resto es metano y el subproducto CO<sub>2</sub>.

### **Hidroconversiones**

Entre estos procesos se distinguen:

- Los que transforman parcial o totalmente los destilados de vacío en productos más ligeros como el hidrocrqueo (producción de queroseno y gasóleo de gran calidad con rendimiento de más de 90%) total o parcial e hidrorrefino que se utiliza para preparar selectivamente residuos de gran calidad para la fabricación de bases lubricantes.
- Los de conversión limitada de residuo atmosférico que preparan la carga para procesos de transformación más severas (craqueo catalítico, coquización).

### **Hidrotratamientos**

Se aplican a todos los productos terminados para mejorar sus características, disminuir el contenido de azufre, índice de cetanos, punto

de humo y contenido de aromáticos y olefinas. Se utiliza como carga productos de destilación primaria y ciertos productos de conversión procedentes de las unidades de craqueo catalítico, de viscorreducción y de conversión de residuos. En el caso del diésel reduce el contenido de aromáticos, lo que mejora el punto de humo.

Para los gasóleos, reduce el azufre y aromáticos, aumenta el número de cetano y mejora el color y la estabilidad térmica.

Los subproductos de dichos procesos son gases, H<sub>2</sub>S y algo de nafta, el consumo de hidrógeno es importante en función de las calidades requeridas.

### **Endulzamiento**

Este proceso consiste en transformar los mercaptanos en disulfuros por oxidación con aire en presencia de un catalizador y disolución de sosa, lo que se obtiene con esta operación es reducir el contenido de azufre de las fracciones ligeras. La carga para el proceso son los productos ligeros de la destilación primaria: GLP, diésel, productos ligeros de craqueo térmico y catalítico.

Para la determinación de la mejor alternativa técnica y la selección de los equipos se debe tomar en cuenta otros factores que la Gerencia de Refinación los considera importantes como:

- ✓ Instalaciones existentes
- ✓ Procesos instalados
- ✓ Estandarización de marca
- ✓ Tiempos de mantenimiento
- ✓ Intercambiabilidad de repuestos
- ✓ Conocimiento
- ✓ Costo de inventario (repuestos)
- ✓ Capacitación

La consideración de estos factores en la selección de la tecnología es muy importante ya que pueden representar ahorros considerables de dinero, como por ejemplo la estandarización de marca, disminuye los costos del inventarios (cantidad de repuestos), así mismo, pueden significar la disminución de los tiempos de mantenimiento o reparación, en razón de que los empleados están familiarizados con los equipos.

### **3.1.1.5 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA**

Para este estudio de viabilidad para la ampliación de la capacidad de refinación e incorporación de nuevos procesos para el mejoramiento de la calidad de los combustibles en la Refinería Shushufindi, se utilizará como materia prima en primera instancia el petróleo, el mismo que se obtiene de los campos o yacimientos principalmente del oriente ecuatoriano, que ingresa en los procesos de separación, generalmente la destilación atmosférica. Para los procesos de mejoramiento, la materia prima constituye los productos que obtiene de la destilación primaria y de otros procesos, ya que el objetivo es mejorar las características de los productos principalmente disminuir la cantidad de azufre en la gasolina y diésel; e incrementar el octanaje de la gasolina.

Para determinar la disponibilidad de materia prima, haremos un análisis de las reservas y de la producción de Petróleo en el Ecuador, para lo cual, utilizaremos los datos publicados por la Secretaria de Hidrocarburos del Ecuador (SHE), ente oficial en el manejo de las cifras del sector hidrocarburífero.

Para comprender los datos de SHE, primeros incluiremos algunas definiciones:

Reservas Probadas.- son los volúmenes de petróleo que se encuentran en los yacimientos y que han sido probados con la perforación de pozos y se pueden recuperar hasta un límite de comercialidad.

Reservas Probables.- Son los volúmenes de petróleo con un alto grado de certidumbre que aún no han sido probadas y que se encuentran en áreas cercanas a las reservas probadas de una misma estructura o en áreas de estructuras vecinas.

Reservas Posibles.- Son los volúmenes estimados de petróleo que podrían recuperarse de yacimientos que se cree pueden existir, en áreas que la información geológica y sísmica disponible al momento de realizarse la estimación, no permite clasificarlas con mayor grado de certeza.

Reservas Remanentes.- Son los volúmenes de petróleo recuperables, cuantificadas a cualquier fecha posterior al inicio de la producción comercial que todavía permanece en el yacimiento.

Las reservas probadas de petróleo en el Ecuador al 31 de diciembre del 2012, son de 8.383,06 millones de barriles (MMBLS), de las cuales se han producido 5.059,23 MMBLS, quedando como reservas remanentes 3.323,83 MMBLS.

De los 3.323,83 MMBLS de reservas remanentes, 3.091,87 MMBLS corresponden a las empresas estatales y 231,96 MMBLS a las empresas privadas, es necesario señalar, que a partir de la renegociación de los contratos petroleros en el año 2011, se cambió la modalidad de participación a la de prestación de servicios.

A la reservas remanentes debemos agregar las reservas probables, la mismas que de acuerdo al informe de SHE son 367,33 MMBLS, de los cuales 253,71 MMBLS corresponde a las empresas públicas y 82,92 MMBLS a las empresas privadas.

Se puede mencionar adicionalmente, que de las reservas remanentes, 1.687,49 MMBLS corresponde a crudos livianos y medianos, con grado API superior a 20° y 1.636,34 MMBLS a crudo pesos o extra pesado con

grado API inferior a 20°. Así mismo, de las reservas remanentes, 1.482,25 MMBLS corresponde a campos que aún no están en producción.

De lo anteriormente señalado, se puede concluir que el Ecuador tienen en reservas remanentes 3.323,83 MMBLS y en reservas probables 367,33 MMBLS de petróleo, por lo que para este proyecto la materia prima no será un problema en el corto y mediano plazo, adicionalmente se debe considerar que la nueva capacidad de procesamiento de la Refinería Shushufindi podría ser el doble de la actual, lo cual se analizará más adelante, por lo que el impacto en el consumo nacional de crudo no es muy significativo.

En la actualidad, la producción de petróleo diaria se encuentra en un promedio de 535.042 Bls/día, de acuerdo a los datos de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), de los cuales 175.000 Bls/día se destina como carga a las tres refinerías del país, suponiendo que trabajen a su máxima capacidad.

### **3.1.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**

Como ya se mencionó la Refinería Shushufindi está ubicado en la provincia de Sucumbíos, en el cantón Shushufindi, este complejo industrial está conformado por la Refinería Amazonas 1 (1987) y Amazonas 2 (1995), con una capacidad total de procesamiento de 20.000 BPD y la Planta de Procesamiento de Gas, con una capacidad de 500 toneladas métricas de LPG por día y 2.800 BPD de gasolina natural, la cual inició sus operaciones en el año 1987.

El promedio de ocupación de las dos refinerías es del 100%, por lo que en la actualidad no existe disponibilidad para poder procesar una mayor carga de crudo, es decir, que trabaja a su máxima capacidad (20.000 BPD), sin embargo de esto, por los cambios en las especificaciones de los combustibles y el incremento de la demanda en la zona, es necesario trasladar la gasolina y diésel, mediante tanqueros desde la ciudad de Quito



hasta Shushufindi para la preparación de estos combustibles, mediante mezclas; para que estén dentro de norma y se pueda vendida. Adicionalmente, la producción de esta planta no sirve únicamente para cubrir la demanda de su área de influencia, sino, por el contrario el mercado principal es la ciudad de Quito, el transporte de los productos limpios se lo realiza a través del poliducto Shushufindi – Quito, hasta el Beaterio donde igualmente se mezcla con la nafta y diésel importado para su distribución.

Con esta realidad es necesario el incremento de la capacidad de la Refinería Shushufindi y la instalación de nuevas unidades de proceso que permitan sacar productos en especificaciones para su comercialización directa en el mercado, por lo que se requiere de este estudio de viabilidad para la ampliación de la capacidad de refinación e incorporación de nuevos procesos para el mejoramiento de la calidad de los combustibles en este centro de refino; por lo que con la construcción de las nuevas plantas, la capacidad de producción no se ría un limitante, ya que se diseñará para cubrir este requerimiento.

### **3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

La definición de la ubicación del proyecto, tiene realmente un gran impacto en el mismos, tanto a corto como a largo plazo, ya que dependiendo de esta se definirán los costos de transporte, personal, materia prima, entre otros que pueden afectar la rentabilidad del proyecto y en el futuro pueden impactar significativamente en los costes de operación.

El objetivo principal que persigue la localización de un proyecto es lograr una posición competitiva de la empresa, basada en menores costos y en la agilidad de servicios, sean estos los ofrecidos o los que requerirá para su operación o producción.

Para definir este punto, es necesario considerar en la selección factores importantes que tienen que ver con la Macrolocalización y la Microlocalización.

La Macrolocalización está relacionada con el estudio de las posibles regiones en donde se puede situar el proyecto. Mediante el análisis de distintas variables que se profundizarán en el estudio de la Microlocalización, con la finalidad de potencializar la mayor tasa de rentabilidad sobre la inversión requerida para el proyecto.

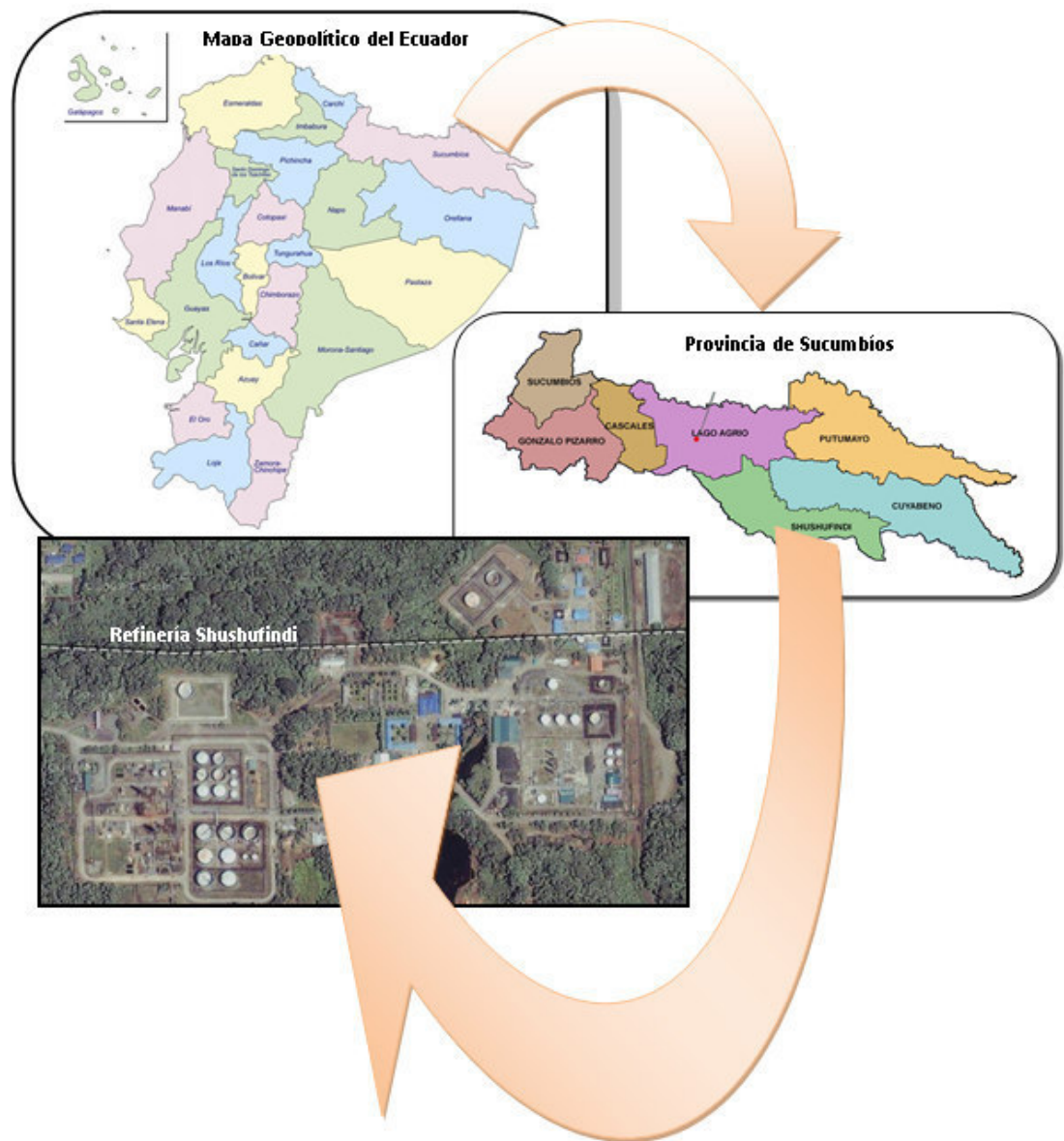
El objetivo de la Microlocalización es buscar y definir el lugar óptimo donde se debe ubicar el proyecto, ya que esta constituye un factor crítico de éxito, que determinará la rentabilidad del mismo.

### **3.2.1 MACROLOCALIZACIÓN**

Para el caso del presente estudio de viabilidad para la ampliación de la capacidad de refinación e incorporación de nuevos procesos para el mejoramiento de la calidad de los combustibles en la Refinería Shushufindi, la Macrolocalización y la Microlocalización está directamente relación con la ubicación de este centro de refinación, ya que el proyecto consiste en una ampliación y complemento de las instalaciones actuales.

Para el caso del presente estudio la definición de la macrolocalización, no es muy complicada, al tratarse un proyecto para mejorar las instalaciones existentes, por lo que podemos definir que geográficamente el proyecto se encontrará ubicado en el Ecuador, en la provincia de Sucumbíos, cantón Shushufindi, parroquia Shushufindi.

A continuación presentamos el mapa geopolítico del Ecuador, en el cual se observa la distribución política de nuestro país y una ampliación de la zona donde se ubicaría el proyecto del presente estudio.



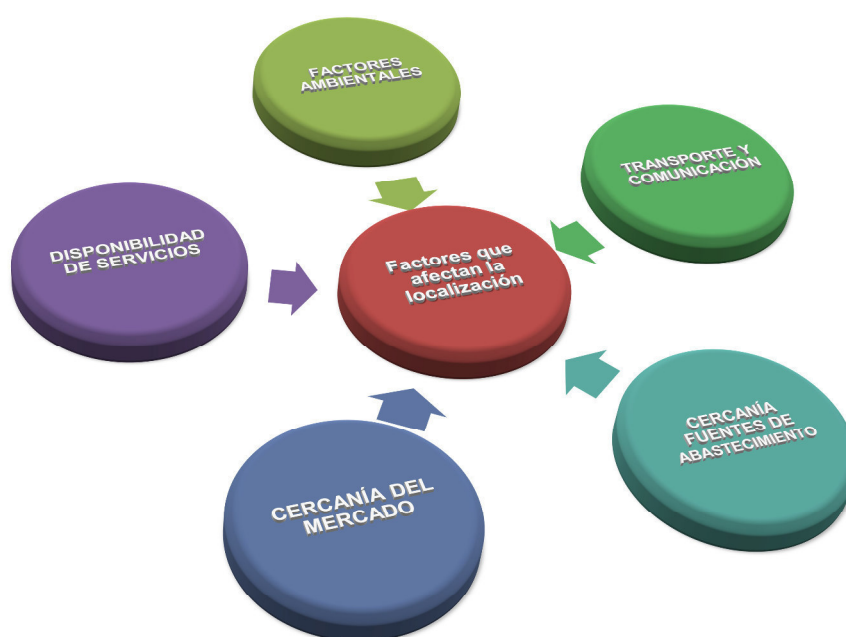
**Figura 45. Macrolocalización**

### 3.2.2 MICROLOCALIZACIÓN

Para determinar la microlocalización se debe considerar ciertos parámetros de carácter técnico, económico y ambiental, pero al igual que para el caso de la macrolocalización, la misma está definida por la ubicación actual de la Refinería Shushufindi, por el tipo de proyecto que se plantea, sin embargo de lo cual para determinar la ubicación exacta dentro

de los límites de las actuales instalaciones donde se construirá el proyecto es necesario analizar ciertas consideraciones para determinar el emplazamiento óptimo del proyecto, en razón de que se constituye un factor crítico de éxito que puede variar la rentabilidad de las inversiones.

Factores que pueden afectar la locación de un proyecto.



**Figura 46. Factores que afectan la Localización**

### **3.2.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**

La ubicación de las alternativas a evaluar en la Microlocalización, estarán representadas por las coordenadas geográficas dentro de las instalaciones actuales de la Refinería Shushufindi, las cuales se encuentran marcadas en la figura siguiente, lo que permitirá conocer claramente la ubicación y determinar las características del terreno donde se colocarán las nuevas unidades.

Como parte del análisis que se debe desarrollar es muy importante tomar en cuenta el riesgo de fenómenos naturales como inundaciones y terremotos, así como, los propios de la zona como deslizamientos, tipo de suelo y su propensión a inundaciones por las lluvias torrenciales que caen en el oriente ecuatoriano.

De estimaciones realizadas se ha determinado que la posible área que se requiere para futura implementación de este proyecto es de alrededor de 50 hectáreas, espacio en el cual está incluido las unidades de procesos y tratamiento de desechos, el área para almacenamiento de crudo, almacenamiento de productos intermedios y terminados, área administrativa y el cinturón de seguridad que por norma debe tener este tipo de instalaciones.

Ante este gran requerimiento de terreno, las instalaciones de la Refinería Shushufindi, no tienen espacio para definir algunas alternativas, por lo que es necesario analizar la posibilidad de ubicar las nuevas instalaciones al frente de las actuales, con las consecuentes dificultades que esto puede traer, las mismas que serán analizadas más adelante.

**Cuadro 20.**

**Alternativas de ubicación de las nuevas instalaciones**

ALTERNATIVA	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
ALTERNATIVA A	9 978 000	315 800
ALTERNATIVA B	9 978 000	315 500



## PLANO LOCALIZACIÓN DE LA REFINERÍA SHUSHUFINDI

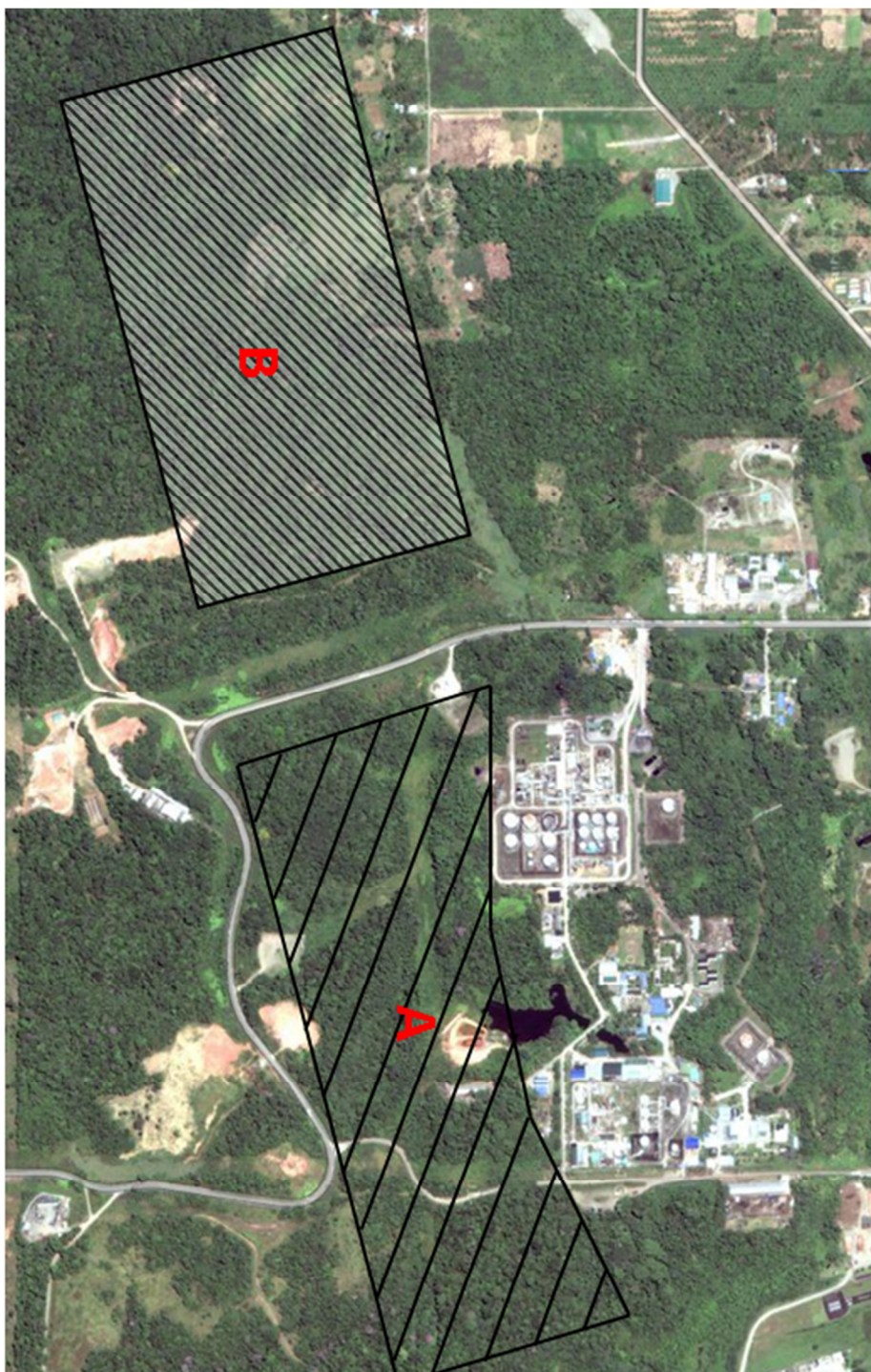


Figura 47. Vista Satelital de la Refinería Shushufindi

### **3.2.2.1.1 TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN**

Para analizar este punto, relacionado con el transporte y la comunicación, es necesario recordar la ubicación geográfica de la Refinería Shushufindi, que como ya lo mencionamos se encuentra situada en la provincia de Sucumbíos, cantón Shushufindi, parroquia Shushufindi.

Con la inversión realizada en los últimos años en vialidad, las carreteras de la zona oriental y en general del Ecuador se encuentran en muy buenas condiciones, son de hormigón armado o asfaltas, lo que facilita la circulación de los vehículos, sin importar su tamaño. Una de las ventajas adicionales es que se ha mejorado el ancho de las vías y permite unir la costa, sierra y oriente.

Se debe considerar que la mayoría de los equipos e insumos que se utilizará en la futura construcción de las unidades de procesos serán importados, por lo que es necesario analizar también el transporte marítimo y fluvial del país. En lo que se refiere al transporte marítimo el Ecuador cuenta con grandes puertos donde puede desembarcar las partes como es el caso de los puertos de Guayaquil, Manta y Esmeraldas.

Dentro del transporte fluvial, en la zona se puede utilizar el río Napo y llegar hasta Manos en Brasil, para facilitar el ingreso de maquinaria, uniéndose al océano atlántico con el proyecto.

Otra de las opciones puede ser el transporte aéreo, existen cerca al sitio del proyecto dos aeropuertos grandes, recientemente remodelados como es el de la ciudad del Coca y el de Lago Agrio, este medio podría ser utilizado principalmente para el envío de piezas pequeñas o personal, sin embargo de lo cual, se puede utilizar helicópteros de carga para el transporte especializado, así como lo hace en la actualidad para llevar equipos a los campos petroleros de difícil acceso.

En el tema de las telecomunicaciones en la actualidad no es ningún problema, ya que se cuenta con telefonía celular en el lugar, con las tres operadoras que prestan ese servicio en el Ecuador. La Corporación Nacional de Telecomunicaciones también se encuentra integrando en el territorio nacional un anillo de fibra óptica para entregar internet banda ancha, y en la actualidad en la zona ya cuentan con este servicio por lo cual tampoco sería un problema o algo de qué preocuparse.

La vías internas de la Refinería Shushufindi son de hormigón armado, de manera que pueden soportar el ingreso de los nuevos equipos, por lo que no será un inconveniente, para las nuevas instalaciones se debe completar la zona de rodadura.

Los medios de transporte o de carga, también serán analizados, nuestro país en la actualidad cuenta con una flota de camiones que puede ser utilizada para el transporte de la mercadería desde los puertos y aeropuertos, de requerir mecanismos de transporte especializado, como los conocidos gusanos, que tienen sistemas motrices independientes en cada una de sus ruedas, que utiliza para cargas extra pesadas.

De lo expuesto anteriormente, no vislumbra inconvenientes en cuanto al transporte y comunicación.

### **3.2.2.1.2 CERCANÍA A LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO**

Cuando se refiere a las fuentes de abastecimiento, se habla no solo de las materias primas y de los insumos que se utilizará en la operación de las unidades de proceso, sino también de los equipos y materiales, que utilizarán en la fase de construcción.

En cuanto a la materia prima se puede señalar que el abastecimiento está asegurado, considerando que el principal elemento es el petróleo, el mismo que se obtienen de los yacimientos petrolíferos que están ubicados principalmente en el oriente ecuatoriano, algunos de los cuales se



encuentran junto a las instalaciones de la Refinería, el crudo será almacenado en tanques construidos para el efecto, para mantener un stock adecuado para la operación de las instalaciones.

El traslado del crudo a la refinería se lo realiza mediante ductos, el cual es bombeado desde las estaciones o campos de producción directamente a los tanques de almacenamiento, donde reposa el petróleo por unos días para que se sedimente las impurezas y se separe el agua.

Para el abastecimiento de suministros, equipos y materiales en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, debe seguir un proceso un poco más complicado, ya que al ser una empresa pública debe aplicar estrictamente lo establecido en la Ley Orgánica de Contratación Pública, por lo que estos procesos conllevan mayor tiempo. El siguiente gráfico representa el proceso de abastecimiento y adquisición de materiales e insumos, en la actualidad se encuentra este sistema en un proceso de modernización, mediante la implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales ERP (Enterprise Resource Planning), que permitirá mejorar los tiempos de respuesta.

Como parte de las políticas de la empresa, cuando los suministros son entregados localmente, es decir en el territorio ecuatoriano, la contratista se encarga de llevarlos a las bodegas de la refinería, para este caso, la Gerencia de Refinación no se encarga del transporte. Cuando la compra es en el exterior, EP PETROECUADOR puede utilizar un de los términos o condiciones de comercio internacional (Incoterms), que facilitan el proceso de las negociaciones globales, definen obligaciones y derechos del comprador y vendedor, describen las tareas, costos y riesgos que implica la entrega de mercancía de la empresa vendedora a la compradora, en este caso EP PETROECUADOR a través de la Gerencia de Logística y Abastecimientos se encarga del transporte de la mercancía hasta las bodegas.

Los principales Incoterms 2010 son:

- EXW (En Fábrica)
- FCA (Franco Porteador)
- CPT (Transporte Pagado Hasta)
- CIP (Transporte y Seguro Pagado Hasta)
- DAT (Entregada en Terminal)
- DAP (Entregada en Lugar)
- DDP (Entregada Derechos Pagados)
- FAS (Franco al Costado del Buque)
- FOB (Franco a Bordo)
- CFR (Costo y Flete)
- CIF (Costo, Seguro y Flete)

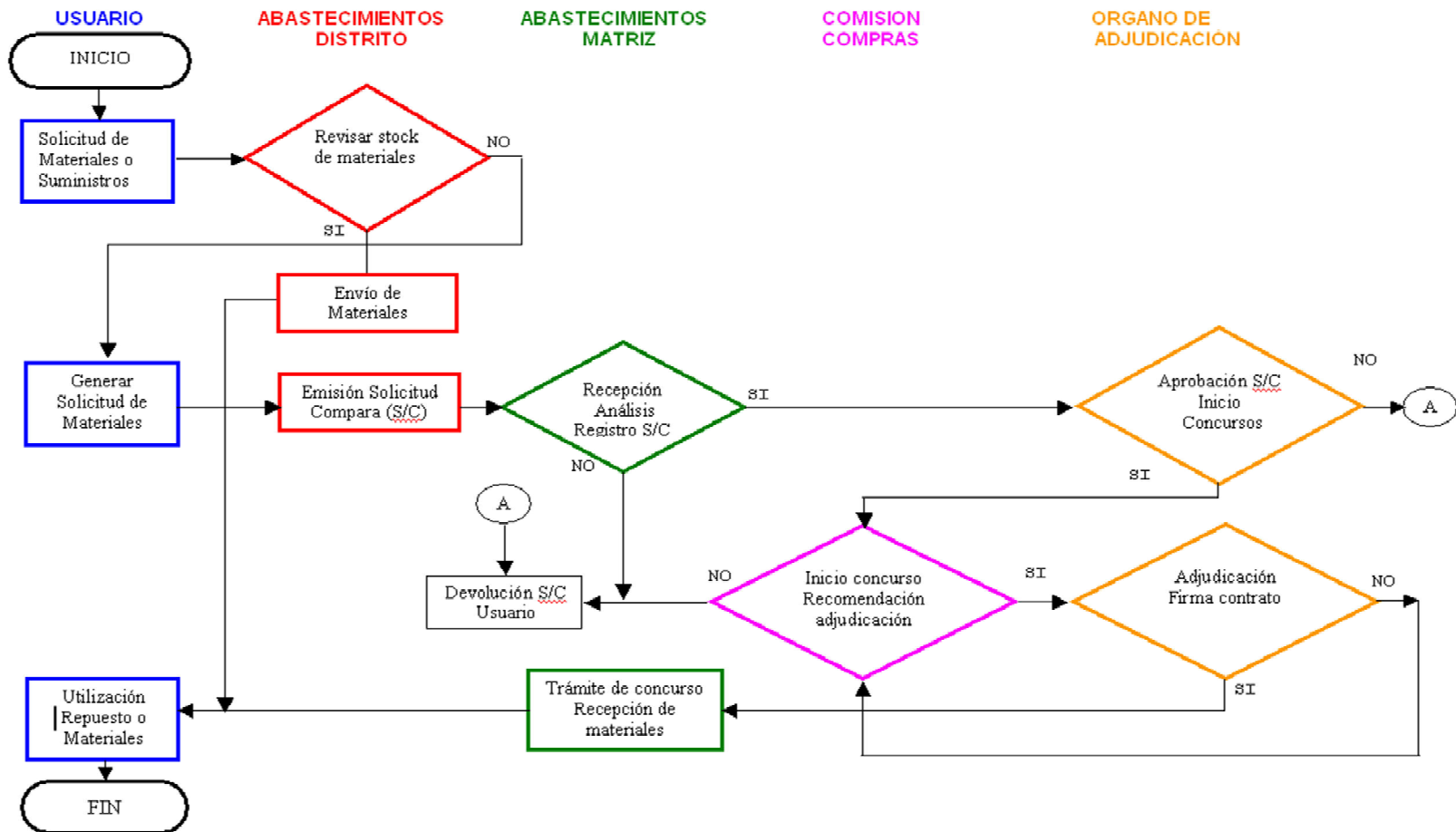


Figura 48. Flujo de Abastecimiento de Materiales o Suministros.

Generalmente para este tipo de proyectos grandes, donde el tiempo es muy importante, a nivel mundial se utiliza el sistema conocido como EPC por sus siglas en inglés, ingeniería, procura y construcción o conocido también como llave en mano, es decir, la empresa adjudicada se encargará de todo el proceso de construcción y suministro hasta entregar en operación al contratante. Se debe considerar que la gran mayoría de los equipos y materiales a ser utilizados serán importarlos, lo que implica que el abastecimiento será de la siguiente manera:

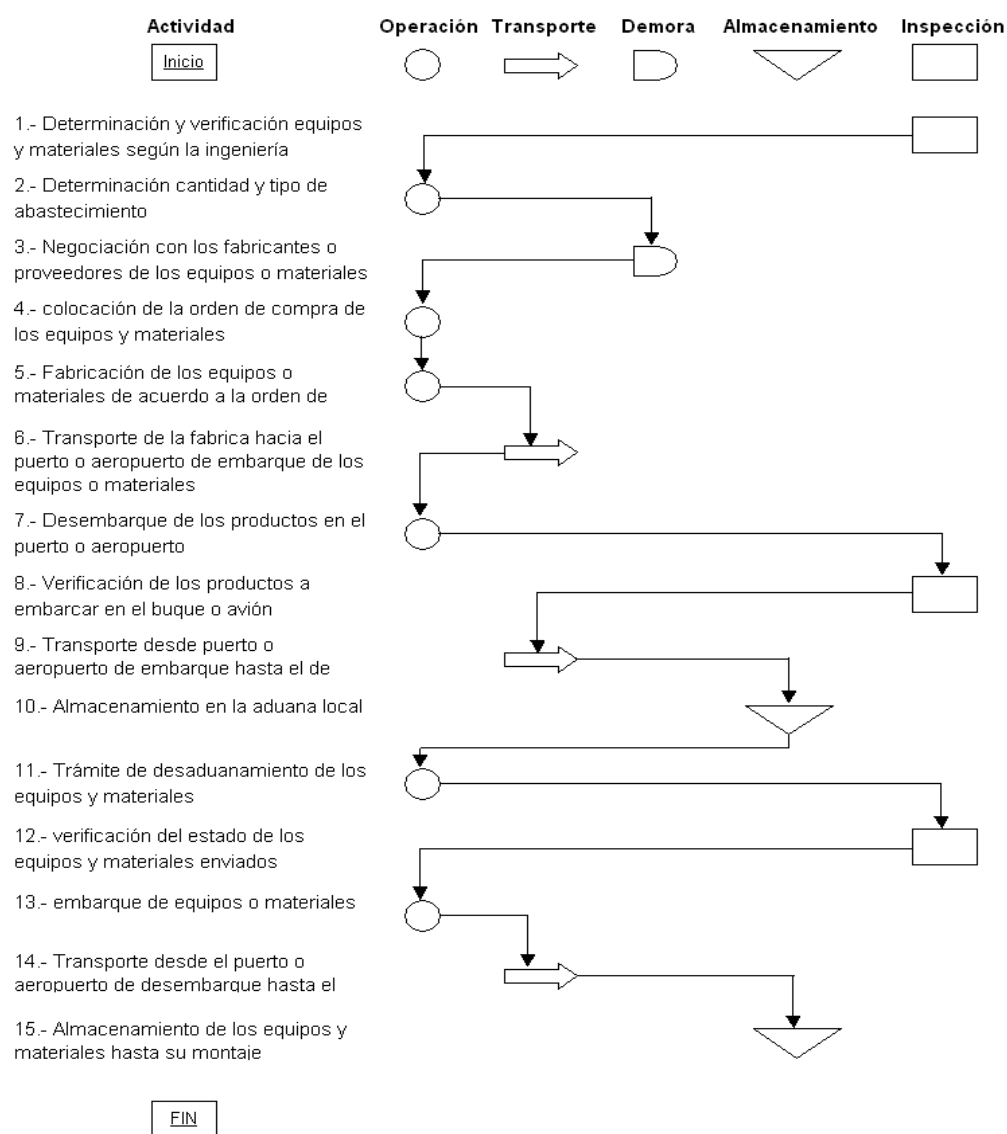


Figura 49. Flujo proceso EPC.

### 3.2.2.1.3 CERCANÍA AL MERCADO

Como se indicó anteriormente, los principales mercados de los productos que se producen en la Refinería Shushufindi son la zona de influencia y la ciudad de Quito, en la zona de influencia tenemos las provincias de Sucumbíos, Orellana, Napo, y Pastaza.

Para la distribución en estas provincias se utiliza autotanques, quienes se abastecen de los combustibles en las islas de carguío, de la Gerencia de Comercialización Nacional, que se encuentran ubicadas junto a la Refinería de Shushufindi, para transportarlo a las gasolineras para su distribución al consumidor final.

Para enviar los combustibles a la ciudad de Quito se utiliza otro medio de transporte, el poliducto Shushufindi – Quito, que consiste en un ducto de 305 kilómetros de distancia, de 6 y 4 pulgadas de diámetro, con una capacidad de bombeo de 10.800 bls/día, que une las ciudades de Shushufindi y Quito, por el cual se envía gasolina, diésel, LPG y destilado 1, hasta los tanques de almacenamiento del Beaterio, para realizar las mezclas.

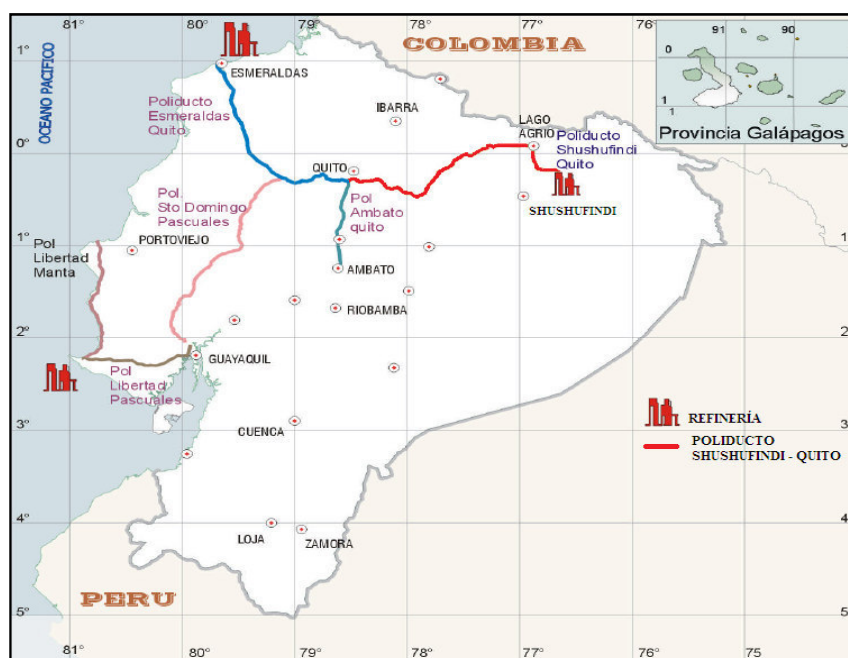


Figura 50. Poliducto Shushufindi - Quito

#### **3.2.2.1.4 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS**

Al considerarse dentro del presente estudio la construcción de nuevas unidades proceso en el área de refinación, los servicios básicos que se requiere para la ejecución y operación serían: Energía eléctrica, agua, aire de planta, aire de instrumentos, vapor (alta, media y baja presión), gas combustible, tratamiento de aguas, efluentes y en general todo lo conocido como servicios auxiliares.

Dentro del diseño de las instalaciones, se considerará la instalación de los equipos y plantas auxiliares necesarias para el abastecimiento de los servicios básicos necesarios, de manera que las nuevas unidades de procesos sean auto suficientes, garantizando de esta manera su operación continua, se debe señalar que como parte de las buenas prácticas internacionales, se define como un requisito sine qua non, la instalación de todos los servicios auxiliares que se requiere para el funcionamiento de una nueva instalación de gran tamaño.

Por lo indicado, la disponibilidad de servicios básicos no sería un inconveniente para el proyecto, adicionalmente, el suministro de agua que es otro requerimiento importante, está garantizado por la cercanía del río Shushufindi, donde actualmente se tiene la captación de agua para la refinería Shushufindi.

#### **3.2.2.1.5 FACTORES AMBIENTALES**

Con los cambios en las regulaciones ambientales a nivel nacional e internacional, uno de los factores críticos es el relacionado con lo ambiental, por lo que es necesario realizar un estudio de impacto ambiental y la elaboración del plan de manejo ambiental, para cumplir con lo establecido en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo N° 1215 y el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

(TULAS), para la fase de construcción y operación, el mismo que no será parte de este estudio.

El estudio de impacto ambiental, tiene como objetivo el determinar la línea base de la zona de influencia donde se ejecutará el proyecto, establecer la riqueza florística, especies de importancia ecológica y uso actual del recurso florístico en la zona de influencia de las facilidades a ser instaladas, identificar los hallazgos ambientales a fin de establecer las medidas correctivas o preventivas en el Plan de Manejo Ambiental, determinar la composición de la fauna presente en el área del proyecto, así como, determinar las condiciones de vida (alimentación, educación, salud, vivienda) e infraestructura física con la que cuenta el área, servicios básicos, medios de comunicación, transporte e industrial.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de gestión destinado a proveer una guía de programas, procedimientos, prácticas y acciones; orientadas a prevenir, mitigar, minimizar y controlar los impactos ambientales negativos en las etapas de construcción (vías de acceso, plataformas y líneas de flujo) y en la operación misma, así como, de los posibles impactos ambientales que la ejecución de este proyecto pueda causar al ambiente.

En la ejecución del plan de manejo ambiental se deberán desarrollar los siguientes planes:

- Plan de Prevención y Mitigación de impactos ambientales
- Plan de Contingencias
- Plan de Capacitación, Comunicación y Educación
- Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Revegetación y Reforestación
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
- Plan de Monitoreo Ambiental

La ejecución de este proyecto en el tema ambiental es positivo, ya que al mejorar las especificaciones de los combustibles, incremento del octanaje de la gasolina y la disminución de la cantidad de azufre, contribuye a disminuir la contaminación ambiental principalmente por la utilización de motores de combustión interna en los vehículos, sean estos de gasolina o diésel, que de acuerdo a cifras de INEC al 2012 eran de 1.5 millones de vehículos, lo que contribuirá a reducir las emisión a la atmosfera de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y material particulado, factores causantes del efecto invernadero.

### **3.2.3 MATRIZ LOCALIZACIONAL**

Con la valoración que se realizará en la matriz localizacional, se pretende determinar cuál es el mejor lugar de las alternativas propuestas para la instalación de las nuevas unidades de procesos y sus complementos, se define los parámetros a analizar para determinar el sitio en donde se debe ubicar el proyecto, para lo cual se analizará factores como: Adecuamiento del terreno, la facilidad de acceso, transporte, cercanía a la fuente de abastecimiento, cercanía del mercado y la disponibilidad de servicios básicos. La puntuación se lo realizará de 1 a 10 siendo el mayor puntaje para la características más favorables, adicionalmente se realiza una ponderación para cada factor dependiendo de su impacto.



**Cuadro 21.**  
**Matriz Localizacional**

FACTORES RELEVANTES	PESO ASIGNADO	ALTERNATIVAS			
		ALTERNATIVA A (9978000N; 315800E)		ALTERNATIVA A (9978000N; 315500E)	
		CALIFICACIÓN (1-10)	PESO PONDERADO	CALIFICACIÓN (1-10)	PESO PONDERADO
<b>1. Adecuación del terreno</b>					
Costo terreno	8%	9	0,72	4	0,32
Movimiento de tierras	8%	6	0,48	7	0,56
Permisos de construcción	5%	6	0,3	6	0,3
Riesgos naturales	10%	6	0,6	7	0,7
Lugar para desalojo de desechos	5%	7	0,35	7	0,35
<b>2. Facilidad de acceso</b>					
	7%	9	0,63	9	0,63
<b>3. Transporte</b>					
Disponibilidad	10%	8	0,8	8	0,8
Costo	10%	8	0,8	8	0,8
<b>4. Cercanía de la fuente de abastecimiento</b>					
	8%	7	0,56	7	0,56
<b>5. Cercanía del mercado</b>					
	10%	6	0,6	6	0,6
<b>6. Disponibilidad de servicios básicos</b>					
	7%	8	0,56	6	0,42
<b>7. Impacto Ambiental</b>					
	12%	6	0,72	5	0,6
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>7,12</b>		<b>6,64</b>

Del análisis realizado en la matriz de alternativas, se deduce que la alternativa seleccionada en razón de haber obtenido la mayor puntuación en la ponderación es la alternativa A, debido a que es la menor costo de terreno, ya que es propiedad de la empresa, para el caso de la otra alternativa se debía adquirir el terreno, el tema de riesgo natural es

moderado, en relación al impacto ambiental la alternativa seleccionada es menor, ya que los trabajos se ejecutaran en una zona ya afectada, el resto de los parámetros son similares para las dos alternativas, por estar ubicada en la misma localidad, por lo que la valoración es la misma.

### **3.3. INGENIERIA DEL PROYECTO**

#### **3.3.1 DIAGRAMA DE FLUJO**

En siguiente diagrama se presenta el diagrama de flujo de las plantas actuales y las que se pretenden incluir tanto para el procesamiento de crudo como para el mejoramiento de la calidad de los combustibles; iniciando con el almacenamiento de petróleo, donde se produce la separación de agua y la sedimentación de lodos del crudo; luego de lo cual pasa a la unidad de crudo, que es la primera planta de proceso que se instala en una refinería donde se produce la destilación del petróleo a presión atmosférica, luego de este proceso se obtiene nafta, jet fuel, diésel y residuo, también conocido como crudo reducido.

Luego estos productos serán conducidos por medio de tuberías hacia los tanques de almacenamiento o a las plantas de mejoramiento, en donde con la inyección de hidrógeno, presión y tempera, se producen las reacciones químicas que permiten incrementar el octanaje y disminuir la cantidad de azufre de los combustibles, para este caso se pretende llagar a las especificaciones establecidas en las normas EUOR 5, es decir menos de 10 ppm\* de azufre, luego de lo cual pasan al almacenamiento de productos terminados para su posterior distribución.

---

\* ppm partes por millón

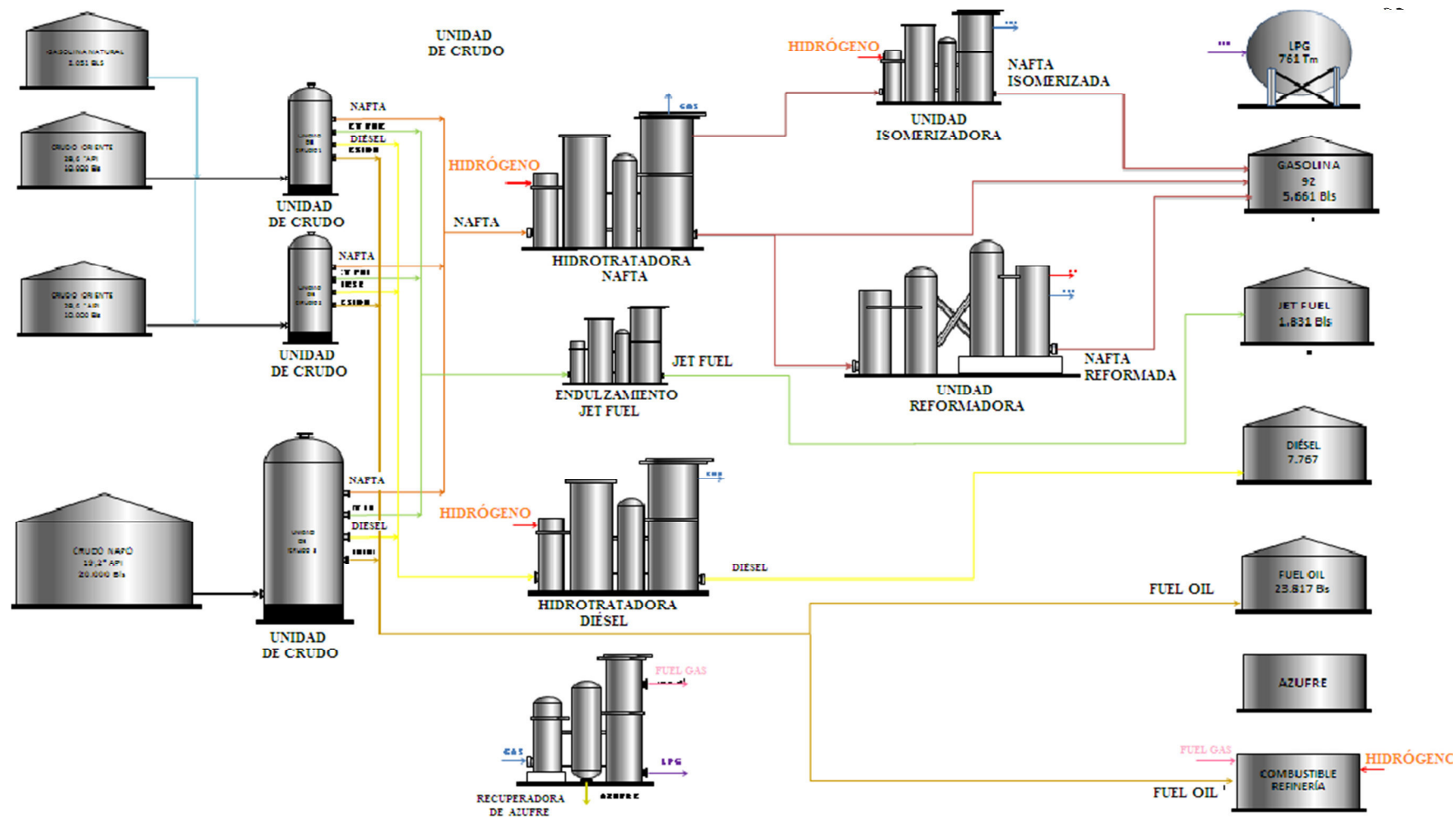


Figura 51. Diagrama de Flujo

### **3.3.2 REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA**

Por las características del proyecto, como ya se mencionó en uno de los apartados anteriores, la principal materia prima es el petróleo que se extrae de los campos del oriente. De acuerdo a los datos de la Secretaría de Hidrocarburos, de la producción actual y de las reservas probadas y probables existe la disponibilidad de petróleo para utilizarlo como carga para este proyecto.

Uno de los posibles limitantes para la ejecución del proyecto o mejor dicho para el abastecimiento de petróleo, se podría pensar que es la construcción de la refinería del pacífico, sin embargo, es preciso señalar que estos dos proyectos son complementarios, ya que los dos buscan disminuir la importación de los combustibles, de no ejecutarse el incremento de la capacidad y el mejoramiento de la calidad de los combustibles en la Refinería de Shushufindi, se deberá en el futuro cubrir la demanda llevando productos que cumplan las especificaciones técnicas de una de las otras refinerías o importarlos.

La cantidad estimada de materia prima (petróleo), que se requiere para la implementación de este proyecto, está relacionada con la capacidad de las futuras plantas, principalmente de la Unidad de Crudo, que será la encargada del procesamiento inicial, ya que las otras plantas lo que realizarán es un acondicionamiento de los productos finales producidos en esta unidad.

De los análisis preliminares se estima que el incremento de la capacidad esté en alrededor de los 20.000 BIs, sin embargo de lo cual se realizará el análisis de sensibilidad hasta con un incremento de 60.000 BIs; la definición de la capacidad está relacionada más con la disponibilidad de dinero, para enfrentar las inversiones, que con la misma capacidad de extracción de crudo, ya que esto provocaría una disminución en la exportación de crudo, a cambio de la producción nacional de derivados, lo que contribuye a disminuir las importaciones de combustibles que tienen

un valor más alto en el mercado, beneficiando la balanza comercial del país y específicamente la balanza comercial petrolera.

En conclusión el petróleo que se extrae de los campos del oriente será la materia prima que se utilizará para el incremento de la producción de combustibles en la Refinería Shushufindi, por lo que la nueva unidad de crudo a instalarse estará dimensionada para procesar 20.000 Bls. de crudo de 19,2 ° API, que corresponde al crudo Napo, las unidades para el mejoramiento de calidad tendrán la capacidad adecuada para el procesamiento de los productos intermedios.

A continuación se presenta las características del crudo Napo resultado de las pruebas de laboratorio, que se utilizará como materia prima de la nueva unidad de destilación atmosférica.

**Cuadro 22.**  
**Características del Crudo Napo**

Característica	Unidad	Valor
Gravedad API	° API	19,2
Gravedad específica a 60 °F	--	0,9390
Nitrógeno	ppm peso	4.323
Hidrógeno	% peso	12,10
Azufre	% peso	1,92
Azufre mercaptano	ppm peso	16
Vanadio	ppm peso	335
Níquel	ppm peso	118
Asfáltenos	% peso	11,49

De la calidad del crudo que se utiliza como carga depende el rendimiento en la producción de derivados, mientras más alto es el grado API, mayor cantidad de derivados se obtendrá luego del proceso de destilación, para determinar el porcentaje de fraccionamiento se realiza pruebas de laboratorio, conocidas como pruebas en planta piloto, que consiste en realizar la destilación de petróleo en una pequeña planta de refinación (destilación), en la cual dependiendo de la temperatura se obtiene los subproductos como: LPG, nafta ligera, nafta pesada, queroseno, diésel y finalmente el residuo.

### **3.3.3 REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA**

En esta etapa del proyecto, se utilizará una descripción por unidad de proceso que se instalará, ya que para una descripción detallada de los equipos y materiales se requiere de la elaboración de la ingeniería básica y de detalle, actividades que se realizan después del análisis de factibilidad, por lo que para esta etapa es suficiente establecer las plantas que incluirán.

Las unidades de procesos que se instalarán en el proyecto son las siguientes:

- Planta de destilación atmosférica de crudo
- Planta de Hidrotratamiento de Nafta
- Planta de Hidrotratamiento de Diésel
- Planta de Isomerización
- Planta de Reformación Catalítica
- Planta de Endulzamiento de Jet Fuel
- Planta de Tratamiento de LPG
- Planta de Tratamiento de Aguas
- Planta de tratamiento de Aminas
- Unidad de Recuperación de Azufre

### **3.3.4 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA**

Dentro del requerimiento de mano de obra, se debe considerar que existen dos etapas, la primera que está relacionada con la fase de construcción y la segunda ya en la fase de operación.

En la primera fase, el requerimiento de mano de obra es temporal, es decir que este personal trabajará mientras dure la construcción del proyecto, de acuerdo a la experiencia, este tipo de obras tiene una duración de aproximadamente tres años. El requerimiento de mano de obra, es principalmente relacionado con las áreas de obras civiles, mecánicas, eléctricas y electrónicas.

Se estima que en el punto máximo de producción en la construcción de esta ampliación se requiera entre 800 y 1000 personas, en las áreas antes indicadas, la fase de ingeniería por lo general se contrata con empresas especializadas, las mismas que realizan el trabajo en el exterior.

En la fase de operación, el requerimiento de personal es específico, el mismo que debe contar con destrezas, habilidades y experiencia en los procesos de refinación, las especialidades estarán relacionadas con ingeniería química, petróleos, mecánica, industrial entre otras de acuerdo a la función que vaya a desempeñar.

De acuerdo a la experiencia que la Gerencia de Refinación tiene en el manejo y operación de refinerías, acumulado por más de 30 años, aunado a la definición de los horarios de trabajo ya establecidos para la Refinería Shushufindi, se puede determinar que la cantidad de personal permanente que se requerirá para operar las nuevas plantas de refinación:

**Cuadro 23.**  
**Personal Refinería Shushufindi**

	<b>Supervisor</b>	<b>Operador</b>
Planta de destilación atmosférica de crudo	4	8
Planta de Hidrotratamiento de Nafta	4	12
Planta de Isomerización		
Planta de Reformación Catalítica		
Planta de Hidrotratamiento de Diésel	4	12
Planta de Endulzamiento de Jet Fuel		
Planta de Tratamiento de LPG		
Planta de Tratamiento de Aguas	4	8
Planta de tratamiento de Aminas		
Unidad de Recuperación de Azufre		
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>40</b>

En la Refinería de Shushufindi, el personal que trabaja en este centro de operaciones tiene establecido un turno rotativo de 8 días de trabajo y 8 de descanso, con un horario de 12 horas diarias de labores, en función de esto y de la cantidad de personal definida anteriormente se presenta el cuadro mensual de los turnos, por unidad.



**Cuadro 24.**  
**Distributivo de Turnos Mensual**

		DISTRIBUTIVO DE TURNOS MENSUAL																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
Planta de destilación atmosférica de crudo	Op1	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	
	Op2	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	
	Op3	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	
	Op4	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	
	Op5	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	
	Op6	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	
	Op7	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	
	Op8	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	
	Sup 1	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	
	Sup 2	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D
	Sup 3	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	
	Sup 4	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	
	Planta de Hidrotratamiento de Nafta Planta de Isomerización Planta de Reformación Catalítica	Op1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	
Op2		1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D		
Op3		1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D		
Op4		2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
Op5		2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
Op6		2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
Op7		D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
Op8		D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
Op9		D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
Op10		D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
Op11		D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
Op12		D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
Sup 1		1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D		
Sup 2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
Sup 3	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
Sup 4	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
Planta de Hidrotratamiento de Diesel Planta de Endulzamiento Jet Fuel Planta de Tratamiento de LPG	Op1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D		
	Op2	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D		
	Op3	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D		
	Op4	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
	Op5	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
	Op6	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
	Op7	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
	Op8	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
	Op9	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
	Op10	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
	Op11	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
	Op12	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
	Sup 1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D		
Sup 2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
Sup 3	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
Sup 4	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
Planta de tratamiento de Agua Planta Tratamiento de Aminas Unidad Recuperadora de Azufre	Op1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D		
	Op2	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D		
	Op3	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
	Op4	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D		
	Op5	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
	Op6	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
	Op7	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
	Op8	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		
	Sup 1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	
	Sup 2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	
Sup 3	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	D	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2		
Sup 4	D	D	D	D	D	D	D	2	2	2	2	2	2	2	2	D	D	D	D	D	D	D	D	D	1	1	1	1	1		

**3.3.5 ESTIMACIÓN DE LAS INVERSIONES**

Para realizar la estimación de las inversiones, tomaremos de base el detalle de las unidades de proceso a instalar, así como los procesos principales y auxiliares, para determinar el monto de la inversión, como ya

se señaló, al ser una de las etapas iniciales del proyecto los costos serán estimados, ya que en la realidad para tener con exactitud el valor de la construcción, se deberá terminar la misma, de lo contrario siempre el presupuesto será un estimado, que dependerá mucho de los supuestos que se utilice para definirlo.

Adicionalmente, a los costos de las unidades de procesos, se establecerá un valor para la realización de las ingenierías, construcción del almacenamiento, servicios auxiliares (energía, vapor, aire de instrumentos, aire de planta, sistema de combustible, entre otros), edificios (Preparación del sitio, movimiento de tierras, cambio de suelo, casetas operaciones, cuarto de control, laboratorios, subestaciones eléctricas, etc), costos directos pre-operacionales (Catalizadores, químicos, repuestos) y costos indirectos pre-operacionales (pago de licencias, entrenamiento, impuestos, aranceles, regalías) e imprevistos.

De acuerdo a las mejores prácticas definidas por Asociación Internacional para el Desarrollo de Costos de Ingeniería AACE, por sus siglas en inglés, se establece una clasificación para los presupuestos, dependiendo del grado de definición del proyecto, se define la incertidumbre del mismo, para nuestro caso, al ser un estudio de factibilidad se establece que el presupuesto será de clase cuatro, con un rango de variación entre -30% a +50%.

**Cuadro 25.**  
**Clasificación de presupuestos**

ESTIMATE CLASS	Primary Characteristic		Second Characteristic		
	LEVEL OF PROJECT DEFINITION Expressed as % of complete definition	END USAGE Typical purpose of estimate	METHODOLOGY Typical estimating method	EXPECTED ACCURACY RANGE Typical variation in low and high ranges (a)	PREPARATION EFFORT Typical degree of effort relative to least cost index of 1 (b)
Class 5	0% to 2%	Concept Screening	Capacity Factored, Parametric Models, Judgment, or Analogy	L: -20% to -50% H: +30% to +100%	1
Class 4	1% to 15%	Study of Feasibility	Equipment Factored or Parametric Models	L: -15% to -30% H: +20% to +50%	2 to 4
Class 3	10% to 40%	Budget, Authorization, or Control	Semi – Detailed Unit Costs with Assembly Level Line Items	L: -10% to -20% H: +10% to +30%	3 to 10
Class 2	30% to 70%	Control or Bid / Tender	Detailed Unit Cost with Forcef Detailed Take - Off	L: -5% to -15% H: +5% to +20%	4 to 20
Class 1	50% to 100%	Check Estimate or Bid / Tender	Detailed Unit Cost with Detailed Take - Off	L: -3% to -10% H: +3% to +15%	5 to 100

**Note:**

- a) The state of process technology and availability of applicable reference cost data affect the range markedly.  
The +/- value represents typical percentage variation of actual cost from the cost estimate after application of contingency (typically at a 50% level of confidence) for given scope.
- b) If the range index value of "1" represents 0,005% of project costs, then an index value of 100 represents 0,5%.  
Estimate preparation effort is highly dependent upon the size of the project and the quality of estimating data and

**Fuente:** (AACE, 2005)

El presupuesto estimado para las inversiones de este proyecto es de:

**Cuadro 26.**  
**Presupuesto Estimado de Inversión**

<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>ÍTEM</b>	<b>CONCEPTO</b>		<b>PRECIO \$ MILES</b>
<b>10</b>	<b>ESTUDIOS E INGENIERÍAS</b>	\$	<b>84.790,70</b>
<b>20</b>	<b>UNIDADES DE PROCESOS</b>	\$	<b>238.373,93</b>
20.1	Planta de destilación atmosférica de crudo	\$	40.378,23
20.2	Planta de Hidrotratamiento de Nafta	\$	23.259,71
20.3	Planta de Hidrotratamiento de Diésel	\$	44.126,82
20.4	Planta de Isomerización	\$	25.692,23
20.5	Planta de Reformación Catalítica	\$	40.897,22
20.6	Planta de Endulzamiento de Jet Fuel	\$	10.605,63
20.7	Planta de Tratamiento de LPG	\$	22.070,29
20.8	Planta de Tratamiento de Aguas	\$	4.246,93
20.9	Planta de tratamiento de Aminas	\$	4.102,39
20.10	Unidad de Recuperación de Azufre	\$	17.180,47
20.11	Línea de interconexión Procesos	\$	5.814,01
<b>30</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	\$	<b>99.869,50</b>
<b>40</b>	<b>SERVICIOS AUXILIARES</b>	\$	<b>83.409,47</b>
<b>50</b>	<b>EDIFICACIONES</b>	\$	<b>74.849,06</b>
<b>60</b>	<b>COSTOS DIRECTOS PRE-OPERACIONALES</b>	\$	<b>14.735,78</b>
<b>70</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS PRE-OPERACIONALES</b>	\$	<b>31.559,47</b>
<b>80</b>	<b>IMPREVISTOS</b>	\$	<b>145.323,17</b>
<b>TOTAL</b>		<b>\$</b>	<b>772.911</b>



## **CAPITULO IV**

### **LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN**

La Gerencia de Refinación es parte de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP-PETROECUADOR, y es la encargada de la industrialización del crudo oriente y napo o una mezcla a través de los tres centros de industrialización que actualmente posee (Refinería Estatal de Esmeraldas, Refinería la Libertad y Refinería Shushufindi). Los principales productos que se obtienen luego de la refinación del petróleo son los siguientes: Gas Licuado de Petróleo, Nafta, Jet fuel, Diésel, Asfaltos, Azufre entre otros. De acuerdo a datos del año 2013 la producción de las refinerías, han permitido satisfacer el 47,88% de la demanda de gasolina del mercado nacional, el 34,05% de la demanda de diesel del mercado nacional y el 20,94% de la demanda de LPG, la diferencia de cada uno de ellos se cubre a través de la importación de derivados.

#### **4.1. LA EMPRESA**

El Sistema PETROECUADOR, se crea mediante "Ley Especial de la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus Empresas Filiales" Ley Especial No. 45, publicada en el registro oficial No. 283 del 26 de septiembre de 1989; en el Gobierno del Doctor Rodrigo Borja Cevallos.

El 6 de abril del 2010, mediante Decreto Ejecutivo No. 315 publicado en el Suplemento al Registro Oficial No. 171 del 14 de abril del 2010, se creó la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, como una persona jurídica de derecho público, patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, con domicilio principal en Quito.

Su objeto principal es la gestión del sector estratégico de los recursos naturales no renovables, para su aprovechamiento sustentable,

conforme a la Ley Orgánica de Empresas Públicas y la Ley de Hidrocarburos, para lo cual intervendrá en todas las fases de la actividad hidrocarburíferas, bajo condiciones de preservación ambiental y de respeto de los derechos de los pueblos.

Para el cumplimiento de su objeto podrá, constituir filiales, subsidiarias, unidades de negocio, o celebrar convenios de asociación, uniones transitorias, alianzas estratégicas, consorcios, empresas de coordinación u otras de naturaleza similar, con alcance nacional e internacional; y, en general, celebrar todo acto o contrato permitido por las leyes ecuatorianas, que directa o indirectamente se relacionen con su objeto, con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas. Asimismo, podrá desarrollar sus actividades en el ámbito local, provincial, regional, nacional e internacional.

El Patrimonio de EP PETROECUADOR, se encuentra constituido por los bienes muebles e inmuebles, activos y derechos que actualmente son de propiedad de la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador y sus empresas filiales.

Mediante Decreto Ejecutivo No. 1351-A del 1 de noviembre del 2012, se reforma el decreto de creación de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, en el cual se excluye del ámbito de aplicación las fases de exploración y explotación, con lo cual la Gerencia que realizaba estas actividades fue transferida a la Empresa Pública Petroamazonas EP.

#### **4.1.1 NOMBRE (LOGOTIPO Y SLOGAN).**

Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP  
PETROECUADOR.



**Figura 52. Logotipo EP Petroecuador**

#### **4.1.2 TITULARIDAD**

Como ya se mencionó antes, desde el 6 de abril del 2010, mediante Decreto Ejecutivo No. 315 publicado en el Suplemento al Registro Oficial No. 171 del 14 de abril del 2010, se creó la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, como una persona jurídica de derecho público, patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, con domicilio principal en Quito y con Decreto Ejecutivo No. 1351-A del 1 de noviembre del 2012, se reforma el decreto de creación de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, en el cual se excluye del ámbito de competencia las fases de exploración y explotación, actividades que se transfieren a la Empresa Pública Petroamazonas EP.

#### **4.1.3 TIPO DE EMPRESA**

Dentro de la economía de mercado, existen diferentes tipos de empresas, según una clasificación que incluye diversos criterios, de



acuerdo a los cuales la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, por su actividad, es una empresa del sector primario, ya que el elemento básico de la actividad se obtiene directamente de la naturaleza: agricultura, ganadería, caza, pesca, extracción de áridos, agua, minerales, petróleo, energía eólica, etc. (Elio, 2003)

Según el tamaño de empresa, EP Petroecuador, al ser una empresa estatal, se cataloga dentro de las grandes empresas, pues maneja grandes capitales y financiamientos, posee instalaciones propias, genera ingresos por varios millones de dólares, tienen más de tres mil empleados y pueden obtener líneas de crédito y préstamos importantes con instituciones financieras nacionales e internacionales (Fleitman, 2000); se encuentra entre las quinientas mejores empresas del país y es la primera dentro del sector hidrocarburífero.

Además, es una empresa pública, pues la propiedad del capital de EP PETROECUADOR le pertenece al Estado; y finalmente es una empresa nacional de acuerdo al ámbito de actividad, pues sus ventas se realizan en todo el territorio del país.

## **4.2 FILOSOFÍA**

La filosofía de una empresa identifica la forma de ser de una empresa y la manera de actuar de quienes la conforman. Se habla que la cultura de la compañía tiene que ver con sus principios y valores y es un concepto relacionado con la manera de cómo se hacen las cosas, que se va construyendo en el tiempo, que se va nutriendo de situaciones particulares que se generalizan, o de situaciones generales que comprueban su vigencia y validez, es tanto como concluir que es la visión compartida de una organización.

### **4.2.1 MISIÓN**

La Misión de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR es:

"Generar riqueza y desarrollo sostenible para el Ecuador, con talento humano comprometido, gestionando rentable y eficientemente los procesos de transporte, refinación, almacenamiento y comercialización nacional e internacional de hidrocarburos, garantizando el abastecimiento interno de productos con calidad, cantidad, oportunidad, responsabilidad social y ambiental". (PETROECUADOR, 2013)

#### **4.2.2 VISIÓN**

La visión de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR es:

"Ser la empresa reconocida nacional e internacionalmente por su rentabilidad, eficiente gestión, productos y servicios con derivados estándares de calidad, excelencia en su talento humano, buscando siempre el equilibrio con la naturaleza, la sociedad y el hombre". (PETROECUADOR, 2013)

#### **4.3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

Los objetivos estratégicos que se han definido alcanzar la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR hasta el año 2018 son los siguientes:

1. Incrementar hasta el 2018 de infraestructura de transporte y almacenamiento necesaria para cubrir la demanda hasta el 2033.
2. Incrementar la capacidad de refinación y comercialización hasta el 2018, con productos de alta calidad, y biocombustibles a nivel nacional e internacional.
3. Mantener la rentabilidad acorde a niveles de empresas regionales del sector hidrocarburífero.

4. Ejecutar hasta el 2018, programas de Responsabilidad Social Empresarial en todas las áreas de influencia de la operación de EP PETROECUADOR.
5. Incrementar hasta el 2018, una cultura empresarial de excelencia, e innovación centrada en valores y orientada a la Responsabilidad Social Empresarial.
6. Incrementar y motivar la especialización del talento humano.

Dentro del marco estratégico planteado por la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, la Gerencia de Refinación, debe contribuir al cumplimiento del Objetivo 2, ya que es la responsable de transformar los hidrocarburos mediante los procesos de refinación, para producir derivados que permitan satisfacer la demanda interna del país, para cumplir con este objetivo debe incrementar el nivel de producción nacional de derivados de petróleo, por lo que se ha definido los siguientes objetivos específicos para esta gerencia:

- I. Incrementar los niveles de capacitación al personal técnico – operativo en la adopción de buenas prácticas internacionales hasta 2018.
- II. Incrementar la producción de derivados del petróleo a partir del 2016 (propia + mezclas).
- III. Incrementar la producción de productos limpios desde el 2016.
- IV. Incrementar la confiabilidad y disponibilidad de las refinerías iniciando en el 2016.

Cabe mencionar que estos objetivos están alineados al Plan Nacional del Buen Vivir:

- “Consolidar el sistema económico social y solidario, de forma sostenible”.
- “Impulsar la transformación de la Matriz Productiva”.

Los resultados de este estudio y su posterior ejecución apalancarán el cumplimiento del objetivo Incrementar la producción de derivados del petróleo a partir del 2016, por lo que desde este punto de vista, al permitir el cumplimiento del plan estratégico empresarial el proyecto es viable.

#### **4.3.1 ESTRATEGIAS EMPRESARIALES**

Las estrategias planteadas por la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR para alcanzar cada uno de los objetivos son las siguientes:

Objetivo 1: Incrementar hasta el 2018 de infraestructura de transporte y almacenamiento necesaria para cubrir la demanda hasta el 2033.

- Incrementar y optimizar la infraestructura de transporte, almacenamiento y comercialización de derivados, manteniendo niveles de inventarios de acuerdo con normas internacionales.
- Garantizar el transporte, almacenamiento seguro desde los centros de producción hasta los lugares de consumo de derivados.

Objetivo 2: Incrementar la capacidad de refinación y comercialización hasta el 2018, con productos de alta calidad, y biocombustibles a nivel nacional e internacional.

- Mejorar la oferta de derivados de alta calidad. (Refinería Esmeraldas y Shushufindi).
- Potenciar relaciones comerciales con países cercanos.
- Participar comercialmente en otros países.
- Realizar actividades de trading de derivados a nivel internacional
- Mejorar la estructura de comercio internacional (importaciones y exportaciones).

Objetivo 3: Obtener rentabilidad acorde a estándares internacionales, reduciendo los costos operativos.

- Operar bajo el sistema integrado sustentado en un sistema de planificación de recursos empresariales ERP (por sus siglas en inglés, enterprise resource planning).
- Incrementar la participación en el mercado interno de derivados.
- Establecer una planificación de la logística orientada a la reducción de costos.
- Implementar soluciones de innovación tecnológica para el mejoramiento de los procesos de la empresa.

Objetivo 4: Ejecutar hasta el 2018, programas de compensación social en todas las áreas de influencia de operación directa de EP PETROECUADOR.

- Prevenir, controlar y mitigar el impacto socio ambiental en las áreas de influencia de la operación de EP Petroecuador.
- Establecer programas de compensación social en todas las áreas de influencia donde opera EP PETROECUADOR.
- Realizar el balance social anual

Objetivo 5: Incrementar hasta el 2018, una cultura empresarial de excelencia, e innovación centrada en valores y orientada a la Responsabilidad Social Empresarial.

- Promover, con nuestros clientes y proveedores una cultura de Responsabilidad Social Empresarial.
- Fomentar la gestión empresarial basada en estándares de seguridad, salud y ambiente.
- Implementar indicadores de gestión que promuevan una cultura empresarial orientada al cumplimiento de objetivos.

Objetivo 6: Incrementar y motivar la especialización del talento humano.

- Desarrollar las competencias de talento humano.

- Desarrollar la gestión del conocimiento y capacitación.
- Implementar planes de transferencia del conocimiento.

Dentro de la planeación estratégica la Gerencia de Refinación de EP PETROECUADOR, tiene actualmente cuatro objetivo específico, con sus respectivas estrategias, las que se señalan a continuación:

Objetivo I: Incrementar los niveles de capacitación al personal técnico - operativo en la adopción de nuevas prácticas internacionales al 2018

- Implantar un sistema de gestión de cambio y transferencia de conocimiento.
- Diseñar e implantar un plan de entrenamiento continuo, de acuerdo a las mejores prácticas mundiales.

Objetivo II: Incrementar la producción de derivados del petróleo a partir del 2016 (propia + mezclas).

- Monitorear de manera permanente la operación de las plantas y sus paros programados.
- Mejorar la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de las plantas industriales.

Objetivo III: Incrementar la producción de productos limpios desde el 2016.

- Mejorar la confiabilidad y disponibilidad de las unidades de procesos de las refinerías.
- Implementar un plan de mantenimiento.
- Incrementar la capacidad de refinación.

Objetivo IV: Incrementar la confiabilidad y disponibilidad de las refinerías iniciando en el 2016.

- Mejorar la confiabilidad de las refinerías.

- Implementar mejores prácticas de operación y mantenimiento de plantas.

Para medir la evolución y el cumplimiento de los objetivos, se han definido los siguientes indicadores de gestión para la Gerencia de Refinación:

- Horas de capacitación / horas capacitación programadas
- Barriles de derivados producidos / barriles de derivados programados
- Barriles de productos limpios producidos / barriles de productos limpios programados
- Días reales de operación / días del período.

#### **4.4 PRINCIPIOS Y VALORES**

Los principios éticos de la empresa son:

1. Principio de solidaridad. La EP PETROECUADOR aspira fomentar la consideración, apoyo y respaldo, sin discriminaciones a las personas, comunidades y sus entornos ecológicos, dentro del ámbito de sus operaciones, prevaleciendo el bien común por encima de los intereses particulares.

2. Principio de transparencia. La EP PETROECUADOR y sus servidores deben tener probidad en todas sus operaciones y mantener relaciones transparentes con los usuarios internos y externos que interactúa.

3. Principio de calidad, eficiencia y eficacia. La EP PETROECUADOR y sus servidores deben desempeñar con los más altos estándares de calidad, promover la eficiencia, eficacia y excelencia en sus actividades observando los principios éticos institucionales.

4. Principio de responsabilidad social y ambiental. Los servidores de la EP PETROECUADOR deben efectuar sus actividades

respetando y cuidando el impacto que puede causar en el ambiente, guiando sus acciones en un marco de responsabilidad social empresarial y manteniendo el desarrollo sostenible.

Los valores de la empresa son:

1. Integridad, la servidora o servidor público de la EP PETROECUADOR, responderá por sus actos y decisiones, siendo coherente entre lo que piensa, dice y hace. Trabajar honestamente y a tiempo, no dar oportunidad para prácticas corruptas de cualquier naturaleza: soborno, fraude, recibir prebendas, uso abusivo de recursos públicos, entre otros.

2. Respeto, nivel de aceptación que cada servidor debe tener de las diferentes formas de sentir, pensar y actuar de cada una de las personas que forman parte de la empresa.

3. Responsabilidad, cumplimiento de las tareas encomendadas, con el manejo eficiente de recursos, sin afectar a los demás y en función de los objetivos empresariales y nacionales. Garantizando la protección con el ambiente y contribuyendo activamente al mejoramiento social, económico y ambiental.

4. Excelencia, camino hacia el éxito empresarial y personal, buscando permanentemente perfeccionar los procesos internos, ejecutando el trabajo con efectividad evitando situaciones que lleven a errores o atrasos en la prestación del servicio con la finalidad de superar las expectativas internas y externas de nuestros usuarios.

5. Lealtad, conocer, asumir, promulgar y defender los valores, principios y objetivos de la empresa como propios, garantizando los derechos individuales y colectivos.

6. Solidaridad, acto de interesarse y responder a las necesidades de los demás.



## **4.5 ORGANIGRAMA**

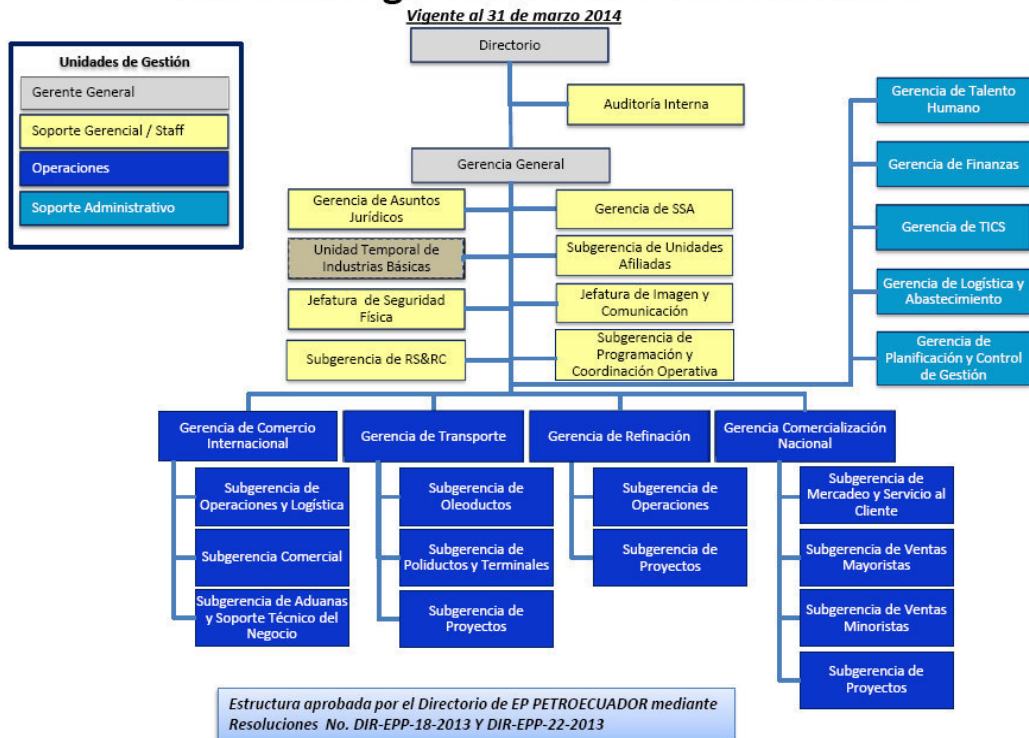
Los organigramas son la representación gráfica de la estructura orgánica de una empresa u organización que refleja, en forma esquemática, la posición de las áreas que la integran, sus niveles jerárquicos, líneas de autoridad y de asesoría. (Fleitman, 2000)

### **4.5.1 FUNCIONAL**

La estructura empresarial de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, corresponde a un esquema centralizado piramidal, con la Gerencia General que funciona como matriz ubicada en la ciudad de Quito, con cuatro Gerencias Operativas, cinco Gerencias de soporte administrativo y dos Gerencias de soporte gerencial.

Luego del proceso de reestructuración y de la aplicación del Decreto Ejecutivo No. 1351-A, la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR ha quedado conformado de la siguiente manera:

## Estructura organizacional EP Petroecuador



**Figura 53. Estructura Organizacional de EP PETROECUADOR**

De igual forma que la estructura de EP PETROECUADOR, la estructura de la Gerencia de Refinación, también corresponde a un esquema centralizado piramidal, con una oficina matriz ubicada en la ciudad de Quito y tres unidades operativas, ubicadas estratégicamente en el Ecuador, una en la Provincia de Esmeraldas, otra en la Provincia de Santa Elena y en la Provincia de Sucumbíos, las que tiene relación directa con la composición estructural de la empresa, que son los centros de refinación, a continuación presentamos el organigramas estructural de la Gerencia de Refinación, gerencia que estará a cargo de ejecutar el proyecto.

### ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL GERENCIA DE REFINACIÓN

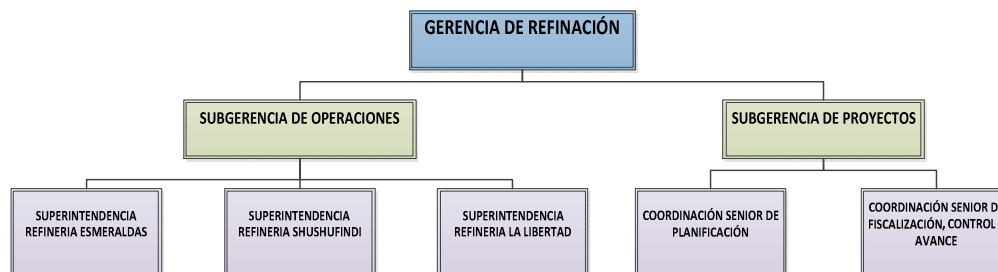


Figura 54. Organigrama Gerencia de Refinación

A continuación presentamos el organigrama estructural actual de Refinería Shushufindi, que es donde se desarrollará el presente proyecto.

### ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL REFINERIA SHUSHUFINDI

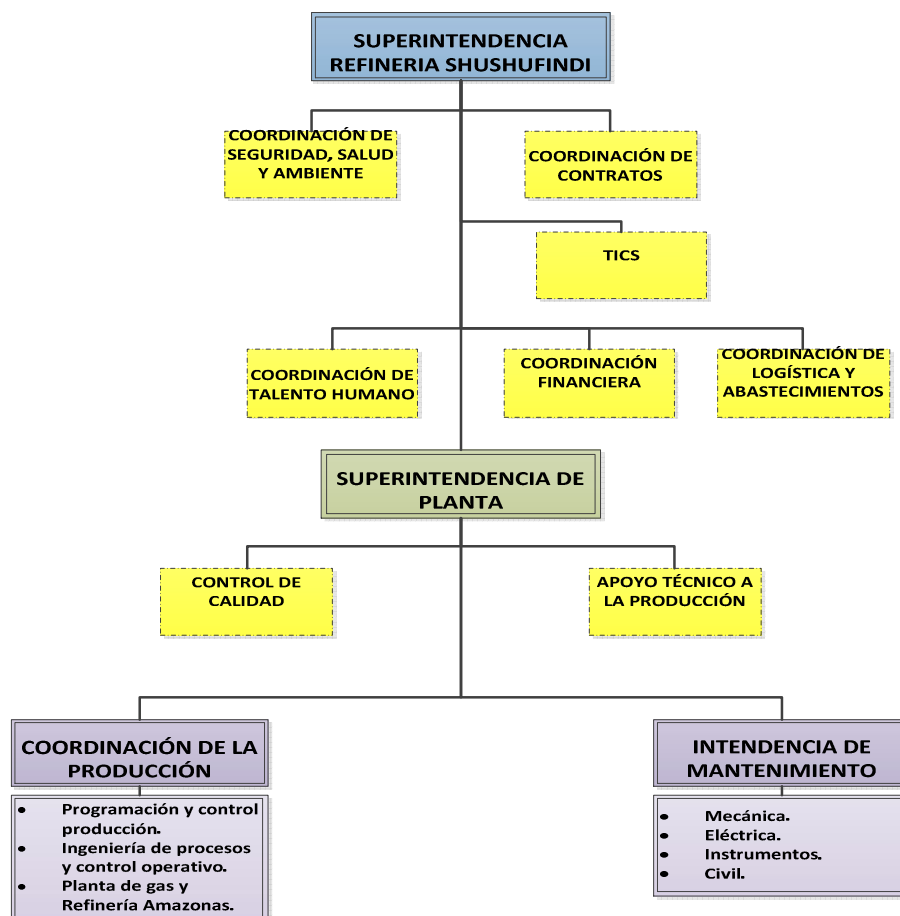


Figura 55. Organigrama de la Refinería Shushufindi

#### 4.5.2 ESTRUCTURAL Y POSICIONAL PROPUESTOS

Hasta ahora hemos hablado de la Estructura Orgánica General de EP PETROECUADOR y de la Gerencia de Refinación, pero es necesario puntualizar que al momento no existe una estructura orgánica formal para la administración de un proyecto como el presente, en virtud de ello, se crea la necesidad de diseñar una estructura orgánica funcional, que permitirá que el proyecto se lleve de la mejor manera, para lo cual se considerará las recomendaciones y mejores prácticas mundiales, las cuales se encuentran recogidas en la Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide).

Considerando lo señalado en la Guía PMBOK (Project Management Institute, Inc., 2008), en la cual se describe las normas, métodos, procesos y buenas prácticas reconocidas a nivel mundial por profesionales dedicados a la dirección de proyectos y recopiladas por el Project Management Institute PMI, recomienda para este tipo de proyectos una estructuras matriciales balanceada, que consiste en una mezcla entre una estructura funcional y una estructura orientada a proyectos.

La estructura funcional es la que se agrupan por áreas de especialización dentro de distintas áreas funcionales, en las que los proyectos generalmente ocurre dentro de un solo departamento, el flujo de comunicación entre departamentos se la realiza a través de los jefes de cada departamento, es decir, si se necesita información o trabajo del proyecto de otro departamento, los empleados transmiten la solicitud al jefe de su departamento, quien a su vez se la comunica al jefe del otro departamento. El personal miembro del equipo ejecuta el trabajo del proyecto y además realiza el trabajo departamental normal.

En una organización orientada a proyectos, la compañía entera está organizada por proyectos, se nombra un director de proyectos, que es quien tiene el control del mismo. Se asigna el personal y se reporta a un

director de proyectos. Los miembros del equipo deben completar únicamente el trabajo del proyecto, y una vez que el proyecto se ha terminado no tiene un departamento al cual regresar, por lo que necesitan ser asignados a otro proyecto. La comunicación ocurre principalmente dentro del proyecto.

En una estructura matricial balanceada, se maximiza los puntos fuertes tanto de las estructuras funcionales como de las orientadas a proyectos. Los miembros del equipo se reportan con dos jefes: el director del proyecto y el jefe funcional. La comunicación pasa de los miembros del equipo a ambos jefes. Los miembros del equipo realizan el trabajo del proyecto además del trabajo normal de sus departamentos.

Cabe mencionar que en una organización matricial fuerte, el poder recae en el director del proyecto, en una matriz débil, el poder recae en un jefe funcional, mientras que el poder del director de proyectos es comparable con el del coordinador, que es la persona que actúa principalmente como un asistente del personal y no puede tomar decisiones. En una organización matricial equilibrada o balanceada, el poder es compartido entre el jefe funcional y el director del proyecto.

En base a lo recomendado en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) y adaptado a la actual estructura de la empresa, se propone a continuación un organigrama estructural matricial balanceado para la Subgerencia de Proyectos de la Gerencia de Refinación, quien será la encargada de desarrollar el proyecto en todas sus fases, es decir, se debe completar los procesos de iniciación, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre, de acuerdo a los recomendado por PMI:

## ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL PROPUESTO SUBGERENCIA DE PROYECTOS

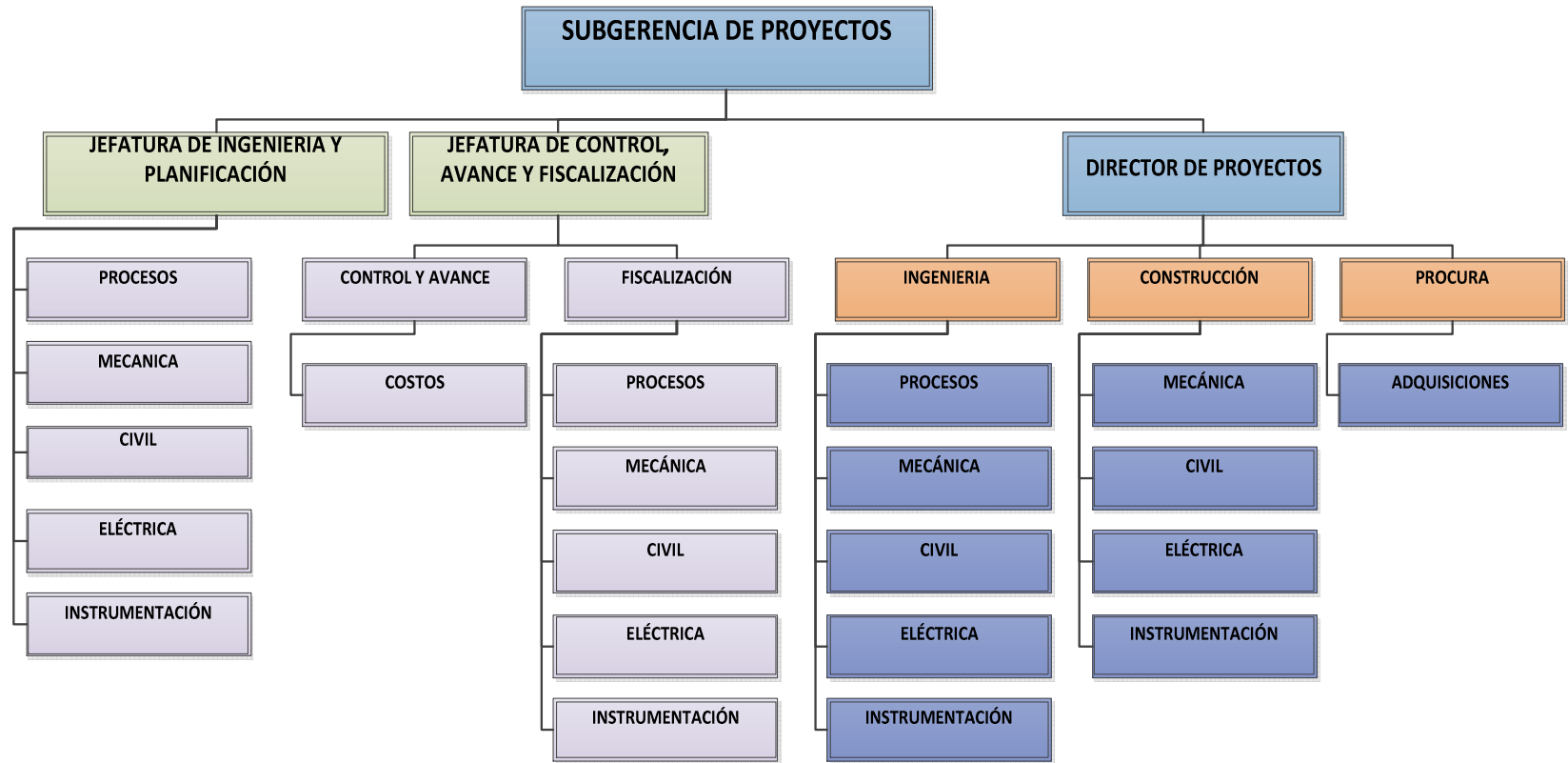


Figura 56. Estructura Propuesta Subgerencia de Proyectos

## ORGANIGRAMA POSICIONAL PROPUESTO SUBGERENCIA DE PROYECTOS

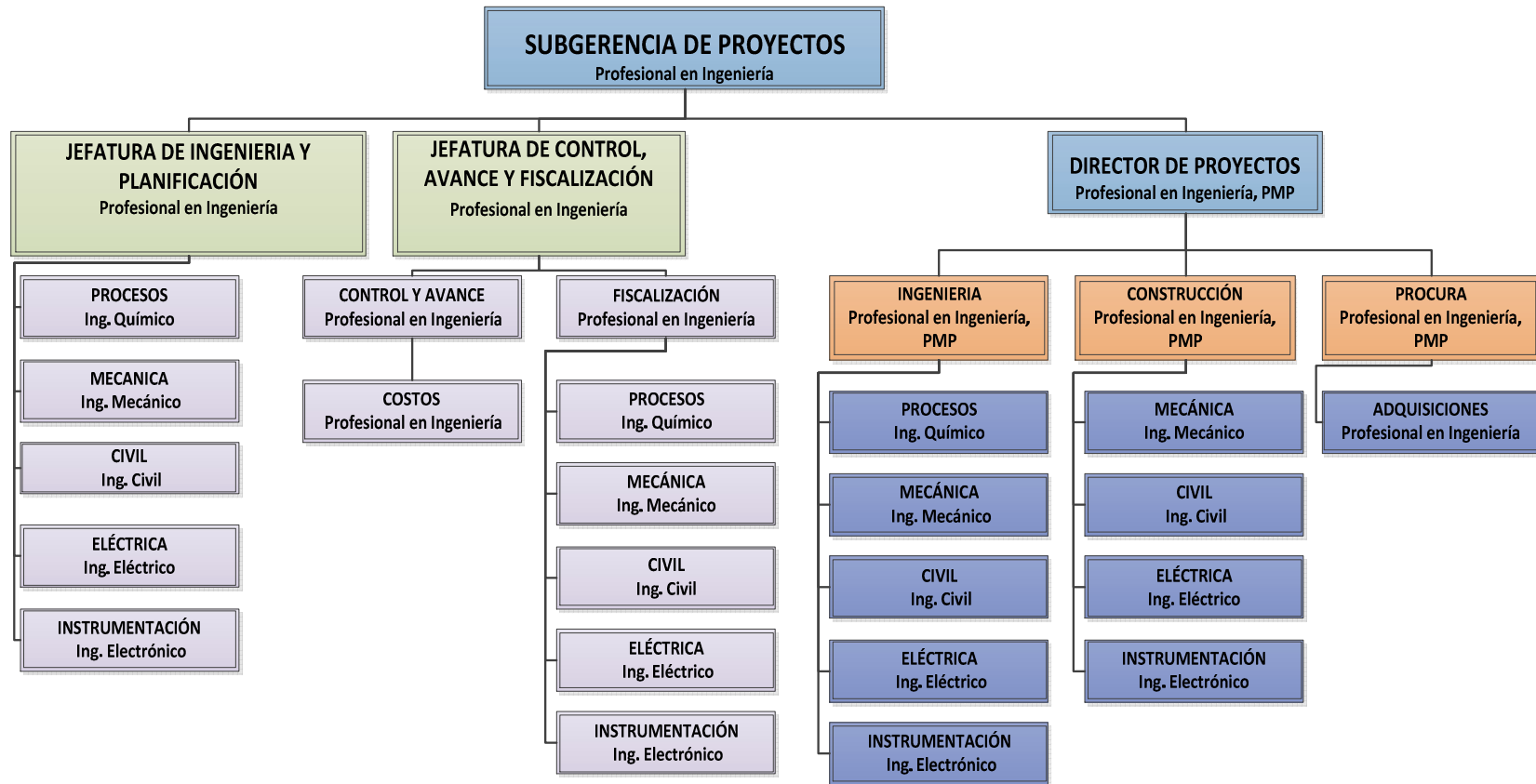


Figura 57. Organigrama Posicional Propuesto Subgerencia de Proyectos

## **CAPITULO V**

### **ESTUDIO FINANCIERO**

Al realizar el análisis financiero se busca conocer cuál es el resultado de efectuar una determinada inversión, la misma que puede ser ganancia o pérdida. El objetivo principal de este análisis es obtener resultados que apoyen a la toma de decisiones de la alta gerencia, sobre el tipo de inversión; es decir, si es rentable o no incurrir en la ejecución de un nuevo proyecto, actividad o producto, para lo cual se recomienda utilizar algunos indicadores financieros que permiten evaluar el rendimiento de las inversiones como es el caso de la tasa interna de retorno, el valor actual neto y la relación beneficio costo

En razón del impacto que este proyecto puede significar para la economía del Ecuador, por la posible disminución en las importaciones de los combustibles, principalmente de gasolina, diésel y gas licuado de petróleo se cree necesario realizar un estudio económico, para determinar el impacto en la balanza comercial petrolera, determinando así el impacto del proyecto en la economía nacional.

#### **5.1 PRESUPUESTOS**

##### **5.1.1 Presupuestos de Inversiones**

El presupuesto de inversiones corresponde al monto de dinero que las empresas destinan para realizar proyectos para mantener o incrementar su producción, estas inversiones por lo general están destinadas a la construcción de nueva infraestructura, producción de nuevos productos o servicios. Con el presupuesto de inversiones se pretende determinar la contribución económica de cada uno de los proyectos a la empresa, mediante el análisis de los indicadores financieros, para otorgar la prioridad más alta a aquellos que ofrezcan mayor rentabilidad y cumplimiento del plan estratégico.



### 5.1.1.1 Activos fijos

Se define a los activos fijos como una cuenta contable que corresponde a un bien o derecho de carácter duradero, con una expectativa de duración mayor que el ciclo productivo, generalmente son aquellos que una empresa necesita para funcionar de forma duradera. Los activos fijos son poco líquidos, dado que requieren de mucho tiempo para transformarlos en dinero.

Los principios de la contabilidad general obligan a amortizar los bienes a medida que transcurre su vida, a pesar de que los activos fijos se los consideran duraderos, por lo que dependiendo de sus características se define el tiempo de vida útil.

En el artículo 28 del Reglamento de Aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno del Ecuador (Servicio de Rentas Internas - Ecuador, 1989), literal a) se define que las depreciaciones de los activos fijos se realizarán de acuerdo a la naturaleza de los bienes, a la duración de su vida útil y la técnica contable, se establecen los siguientes porcentajes:

- Inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares 5% anual.
- Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles 10% anual.
- Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil 20% anual.
- Equipos de cómputo y software 33% anual.

En el siguiente cuadro se presenta las inversiones de los activos fijos.

**Cuadro 28.**  
**Activos Fijos, Inversión y Vida Útil**

<b>ACTIVOS FIJOS</b>	<b>VALOR USD \$</b>	<b>VIDA UTIL AÑOS</b>
<b>INSTALACIONES Y EQUIPOS</b>	<b>\$ 421.652.901,12</b>	<b>10</b>
Planta de destilación atmosférica de crudo	\$ 40.378.227,84	10
Planta de Hidrotratamiento de Nafta	\$ 23.259.709,44	10
Planta de Hidrotratamiento de Diésel	\$ 44.126.818,56	10
Planta de Isomerización	\$ 25.692.232,32	10
Planta de Reformación Catalítica	\$ 40.897.221,12	10
Planta de Endulzamiento de Jet Fuel	\$ 10.605.634,56	10
Planta de Tratamiento de LPG	\$ 22.070.292,48	10
Planta de Tratamiento de Aguas	\$ 4.246.934,40	10
Planta de tratamiento de Aminas	\$ 4.102.387,20	10
Unidad de Recuperación de Azufre	\$ 17.180.467,20	10
Línea de interconexión Procesos	\$ 5.814.009,60	10
Almacenamiento	\$ 99.869.496,00	10
Servicios auxiliares	\$ 83.409.470,40	10
<b>EDIFICACIONES</b>	<b>\$ 74.849.064,00</b>	<b>20</b>
<b>REPUESTOS Y ACCESORIOS</b>	<b>\$ 1.911.673,39</b>	<b>10</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 498.413.638,51</b>	<b>10</b>

El valor de los repuestos y accesorios para dos años de operación se ha determinado considerando las buenas prácticas mundiales de mantenimiento y las recomendaciones realizadas por los fabricantes de los equipos en los manuales de mantenimiento, así mismo, se ha considerado el porcentaje histórico de la Gerencia de Refinación.

Es necesario señalar que el valor de la inversión, está relacionada con la capacidad de procesamiento o tamaño de cada una de las unidades de proceso, del precio del barril de petróleo en los mercados internacionales y de la ubicación de las instalaciones, por lo que de existir cambios en uno de estos parámetros los costos estimados también pueden variar.

### 5.1.1.1.1 CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN

El método generalmente utilizado para calcular la depreciación, es el de la línea recta de conformidad con la normativa legal y tributaria aplicable en el Ecuador, el mismo que consiste en dividir el costo de los activos fijos disminuyendo el valor de rescate para el número de años de vida útil, en la siguiente tabla se presenta el cálculo respectivo.

#### Cuadro 29.

#### Activos Fijos, Valor de la Depreciación y Valor de Rescate

<b>ACTIVOS FIJOS</b>					
ÍTEM	CONCEPTO	PRECIO USD \$	FACTOR DE DEPREC	VALOR DEPRECIACION	VALOR RESCATE
<b>20</b>	<b>UNIDADES DE PROCESOS</b>	<b>\$ 238.373.934,72</b>		<b>\$ 21.453.654,12</b>	<b>\$ 23.837.393,47</b>
20.1	Planta de destilación atmosférica de crudo	\$ 40.378.227,84	0,10	\$ 3.634.040,51	\$ 4.037.822,78
20.2	Planta de Hidrotratamiento de Nafta	\$ 23.259.709,44	0,10	\$ 2.093.373,85	\$ 2.325.970,94
20.3	Planta de Hidrotratamiento de Diésel	\$ 44.126.818,56	0,10	\$ 3.971.413,67	\$ 4.412.681,86
20.4	Planta de Isomerización	\$ 25.692.232,32	0,10	\$ 2.312.300,91	\$ 2.569.223,23
20.5	Planta de Reformación Catalítica	\$ 40.897.221,12	0,10	\$ 3.680.749,90	\$ 4.089.722,11
20.6	Planta de Endulzamiento de Jet Fuel	\$ 10.605.634,56	0,10	\$ 954.507,11	\$ 1.060.563,46
20.7	Planta de Tratamiento de LPG	\$ 22.070.292,48	0,10	\$ 1.986.326,32	\$ 2.207.029,25
20.8	Planta de Tratamiento de Aguas	\$ 4.246.934,40	0,10	\$ 382.224,10	\$ 424.693,44
20.9	Planta de tratamiento de Aminas	\$ 4.102,387,20	0,10	\$ 369.214,85	\$ 410.238,72
20.10	Unidad de Recuperación de Azufre	\$ 17.180.467,20	0,10	\$ 1.546.242,05	\$ 1.718.046,72
20.11	Línea de interconexión Procesos	\$ 5.814.009,60	0,10	\$ 523.260,86	\$ 581.400,96
<b>30</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>\$ 99.869.496,00</b>	<b>0,10</b>	<b>\$ 8.988.254,64</b>	<b>\$ 9.986.949,60</b>
<b>40</b>	<b>SERVICIOS AUXILIARES</b>	<b>\$ 83.409.470,40</b>	<b>0,10</b>	<b>\$ 7.506.852,34</b>	<b>\$ 8.340.947,04</b>
<b>50</b>	<b>EDIFICACIONES</b>	<b>\$ 74.849.064,00</b>	<b>0,05</b>	<b>\$ 3.555.330,54</b>	<b>\$ 3.742.453,20</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 496.501.965</b>			<b>\$ 45.907.743</b>

### 5.1.1.2 Activos Intangibles

Los Activos Intangibles son el conjunto de bienes inmateriales, representados en derechos, privilegios o ventajas de competencia que son valiosos porque contribuyen a un aumento de los ingresos de la empresa.

Generalmente dentro de la contabilidad de las empresas en los balances, se incluye los valores de algunos activos intangibles como: las marcas, las patentes, uso de licencias, nombres comerciales, derechos de autor entre otros. Sin embargo, existen otros activos intangibles que no son considerados sino únicamente cuando se vende la empresa como es el caso del prestigio de la empresa, reconocimiento de la marca en el mercado, capacidad innovadora, flexibilidad de producción, satisfacción al cliente, la propiedad intelectual, que permiten incrementar el costo.

**Cuadro 30.**  
**Activos Intangibles**

<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>VALOR</b>
Estudios de Ingeniería	\$ 84.790.699,20
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 84.790.699,20</b>

### 5.1.1.3 Capital de Trabajo

El capital de trabajo es la cantidad de dinero circulante necesario para mantener las operaciones de una empresa, mientras se recupera la cartera de ventas. El capital de trabajo tiene relación directa con la capacidad de la empresa de generar flujo efectivo.

Adicionalmente, se debe considerar que los flujos de caja provienen de los pasivos circulantes (pagos son más predecibles, que aquellos que se encuentran relacionados con las entradas futuras de caja, pues

resulta difícil pronosticar con seguridad la fecha en que los activos como las cuentas por cobrar y los inventarios convertirán en efectivo.

Cuando se determina el capital de trabajo en una empresa, se debe considerar que el efectivo debe ser el menor posible, casi aproximándose a cero, debido a que el efectivo no genera rentabilidad por sí solo, por lo que las empresas deberían invertirlo en activos que generen algún tipo de rentabilidad como: inventarios, activos fijos o el pago de los pasivos que por su naturaleza siempre generan altos costos financieros.

Para determinar el capital de trabajo del proyecto se ha considerado el tiempo que se demora en convertirse en efectivo las transacciones por ventas de combustibles, más un margen de seguridad; es necesario considerar que las ventas de combustible se realizan previo pago en sistema bancario nacional. Para calcular el valor del capital de trabajo se tomó el total costos y gastos dividido para los días de operación y multiplicado por el número de días que se estima se hará efectivo los cobros de las ventas.

De acuerdo a lo señalado en el artículo 12 de la Ley de Régimen Tributario Interno y al artículo 28 de su Reglamento (Servicio de Rentas Internas - Ecuador, 1989); *“Será deducible la amortización de inversiones necesarias realizadas para los fines del negocio o actividad. Se entiende por inversiones necesarias los desembolsos para los fines del negocio o actividad susceptibles de desgaste o demérito y que, de acuerdo con la técnica contable, se deban registrar como activos para su amortización en más de un ejercicio impositivo o tratarse como diferidos, ya fueren gastos preoperacionales, de instalación, organización, investigación o desarrollo o costos de obtención o explotación de minas. También es amortizable el costo de los intangibles que sean susceptibles de desgaste.*

*La amortización de inversiones en general, se hará en un plazo de cinco años, a razón del veinte por ciento (20%) anual. En el caso de los intangibles, la amortización se efectuará dentro de los plazos previstos en el respectivo contrato o en un plazo de veinte años”.*

**Cuadro 31.  
Amortización**

<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$</b>	<b>15.095.957,91</b>
<b>AMORTIZACIÓN ANUAL DEL CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$</b>	<b>3.019.191,58</b>

## **5.1.2 PRESUPUESTO OPERATIVO**

### **5.1.2.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS**

El presupuesto de ingresos está relacionado con las ventas de los productos o servicios entregados por una empresa, a los precios determinados en el estudio de mercado que permite cubrir los costos y gastos operacionales más una utilidad razonable.

Para el estudio de Viabilidad para la Ampliación de la Capacidad de Refinación e Incorporación de Nuevos Procesos para el Mejoramiento de la Calidad de los Combustibles en la Refinería Shushufindi los ingresos están relacionados no con la venta de los combustibles en sí, ya que como se ha mencionado en los capítulos anteriores, estos son subsidiados por el estado, por lo que sus precios no son fijados por el mercado, es decir en libre competencia.

El cálculo del presupuesto de ingresos para este caso, se obtendrá determinando el ahorro que produce la ejecución del proyecto al disminuir parte de la importación de los combustibles (gasolina, diésel, gas licuado de petróleo y Jet fuel), considerando como referencia el precio internacional de cada uno de estos productos descontando el

valor de lo que cuesta producir, el transporte, aranceles, entre otros para sacar al mercado final.

Como se mencionó en el análisis de demanda de los combustibles, ésta no es el limitante para el estudio, sino la capacidad de producción, ya que las refinerías nacionales no tienen una capacidad ilimitada, adicionalmente no producen el total de productos que los consumidores necesitan, por lo que es necesario importar para cubrir la demanda del mercado. Así mismo, es importante señalar que el tamaño de la ampliación está limitado por los costos de inversión, y la consideración de que se encuentra en ejecución la construcción de la Refinería del Pacífico.

Para determinar los ingresos del proyecto, se considera la producción actual de la Refinería Shushufindi, más la producción con el incremento de 20.000 barriles por día y los procesos de mejoramiento de la calidad de los combustibles, con lo cual se estima la producción diaria de gasolina, diésel, gas licuado de petróleo, jet fuel y fuel oil, la que se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 32.**

**Producción de Derivados en Barriles**

<b>PRODUCCIÓN DE DERIVADOS</b>					
<b>Barriles</b>					
<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>
<b>LPG</b>	761	Bls	761	22.830,00	273.960,00
<b>GASOLINA</b>	5661	Bls	5661	169.830,00	2.037.960,00
<b>DIESEL</b>	7767	Bls	7767	233.010,00	2.796.120,00
<b>JET FUEL</b>	1831	Bls	1831	54.930,00	659.160,00
<b>FUEL OIL</b>	23817	Bls	23817	714.510,00	8.574.120,00

Para establecer el presupuesto de ingresos se requiere el precio de cada uno de los productos, para lo cual se presenta un cuadro resumen

de los precios de importación de los últimos 10 años de la gasolina (nafta de alto octano), diésel, gas licuado de petróleo (LPG) y jet fuel; para el caso del fuel oil se considerará el precio de exportación para el mismo período, los cuales servirán de referencia, ya que el precio de los combustible es muy sensible a los cambios del precio de petróleo.

Para definir el ahorro por dejar de transportar la nafta de alto octano y diésel desde el Beaterio hasta la Refinería Shushufindi, para realizar las mezclas con los productos ahí producidos, se ha tomado el valor definido en los contratos actuales y los definidos por la Secretaría de Hidrocarburos del Ecuador SHE.

Con los precios indicados en el Cuadro 33, se establecerá el precio promedio de cada producto en el período analizado, el cual servirá de base para determinar los ingresos al multiplicar por la producción anual determinada el Cuadro 32.

**Cuadro 33.**  
**Precios Internacionales Promedio de los Combustibles**

<b>PRECIO INTERNACIONAL PROMEDIO USD / BL</b>					
<b>AÑOS</b>	<b>LPG</b>	<b>GASOLINA</b>	<b>DIESEL</b>	<b>JET FUEL</b>	<b>FUEL OIL</b>
<b>2005</b>	\$ . 46,84	\$ . 74,67	\$ . 79,82	\$ . 75,62	\$ . 35,23
<b>2006</b>	\$ . 56,67	\$ . 84,82	\$ . 82,55	\$ . 87,97	\$ . 43,60
<b>2007</b>	\$ . 65,42	\$ . 92,19	\$ . 91,41	\$ . 99,85	\$ . 54,90
<b>2008</b>	\$ . 71,71	\$ . 108,78	\$ . 125,96	\$ . 141,61	\$ . 75,26
<b>2009</b>	\$ . 45,31	\$ . 80,36	\$ . 76,05	\$ . 87,79	\$ . 56,41
<b>2010</b>	\$ . 55,12	\$ . 99,23	\$ . 96,40	\$ . 106,73	\$ . 70,77
<b>2011</b>	\$ . 79,17	\$ . 131,67	\$ . 130,83	\$ . 155,45	\$ . 97,16
<b>2012</b>	\$ . 71,44	\$ . 143,91	\$ . 136,14	\$ . 157,54	\$ . 101,91
<b>2013</b>	\$ . 68,74	\$ . 131,68	\$ . 131,90	\$ . 143,06	\$ . 94,54
<b>2014</b>	\$ . 74,32	\$ . 128,41	\$ . 126,99	\$ . 142,80	\$ . 94,72
<b>PROMEDIO</b>	<b>\$ . 63,47</b>	<b>\$ . 107,57</b>	<b>\$ . 107,81</b>	<b>\$ . 119,84</b>	<b>\$ . 72,45</b>



El presupuesto de ingresos se considera el ahorro que produciría el dejar de transportar 857,87 barriles por día de nafta de alto octano a la Refinería Shushufindi para realizar las mezclas con las gasolinas producidas en ese centro industrial, para sacar las gasolinas comerciales; así como la eliminación del transporte de 1.310,13 barriles por día de diésel de bajo contenido de azufre para preparar el diésel comercial.

Con los datos de la cantidad estimada de producción y los precios promedios de los combustibles se obtendrá el Presupuesto de Ingresos, el mismo que se detalla en el siguiente cuadro.

**Cuadro 34.**  
**Presupuesto de Ingresos**

<b>PRESUPUESTO DE INGRESOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>DÍAS OPERACIÓN</b>	<b>PRECIO EN USD/BI*</b>	<b>TOTAL</b>
LPG	761	Bls	345	63,48	\$. 16.665.655,55
GASOLINA	5661	Bls	345	107,58	\$. 210.102.604,77
DIÉSEL	7767	Bls	345	107,81	\$. 288.892.452,55
JET FUEL	1831	Bls	345	119,84	\$. 75.699.982,79
FUEL OIL	23817	Bls	345	76,25	\$. 626.568.823,71
Ahorro Transporte NAO y Diésel	2168	Bls	360	6,54	\$. 5.100.027,49
<b>TOTAL INGRESOS</b>					<b>\$. 1.223.029.546,85</b>

### **5.1.2.2 PRESUPUESTO DE EGRESOS**

El presupuesto de egresos está conformado por todos los gastos que cubren los desembolsos de las operaciones de la empresa, dentro de los cuales se encuentra los gastos de operación, gastos administrativos y gastos financieros de existirlos.

Los gastos de operación están relacionados con egresos que realiza la empresa en relación directa con la producción de los bienes o servicios que ofrece, los cuales pueden ser manos de obra directa,

materia prima, costos de producción, insumos directos, energía eléctrica entre otros.

Los gastos de administración son los gastos que se incurren para la dirección general de la empresa, supervisión, mantenimiento, repuestos, etc. que permiten mantener la operación, pero que no entran directamente en la misma.

#### **5.1.2.2.1 COSTOS DE OPERACIÓN**

##### **MANO DE OBRA DIRECTA**

En el presupuesto de mano de obra directa se ha calculado, utilizando los valores de los sueldos que la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, lo tiene definido y lo aplica dentro de su organización.

En el siguiente cuadro, se detalla el personal que se requerirá para el funcionamiento de las nuevas unidades de proceso, por el incremento de la capacidad y para el mejoramiento de la calidad de los combustibles.

**Cuadro 35.**  
**Gastos Mano de Obra Directa**

<b>GASTOS MANO DE OBRA DIRECTA PARA AMPLIACIÓN</b>												
DESCRIPCION	SUELDO BASICO	DECIMO TERCERO	DECIMO CUARTO	FONDO DE RESERVA	APORTE IESS	HORAS EXTRAS	VACACION	TOTAL REMU.	ALIMENT.	SEGURO DE VIDA	# OPERADORES	TOTAL ANUAL
Operador de Planta Crudo	\$ 708,00	\$ 784,70	\$ 340,00	\$ 708,00	\$ 78,94	\$ 212,40	\$ 708,00	\$ 14.532,80	\$ 5.400,00	\$ 141,60	8	\$ 160.595,23
Operador de Planta Catalíticas	\$ 708,00	\$ 784,70	\$ 340,00	\$ 708,00	\$ 78,94	\$ 212,40	\$ 708,00	\$ 14.532,80	\$ 5.400,00	\$ 141,60	12	\$ 240.892,85
Operador de Planta Diésel y Tratamiento	\$ 708,00	\$ 784,70	\$ 340,00	\$ 708,00	\$ 78,94	\$ 212,40	\$ 708,00	\$ 14.532,80	\$ 5.400,00	\$ 141,60	12	\$ 240.892,85
Operador de Planta Tratamiento de Aguas, Aminas y Azufre	\$ 708,00	\$ 784,70	\$ 340,00	\$ 708,00	\$ 78,94	\$ 212,40	\$ 708,00	\$ 14.532,80	\$ 5.400,00	\$ 141,60	8	\$ 160.595,23
<b>TOTAL</b>											<b>40</b>	<b>\$ 802.976,16</b>

SUMINISTROS**Cuadro 36.****Uniformes y Equipo de Seguridad**

<b>UNIFORMES Y EQUIPO DE SEGURIDAD</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CONSUMO ANUAL</b>	<b>VALOR UNITARIO USD</b>	<b>VALOR TOTAL USD</b>
<b><i>UNIFORMES</i></b>				
<b>Camisa</b>	Unidad	6	20	120
<b>Pantalón</b>	Unidad	6	30	180
<b>Chompa</b>	Unidad	2	34	68
<b>Overol</b>	Unidad	2	40	80
<b><i>EQUIPO DE SEGURIDAD</i></b>				
<b>Botas</b>	Pares	2	200	400
<b>Casco</b>	Unidad	1	10	10
<b>Poncho de Agua</b>	Unidad	1	23	23
<b>Guantes</b>	Pares	12	4	48
<b>Gafas</b>	Unidad	2	5	10
<b>Mascarilla</b>	Unidad	1	25	25
<b>Orejas</b>	Unidad	1	12	12
<b>TOTAL UNIFORMES Y EQUIPO DE SEGURIDAD POR PERSONA</b>				<b>\$ 976,00</b>
<b>OPERADORES (40)</b>				<b>\$ 39.040,00</b>
<b>SUPERVISORES (16)</b>				<b>\$ 15.616,00</b>
<b>TOTAL PERSONAL (56)</b>				<b>\$ 54.656,00</b>

MATERIA PRIMA

El coste de materia prima está compuesto principalmente por la cantidad de crudo napo y oriente que se cargará a las unidades de proceso, existentes y nuevas, multiplicado por el precio promedio, obtenido de las exportaciones en los últimos 10 años.

**Cuadro 37.**  
**Presupuesto de Materia Prima**

<b>PRESUPUESTO DE MATERIA PRIMA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>DÍAS OPER.</b>	<b>PRECIO USD/BIs</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Carga Crudo Napo</b>	20.000	BIs	345	72,89	\$ . 502.974.284,15
<b>Carga Crudo Oriente</b>	20.000	BIs	345	76,25	\$ . 526.152.600,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>					<b>\$ . 1.029.126.884,15</b>

### ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica de este proyecto, será proporcionado por los equipos que se instalarán como parte de la infraestructura, los cuales se encuentran considerados en el rubro de servicios auxiliares, sin embargo de ello es necesario disponer de un valor para solventar los costos de operación, los que se han determinado de los datos históricos de las operaciones de la Refinería Shushufindi, que corresponde a 0,25% del total de costos directos.

### MANTENIMIENTO

En este rubro se encuentra incluido todos los costos para realizar el mantenimiento preventivo y predictivo de las unidades de proceso, mano de obra, materiales menores, consumibles, contratos de mantenimiento y otros, este valor se ha determinado del histórico destinado para este fin en la Refinería Shushufindi, que corresponde al 0,5% de los costos directos de producción; en este valor no se incluye lo relacionado a repuestos y accesorios.

**Cuadro 38.**  
**Presupuesto de Mantenimiento**

<b>MANTENIMIENTO TOTAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>
Mantenimiento	\$ 5.166.684,84
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 5.166.684,84</b>

### REPUESTOS Y ACCESORIOS

En este rubro se considera los repuestos recomendados por los fabricantes para dos años de operación, los cuales se encuentran establecidos en los manuales de mantenimiento de cada equipo, y de la aplicación de las buenas prácticas mundiales de mantenimiento.

**Cuadro 39.**  
**Presupuesto de Repuestos**

<b>REPUESTOS Y ACCESORIOS</b>	<b>VALOR</b>
Repuestos	\$ 1.911.673,39
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.911.673,39</b>

### GASTOS ADMINISTRATIVOS

En el presupuesto del personal de supervisión, al igual que el mano de obra directa se ha calculado, utilizando los valores de los sueldos que la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, tiene definido y lo aplica dentro de su organización.

En el siguiente cuadro, se detalla el personal que se requerirá para el funcionamiento de las nuevas unidades de proceso, por el incremento de la capacidad y para el mejoramiento de la calidad de los combustibles.

**Cuadro 40.**  
**Gastos Administrativos por la Ampliación**

**GASTOS ADMINISTRATIVOS POR AMPLIACIÓN**

DESCRIPCION	SUELDO BASICO	DECIMO TERCERO	DECIMO CUARTO	FONDO DE RESERVA	APORTE IESS	HORAS EXTRAS	VACACION	TOTAL REMU.	ALIMENT.	SEGURO DE VIDA	# SUPERVISORES	TOTAL ANUAL
Supervisor de Planta Crudo	\$ 1.815,00	\$ 2.011,63	\$ 340,00	\$ 1.815,00	\$ 202,37	\$ 544,50	\$ 1.815,00	\$ 36.724,10	\$ 5.400,00	\$ 363,00	4	\$ 169.948,38
Supervisor de Planta Catalíticas	\$ 1.815,00	\$ 2.011,63	\$ 340,00	\$ 1.815,00	\$ 202,37	\$ 544,50	\$ 1.815,00	\$ 36.724,10	\$ 5.400,00	\$ 363,00	4	\$ 169.948,38
Supervisor de Planta Diésel y Tratamiento	\$ 1.815,00	\$ 2.011,63	\$ 340,00	\$ 1.815,00	\$ 202,37	\$ 544,50	\$ 1.815,00	\$ 36.724,10	\$ 5.400,00	\$ 363,00	4	\$ 169.948,38
Supervisor Planta Tratamiento de Aguas, Aminas y Azufre	\$ 1.815,00	\$ 2.011,63	\$ 340,00	\$ 1.815,00	\$ 202,37	\$ 544,50	\$ 1.815,00	\$ 36.724,10	\$ 5.400,00	\$ 363,00	4	\$ 169.948,38
<b>TOTAL</b>											<b>16</b>	<b>\$ 679.793,52</b>

### 5.1.2.2.2 COSTOS DE VENTA

De acuerdo a lo establecido en las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC), los gastos de venta son las erogaciones incrementales directamente atribuibles a la venta de un producto o servicio en los que la empresa no habría incurrido de no haber tomado la decisión de vender, para este caso, las ventas de los combustibles le corresponde a la Gerencia de Comercialización Nacional, sin embargo de lo cual, se ha incluido en este rubro el transporte de materia prima y productos terminados hasta los sitios de distribución y los costos de industrialización.

**Cuadro 41.**  
**Costo de Ventas**

<b>COSTO DE VENTA</b>	<b>VALOR</b>
Transporte	\$ 5.166.684,82
Industrialización	\$ 31.000.108,95
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 36.166.793,77</b>

### 5.1.2.3 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Será la empresa quien afronte esta inversión, para lo cual presupuestará la cantidad de dinero necesaria, dependiendo del flujo de caja que se requiera en cada año; sin embargo, de no existir recursos propios, sería en este punto donde se debería incluir el monto de los préstamos e intereses para el cálculo del flujo de efectivo para determinar los nuevos indicadores financieros del proyecto.

Para este tipo de proyectos por el monto de la inversión, se puede acudir a organismos multilaterales de crédito como el Banco Mundial, Corporación Andina de Fomento (CAF), Fondo Monetario Internacional, créditos de gobiernos amigos, en los cuales las tasas de interés son bajas y a largo plazo.



## 5.2 ESTADOS FINANCIEROS

### 5.2.1 Balance General

En el Anexos No 7 y 8 se encuentran los respaldos de las cuentas que conforman el Balance General y el Balance de Resultados

#### Cuadro 42.

#### Balance General

<b>BALANCE GENERAL</b>			
AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2014			
Expresadas en Dólares Americanos			
<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO</b>	
<u>ACTIVO CORRIENTE</u>		<u>PASIVO CORRIENTE</u>	
CAJA BANCOS	70.809.114	CUENTAS POR PAGAR	3.435.317
INVERSIONES FINANCIERAS		OBLIGACIONES FINANCIERAS	1.604.563
CUENTAS POR COBRAR	91.344.714	PROVEEDORES	3.813.128
INVENTARIOS	44.744.647	OTROS PASIVOS A CORTO PLAZO	
GASTOS	18.086.813	TOTAL PASIVO CORRIENTE	<b>8.853.008</b>
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	<b>224.985.288</b>		
<u>ACTIVO FIJO</u>		<u>PASIVOS A LARGO PLAZO</u>	
PLANTAS, EQUIPOS Y MAQUINARIA	421.652.901	OBLIGACIONES INST. NACIONALES	
OBRAS EN CURSO		OBLIGACIONES INST. EXTRANJERAS	
EDIFICIOS	74.849.064	OTROS PASIVOS A LARGO PLAZO	
TERRENOS		TOTAL PASIVO A LARGO PLAZO	
VEHICULOS		TOTAL PASIVO	-
MOBILIARIO			
AMORTIZACION	\$. -		
DEPRECIACION	\$. -		
TOTAL ACTIVO FIJO NETO	<b>496.501.965</b>	<u>PATRIMONIO</u>	
		CAPITAL PRESUPUESTADO	641.825.131
<u>OTROS ACTIVOS</u>		UTILIDAD DEL EJERCICIO	70.809.114
INVERSIONES A LARGO PLAZO		TOTAL PATRIMONIO	<b>712.634.245</b>
OTROS ACTIVOS A LARGO PLAZO			
TOTAL OTROS ACTIVOS	-		
<b><u>TOTAL ACTIVO</u></b>	<b>721.487.253</b>	<b><u>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</u></b>	<b>721.487.253</b>

### 5.2.2 Estado de Resultados

**Cuadro 43.**  
**Estado de Resultados**

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>	
AL 31-12-2014	
(Expresado en Dólares Americanos)	
<b>INGRESOS</b>	
Ventas netas	611.514.773,42
Otros ingresos	
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>611.514.773,42</b>
<b>GASTOS</b>	
Costo de ventas	( 532.650.254,96)
<b>Gastos Administración</b>	
Sueldos y salarios	( 339.896,76)
Depreciación	0,00
Amortizaciones	0,00
Suministros	( 12.000,00)
<b>Total Gastos Administración</b>	<b>( 351.896,76)</b>
<b>Gastos Operación</b>	
Sueldos y salarios	( 3.706.924,20)
Energía Eléctrica	( 645.957,60)
Uniformes y Equipo Seg.	( 273.280,00)
Combustible	0,00
Mantenimiento	0,00
Repuestos y accesorios	( 956.017,25)
Seguro	( 1.604.562,83)
Imprevistos	( 516.766,08)
Depreciación	0,00
<b>Total Gastos Operación</b>	<b>( 7.703.507,97)</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>( 540.705.659,69)</b>
<b>Utilidad del Ejercicio</b>	<b>70.809.113,74</b>

**5.2.3 Flujos Netos de Efectivo**

**Cuadro 44.**  
**Estado de Resultados**

<b>FLUJO DE CAJA</b>										
<b>1/3</b>										
	<b>AÑOS</b>									
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>VENTAS</b>										
LPG				8.332.827,77	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55
Gasolina				105.051.302,38	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77
Diésel				144.446.226,27	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55
Jet Fuel				37.849.991,39	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79
Fuel Oil				313.284.411,86	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71
Ahorro Transporte NAO y Diésel				2.550.013,74	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49
<b>TOTAL VENTAS</b>				<b>611.514.773,42</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>										
Mano de Obra Directa				( 2.007.440,40)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)
Materia Prima e Insumos				( 514.563.442,08)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)
Uniformes y Eq Seguridad				( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)
<b>TOTAL COTOS DIRECTOS</b>				<b>( 516.766.082,48)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>										
Supervisión				( 1.699.483,80)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)
Uniformes y Eq Seguridad				( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)
Depreciación					( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)
Mantenimiento Total					( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Repuestos y accesorios				( 956.017,25)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)
Seguro				( 1.604.562,83)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)
Imprevistos				( 516.766,08)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)
Energía				( 645.957,60)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)
<b>TOTAL COTOS INDIRECTOS</b>				<b>( 5.500.867,57)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 21.176.086,95)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 21.176.086,95)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 21.176.086,95)</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>				<b>89.247.823,38</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>
<b>GASTOS DE VENTA</b>										
Transporte				( 2.583.830,41)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Industrialización				( 15.502.982,47)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>				<b>( 18.086.812,89)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>
<b>GASTOS ADM</b>										
Combustible										
Personal Adm				( 339.896,76)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)
Insumos				( 12.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)
Amortización					( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)
Depreciación					( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)
<b>TOTAL GASTOS ADM</b>				<b>( 351.896,76)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 881.560,05)</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>				<b>( 540.705.659,69)</b>	<b>( 1.098.908.783,54)</b>	<b>( 1.100.820.456,93)</b>	<b>( 1.098.908.783,54)</b>	<b>( 1.100.820.456,93)</b>	<b>( 1.098.908.783,54)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>				<b>70.809.113,74</b>	<b>124.120.763,31</b>	<b>122.209.089,92</b>	<b>124.120.763,31</b>	<b>122.209.089,92</b>	<b>124.120.763,31</b>	<b>131.468.141,12</b>
<b>INVERSIÓN</b>	( 64.182.513,12)	( 288.821.309,04)	( 192.547.539,36)	( 96.273.769,68)						
<b>COTOS INTANGIBLES</b>	( 84.790.699,20)									
<b>COSTOS PRE OPERACIONALES</b>			( 34.721.442,00)	( 11.805.290,28)	9.305.346,46	9.305.346,46	9.305.346,46	9.305.346,46	9.305.346,46	9.305.346,46
<b>VALOR RESCATE</b>										
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>				( 15.095.957,91)	3.019.191,58	3.019.191,58	3.019.191,58	3.019.191,58	3.019.191,58	3.019.191,58
<b>AMORTIZACIÓN</b>				0,00	9.259.051,20	9.259.051,20	9.259.051,20	9.259.051,20	9.259.051,20	9.259.051,20
<b>DEPRECIACIÓN</b>				0,00	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>	( 148.973.212,32)	( 288.821.309,04)	( 227.268.981,36)	( 52.365.904,14)	149.676.995,18	147.765.321,80	149.676.995,18	147.765.321,80	149.676.995,18	135.440.783,76

<b>FLUJO DE CAJA</b>										
<b>2/3</b>										
	<b>AÑOS</b>									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>VENTAS</b>										
LPG	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55
Gasolina	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77
Diésel	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55
Jet Fuel	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79
Fuel Oil	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71
Ahorro Transporte NAO y Diésel	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>										
Mano de Obra Directa	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)
Materia Prima e Insumos	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)
Uniformes y Eq Seguridad	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)
<b>TOTAL COTOS DIRECTOS</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>										
Supervisión	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)
Uniformes y Eq Seguridad	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)
Depreciación	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)						
Mantenimiento Total	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Repuestos y accesorios		( 1.911.673,39)		( 1.911.673,39)		( 1.911.673,39)		( 1.911.673,39)		( 1.911.673,39)
Seguro	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)
Imprevistos	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)
Energía	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)
<b>TOTAL COTOS INDIRECTOS</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 21.176.086,95)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 21.176.086,95)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>
<b>GASTOS DE VENTA</b>										
Transporte	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Industrialización	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>
<b>GASTOS ADM</b>										
Combustible										
Personal Adm	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)
Insumos	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)
Amortización										
Depreciación	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)
<b>TOTAL GASTOS ADM</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>( 1.089.649.732,34)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>	<b>( 1.089.649.732,34)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>133.379.814,51</b>	<b>131.468.141,12</b>	<b>133.379.814,51</b>	<b>131.468.141,12</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>
<b>INVERSIÓN</b>										
COTOS INTANGIBLES										
COSTOS PRE OPERACIONALES										
VALOR RESCATE										
CAPITAL DE TRABAJO										
AMORTIZACIÓN										
DEPRECIACIÓN	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	177.766,53	177.766,53	177.766,53	177.766,53	177.766,53	177.766,53
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>



FLUJO DE CAJA											3/3
	AÑOS										
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<b>VENTAS</b>											
LPG	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	
Gasolina	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	
Diésel	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	
Jet Fuel	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	
Fuel Oil	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	
Ahorro Transporte NAO y Diésel	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	
<b>COSTOS DIRECTOS</b>											
Mano de Obra Directa	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	
Materia Prima e Insumos	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	
Uniformes y Eq Seguridad	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	
<b>TOTAL COTOS DIRECTOS</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>											
Supervisión	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	
Uniformes y Eq Seguridad	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	
Depreciación											
Mantenimiento Total	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	
Repuestos y accesorios	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	
Seguro	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	
Imprevistos	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	
Energía	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	
<b>TOTAL COTOS INDIRECTOS</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	
<b>GASTOS DE VENTA</b>											
Transporte	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	
Industrialización	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	
<b>GASTOS ADM</b>											
Combustible											
Personal Adm	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	
Insumos	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	
Amortización											
Depreciación	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)							
<b>TOTAL GASTOS ADM</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>	<b>( 1.085.677.089,70)</b>	<b>( 1.087.588.763,09)</b>	<b>( 1.085.677.089,70)</b>	<b>( 1.087.588.763,09)</b>	<b>( 1.085.677.089,70)</b>	<b>( 1.087.588.763,09)</b>	
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	
<b>INVERSIÓN</b>						0,00			0,00	0,00	
<b>COTOS INTANGIBLES</b>											
<b>COSTOS PRE OPERACIONALES</b>											
<b>VALOR RESCATE</b>										45.907.743,31	
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>											
<b>AMORTIZACIÓN</b>											
DEPRECIACIÓN	177.766,53	177.766,53	177.766,53	177.766,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>181.348.527,07</b>	

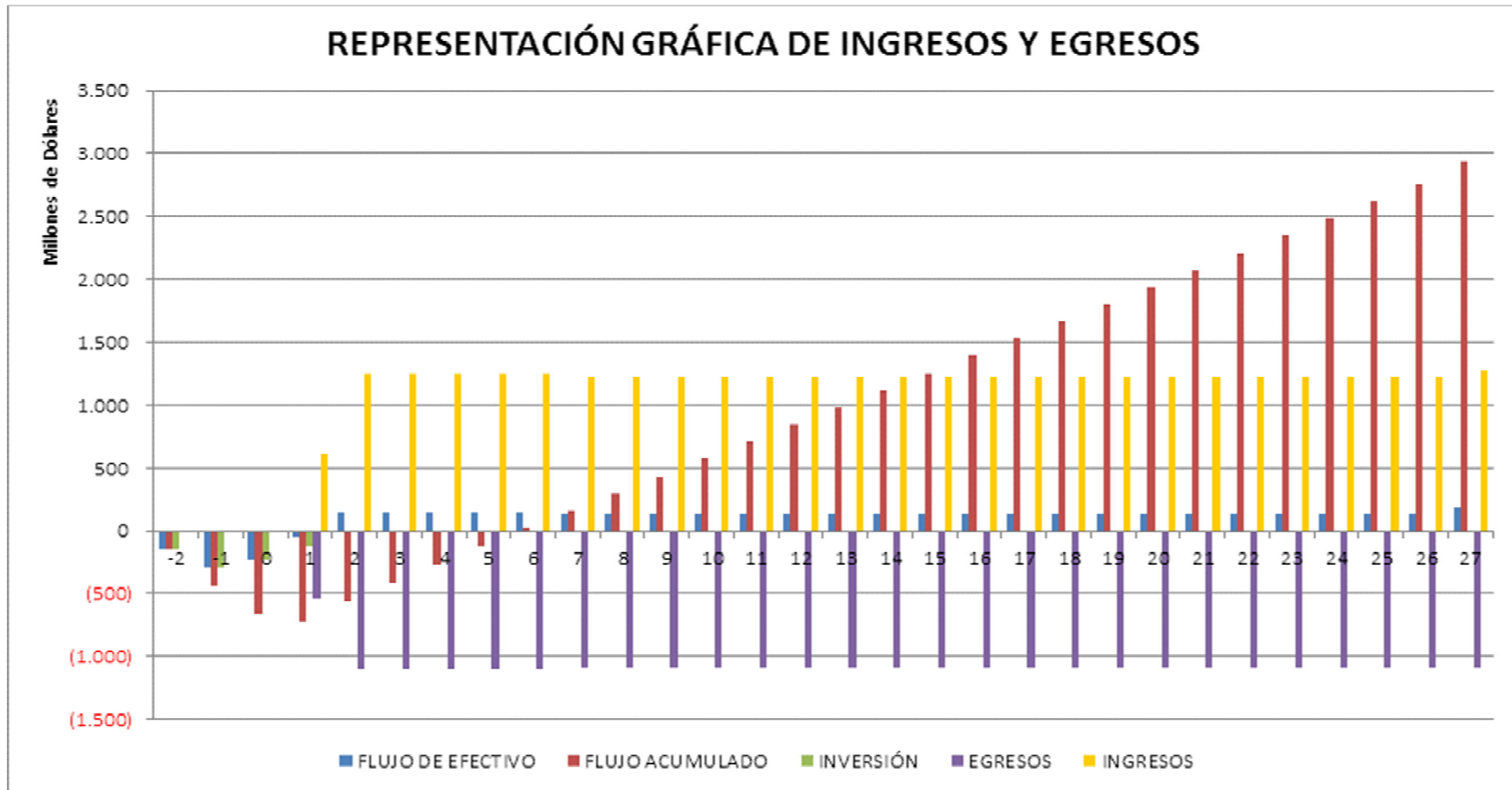


Figura 58. Representación Gráfica de Ingresos y Egresos

## 5.3 EVALUACIÓN FINANCIERA

### 5.3.1 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Retorno conocida habitualmente como TIR, se define como la tasa de descuento que hace que el valor actual de los flujos de beneficios (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión (negativos); es decir, que la sumatoria de los flujos futuros de los beneficios menos el valor de la inversión es igual a cero.

$$\$0 = \sum_{r=1}^n \frac{FCN_r}{(1 + TIR)^r} - I_0$$

Dónde:  
 FCN → Flujo de Efectivo  
 TIR → Tasa Interna de Retorno  
 I<sub>0</sub> → Inversión Inicial  
 r → Período

El cuadro siguiente corresponde a un resumen del flujo de caja de los cuadros anteriores

**Cuadro 45.**  
**Resumen Flujo de Caja**

FLUJO DE CAJA					
AÑOS	-2	-1	0	1	2
FLUJO DE EFECTIVO	( 148.973.212)	( 288.821.309)	( 227.268.981)	( 52.365.904)	149.676.995
AÑOS	3	4	5	6	7
FLUJO DE EFECTIVO	147.765.322	149.676.995	147.765.322	135.440.784	137.352.457
AÑOS	8	9	10	11	12
FLUJO DE EFECTIVO	137.352.457,1 5	135.440.783,7 6	137.352.457,1 5	135.440.783,7 6	137.352.457,1 5
AÑOS	13	14	15	16	17
FLUJO DE EFECTIVO	135.440.783,7 6	137.352.457,1 5	135.440.783,7 6	137.352.457,1 5	135.440.783,7 6
AÑOS	18	19	20	21	22
FLUJO DE EFECTIVO	137.352.457,1 5	135.440.783,7 6	137.352.457,1 5	135.440.783,7 6	137.352.457,1 5
AÑOS	23	24	25	26	27
FLUJO DE EFECTIVO	135.440.783,7 6	137.352.457,1 5	135.440.783,7 6	137.352.457,1 5	181.348.527,0 7

$$\underline{\text{TIR} = 15,09\%}$$

### 5.3.2 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN), también conocido como valor presente neto de un proyecto es diferencia entre el valor actualizado de todos los cobros derivados de la inversión y todos los pagos actualizados originados por la misma a lo largo del plazo de la inversión realizada.

El valor presente neto es una medida del beneficio que rinde un proyecto de inversión a través de toda su vida útil; se define también como el valor presente de su flujo de ingresos futuros menos el valor presente de su flujo de costos y gastos.

$$VAN = \frac{FCN1}{(1+r)^1} + \frac{FCN2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FCNn}{(1+r)^n} - I_o$$

Dónde:

$FCN \rightarrow$  Flujo de Efectivo

$I_o \rightarrow$  Inversión Inicial

$r \rightarrow$  Rendimiento Mínimo Aceptable o Costo de Oportunidad = Tasa de libre riesgo + (Riesgo País /100) + Prima por riesgo (Bonos Ecuador -Bonos EEUU)

$$r = 4,07\% + (316/100) + (7,95 - 2,25) = 12,93\%$$

$$VAN = \frac{-288.821.309,04}{(1+0,1293)^1} + \frac{-227.268.981,36}{(1+0,1293)^2} + \dots + \frac{137.352.457,14}{(1+0,1293)^{26}} + \frac{181.348.526,07}{(1+0,1293)^{27}} - (148.973.212,32)$$

$$\text{VAN} = \$ 113.929.396,23$$

### 5.3.3 RELACIÓN BENEFICIO COSTO

Se puede calcular la Relación Beneficio Costo de la siguiente manera:

$$\text{Razón B / C} = 1 + \frac{VAN}{\text{Inversión}}$$



$$\text{Razón } B/C = 1 + \frac{113.929.396,23}{148.073.212,32}$$

$$\text{Razón } B/C = 1,76$$

Para determinar la factibilidad de invertir en la ejecución de un proyecto, la rentabilidad debe ser mayor por lo menos a una inversión con poco riesgo, como bonos del Estado o en depósitos en las entidades financieras solventes; de lo contrario resulta conveniente invertir el dinero en dichos productos financieros de bajo riesgo en lugar de dedicar tiempo y esfuerzo a la creación de actividades empresariales.

#### 5.3.4 PERÍODO DE RECUPERACIÓN

Se define al período de recuperación de una inversión como el tiempo que tarda un inversionista en recuperar la inversión inicial del proyecto, es decir es el flujo de efectivo que iguala a la inversión.

$$PR = "n" \text{ hasta que } \sum_{n=1} (FNC) = \text{Inversión}$$

**Cuadro 46.**  
**Período de Recuperación de la Inversión**

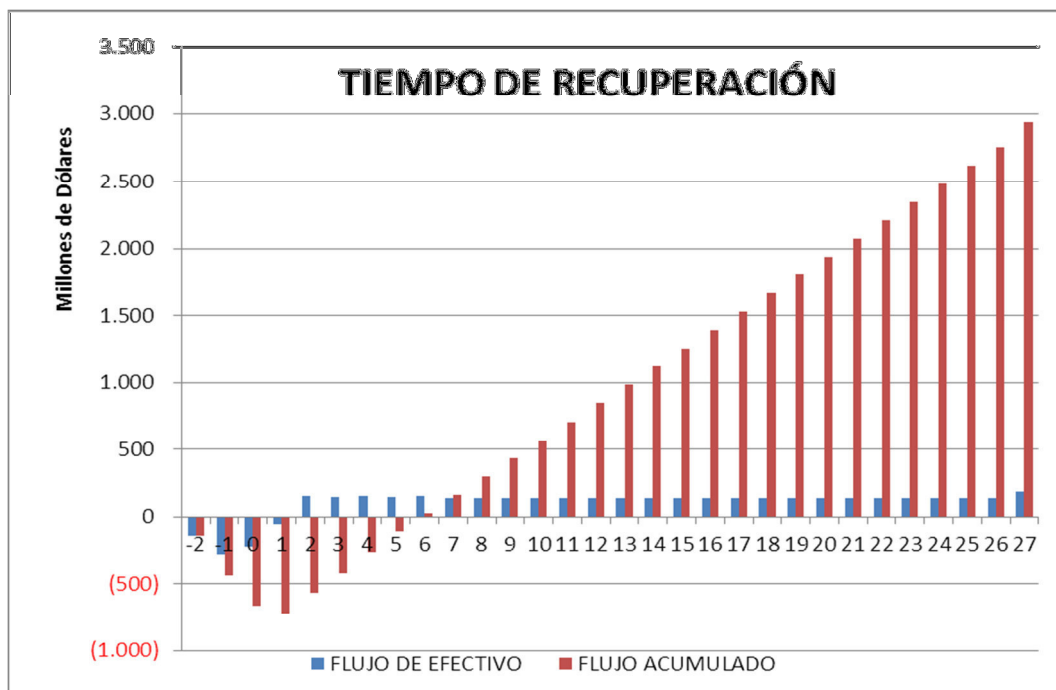
FLUJO DE CAJA PROYECTADO													
n	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO DE EFECTIVO	(148.973.212)	(288.821.309)	(227.268.981)	(52.365.904)	149.676.995	147.765.322	149.676.995	147.765.322	135.440.784	137.352.457	135.440.784	137.352.457	181.348.527
FLUJO ACUMULADO	(148.973.212)	(437.794.521)	(665.063.503)	(717.429.407)	(567.752.412)	(419.987.090)	(270.310.095)	(122.544.773)	12.896.011	150.248.468	285.689.252	423.041.709	604.390.236

		Flujo Mensual	Acumulado			Flujo Diario	Días	Flujo	Acumulado
Mes	Flujo			Mes	# Días				
	135.440.784	11.286.732	-122.544.773	Noviembre	30	376.224	1	376.224	-9.677.453
	12						2	376.224	-9.301.229
							3	376.224	-8.925.004
							4	376.224	-8.548.780
							5	376.224	-8.172.555
							*	*	*
							*	*	*
							*	*	*
							23	376.224	-1.024.292
							24	376.224	-648.068
							25	376.224	-271.843
							26	376.224	104.381
							27	376.224	480.606
							28	376.224	856.830
							29	376.224	1.233.054
							30	376.224	1.609.279

PPR=  $\frac{772.911.086}{135.440.784}$

5,7066 Años

**PERÍODO DE RECUPERACIÓN = 6 Años 11 Meses y 26 Días**



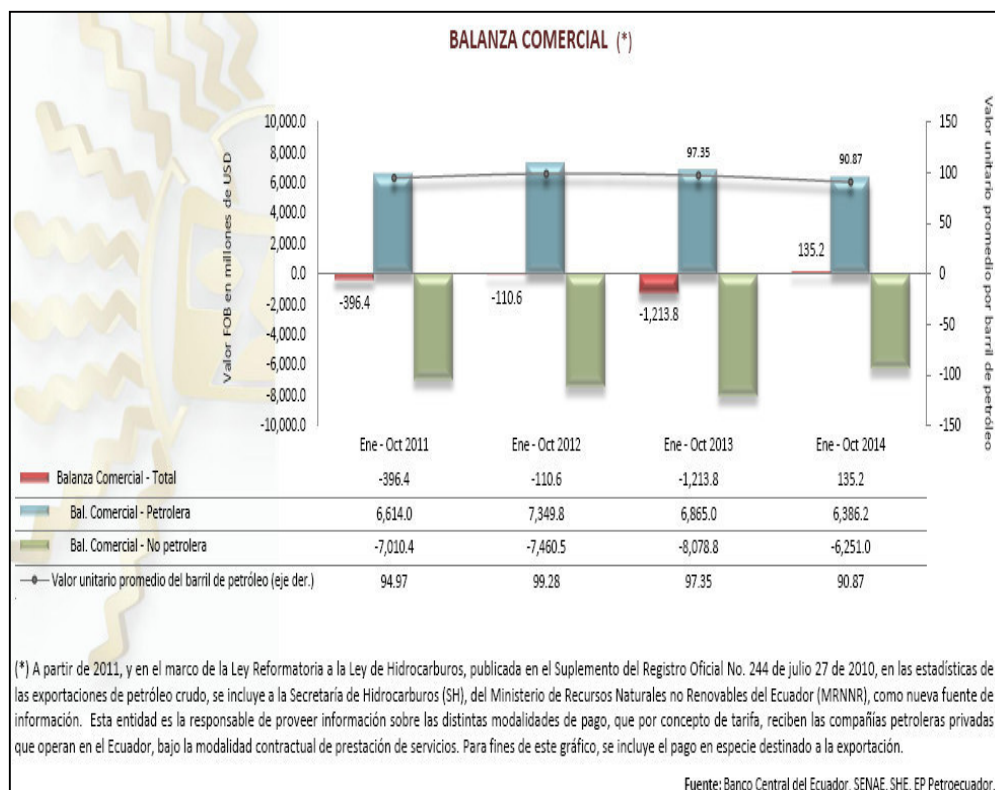
**Figura 59. Tiempo de Recuperación**

#### 5.4 ANÁLISIS ECONÓMICO

Como ya indico al inicio de este capítulo, el análisis económico del proyecto de Ampliación de la Capacidad de Refinación e Incorporación de Nuevos Procesos para el Mejoramiento de la Calidad de los Combustibles en la Refinería Shushufindi, se relaciona con el impacto que causaría el mismo en la balanza Comercial Petrolera del Ecuador, y principalmente en las importaciones de los combustibles, gasolina (NAO), diésel, gas licuado de petróleo, Jet fuel y fuel oil.

La balanza comercial del Ecuador está conformada por la balanza comercial no petrolera y la petrolera; esta última es la diferencia entre las exportaciones e importaciones del sector hidrocarburífero. La Balanza Comercial Petrolera se encuentra representada por las barra azules en gráfico; de lo cual se establece que la balanza comercial

petrolera en el período Enero - Octubre del 2014 fue de 6.386,2 millones de dólares.



**Figura 60. Balanza Comercial**

**Cuadro 47.**

**Disminución de Importaciones**

PRODUCTO	PRODUCCIÓN		COSTO PROMEDIO	AHORRO IMPORTACIONES
	Bls/día	Bls/Año	USD\$	USD\$
LPG	761	262.545	\$. 63,48	\$. 16.665.655,55
Gasolina	5.661	1.953.045	\$. 107,58	\$. 210.102.604,77
Diésel	7.767	2.679.615	\$. 107,81	\$. 288.892.452,55
Jet Fuel	1.831	631.695	\$. 119,84	\$. 75.699.982,79
Fuel Oil	23.817	8.216.865	\$. 76,25	\$. 626.568.823,71
<b>Total Ahorro</b>			<b>\$. 1.217.929.519,36</b>	

$$\%Variación = \frac{1.217.929.519,36}{6.382.200.000,00} \times 1000 = 19,02\%$$

El impacto positivo que tendría la ejecución de este proyecto en la balanza comercial petrolera por la disminución de la importación de combustibles es del 19,02%.

## **5.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

El análisis de sensibilidad consiste en simular el comportamiento de los parámetros que se consideren importantes, sensibles o inciertos; para observar si los resultados de los indicadores financieros del proyecto como la tasa interna de retorno (TIR) o el valor presente neto (VPN) se mantienen acordes a lo esperado, de manera que la toma de decisiones sea más fácil, reduciendo la incertidumbre.

Para la realización de este análisis, se ha generado un modelo que relaciona el precio histórico promedio de la materia prima, con el precio histórico promedio de los productos terminados; adicionalmente, permite variar la capacidad de procesamiento de las nuevas instalaciones, lo que impacta en el valor de la inversión y la producción de productos terminados y la utilización de la materia prima, otra de las variables que entran en juego son los días de operación.

Para el análisis de sensibilidad se utilizará el programa Crystal Ball, que es un complemento del Excel, que permite hacer múltiples interacciones de los principales parámetros, para este caso se los señaló en el párrafo precedente, determinado la variación que pueden sufrir los cálculos efectuados con los mismos.

Para este estudio se realizarán 100.000 escenarios (interacciones), variando la capacidad de las nuevas instalaciones entre 5.000 y 60.000 Bls, el precio del petróleo (crudo Oriente) entre \$ 42,87 y \$ 120; valores que corresponden al precio máximo y mínimo histórico de los últimos años. Los días laborables variarán entre 300 y 365; como se indicó el modelo efectuado relaciona el precio del crudo oriente con el precio del crudo Napo, de la gasolina, diésel, gas licuado de petróleo, jet fuel y fueloil, en función de la variación promedio de los últimos 10 años, para

observar los cambios que dan en la tasa interna de retorno y el valor actual neto del proyecto.

El reporte que entrega el programa Crystal Ball presenta como resultado los valores máximos, mínimos, promedio, la desviación estándar, la varianza, la certeza, el número de interacciones entre otros parámetros que permitirán determinar la rentabilidad del proyecto ante los diferentes escenarios.

Para determinar el tipo de distribución que se utilizará, se acogió la recomendación del fabricante del programa Crystal Ball, es decir, la distribución triangular, la misma que es continua, describe una situación en la que se conocen los valores mínimos, máximos y más probables. Para este caso los valores corresponden a los históricos de los precios del crudo ecuatoriano durante los últimos 10 años, los días probables de operación de las plantas y la carga de crudo a las nuevas plantas.

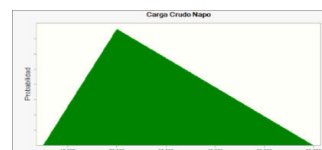
#### Suposiciones

##### Suposición: Carga Crudo Napo

Celda: C5

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	5.000
Más probable	20.000
Máximo	60.000

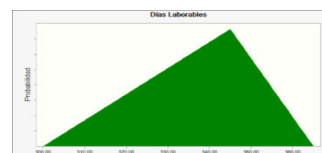


##### Suposición: Días Laborables

Celda: C20

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	300,00
Más probable	345,00
Máximo	365,00

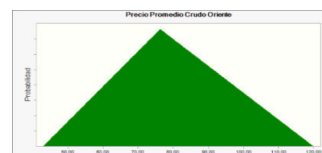


##### Suposición: Precio Promedio Crudo Oriente

Celda: C17

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	42,84
Más probable	76,25
Máximo	120,00



Con estas suposiciones, y en el modelo efectuado en Excel, se realizó las 100,000 simulaciones en el programa Crystal Ball, obteniendo los siguientes resultados:

### TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

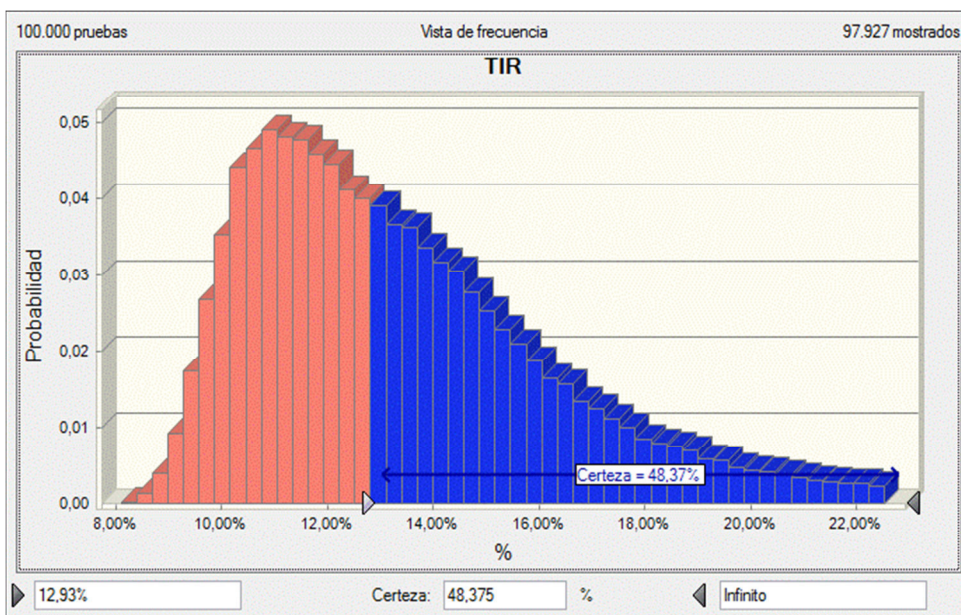


Figura 61. Vista de Frecuencia del TIR

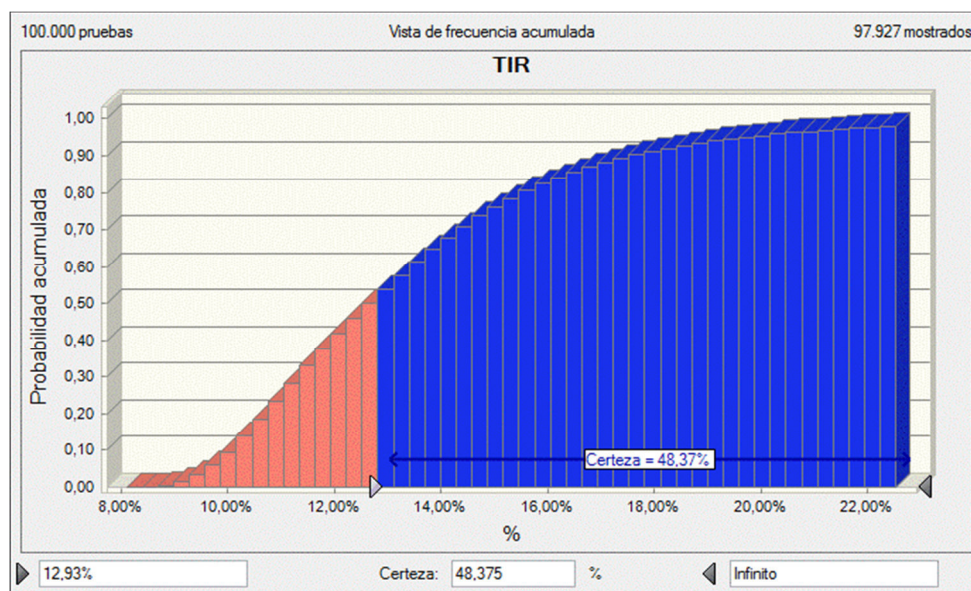


Figura 62. Vista de Frecuencia Acumulada del TIR



Los diagramas representan el gráfico de frecuencia y el gráfico acumulado de frecuencia de las 100,000 simulaciones de la Tasa Interna de Retorno TIR, del resultado obtenido se puede decir existe un 48.375% de certeza de que el valor de la Tasa Interna de Retorno del proyecto sea mayor que el Costo de Oportunidad o Tasa Descuento, que para el caso del estudio es del 12,93%, por lo que el proyecto es rentable y se debería ejecutar.

### Reporte TIR

#### Previsión: TIR

Estadísticas:	Valores de previsión
Pruebas	100.000
Caso base	15,09%
Media	13,51%
Mediana	12,81%
Modo	---
Desviación estándar	3,22%
Varianza	0,10%
Sesgo	1,39
Curtosis	5,52
Coficiente de variación	0,2386
Mínimo	8,10%
Máximo	32,02%
Ancho de rango	23,92%
Error estándar medio	0,01%

En el reporte se puede observar que el valor medio del TIR, luego de las simulaciones es de 13,51%, que el mínimo valor esperado es 8,10% y el máximo sería de 32,02%, así mismo, que la desviación estándar es de 3,22%.

Si consideramos el valor de la tasa de descuento definida por el Directorio de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, para la evaluación de los proyectos que se ejecutan en esta empresa, el mismo que corresponde al 12%, el % de certeza se incrementa al 61,385%, como se puede observar en el siguiente gráfico.



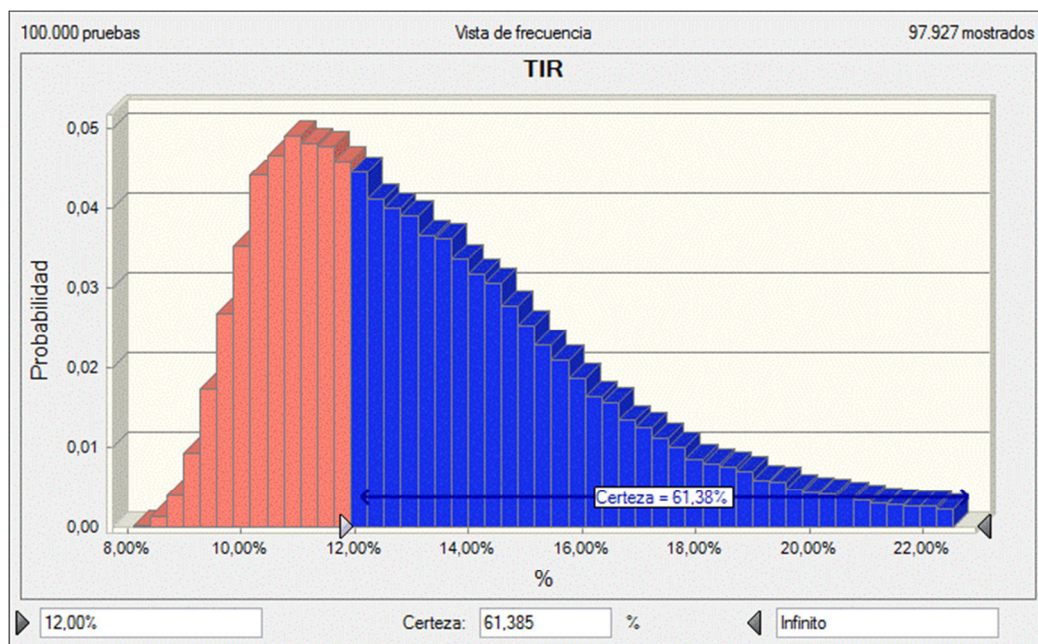


Figura 63. Vista de Frecuencia del TIR

**VALOR ACTUAL NETO**

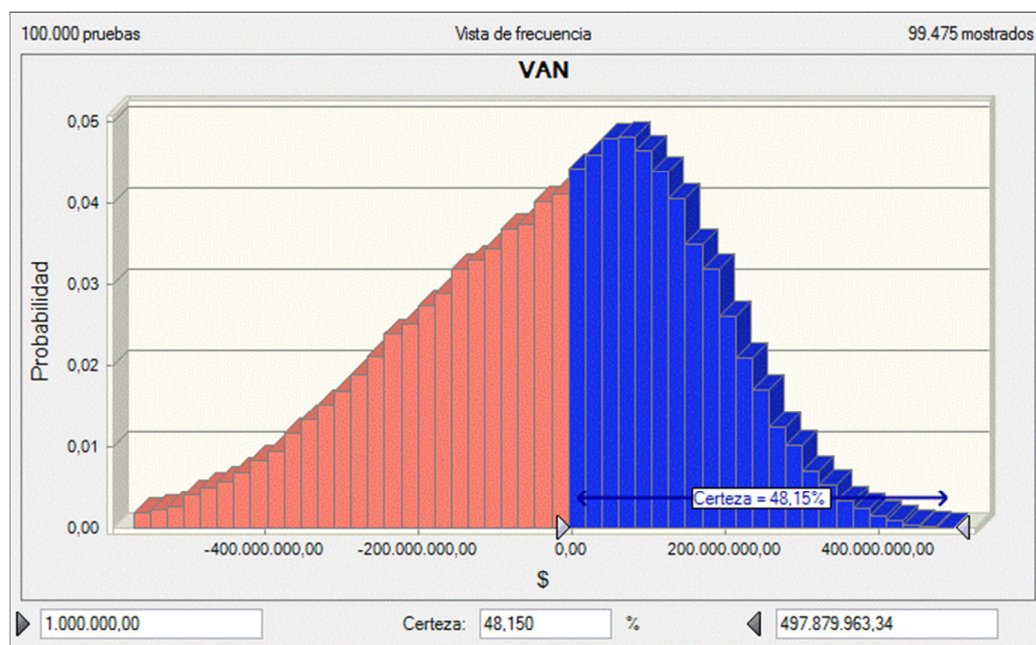
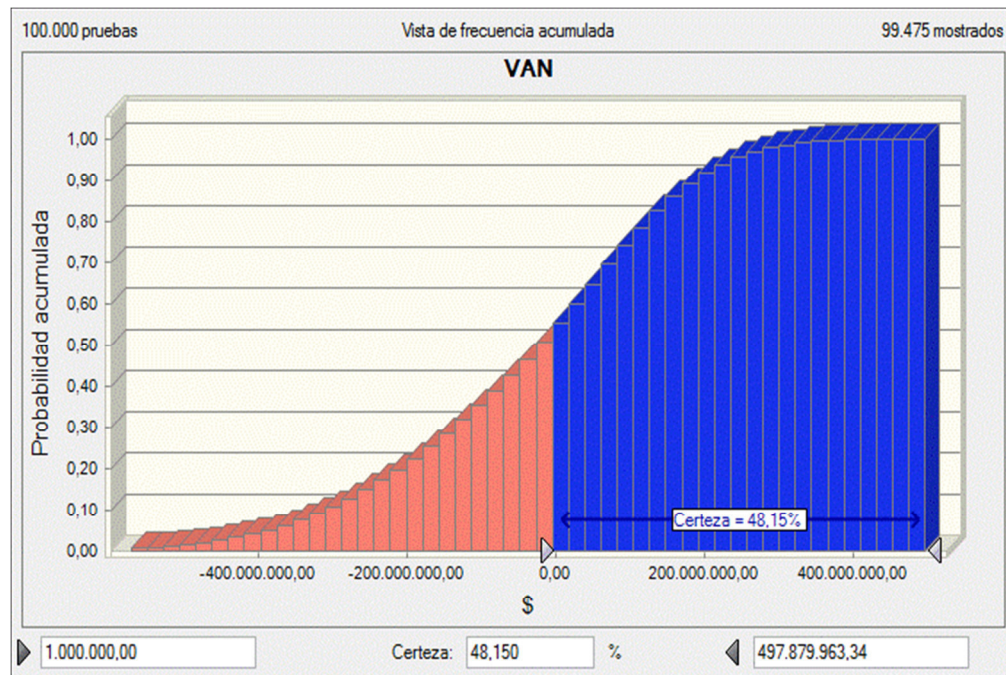


Figura 64. Vista de Frecuencia del VAN



**Figura 65. Vista de Frecuencia Acumulada del VAN**

Realizado las 100.000 simulaciones tenemos que existe una certeza del 48,150% de que el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto este entre 1 millón y 497,87 millones de dólares, con lo cual se puede establecer que el proyecto es rentable y que las inversiones realizadas se recuperan.

## Reporte VAN

### Previsión: VAN

Estadísticas:	Valores de previsión
Pruebas	100.000
Caso base	113.929.396,23
Media	-31.726.244,97
Mediana	-8.248.376,26
Modo	---
Desviación estándar	192.696.093,03
Varianza	3,71E+16
Sesgo	-0,4478
Curtosis	2,90
Coefficiente de variación	-6,07
Mínimo	-891.359.338,69
Máximo	497.879.963,34
Ancho de rango	1.389.239.302,03
Error estándar medio	609.358,55

En el reporte podemos observar que valor medio del VAN es de -31,72 millones, el valor máximo sería de 497,87 millones y el mínimo -891,35 millones de dólares.

Si incrementamos el valor mínimo del VAN y del TIR, disminuirá el % de certeza, en razón de que se estrecha el rango.

Adicionalmente, se presenta el gráfico de sensibilidad, en el cual se determina que los indicadores financieros (TIR y VAN) son sensibles principalmente a los cambios de la carga de crudo, ya que de ello depende tanto los ingresos como los egresos, producción de derivados y materia prima (petróleo).

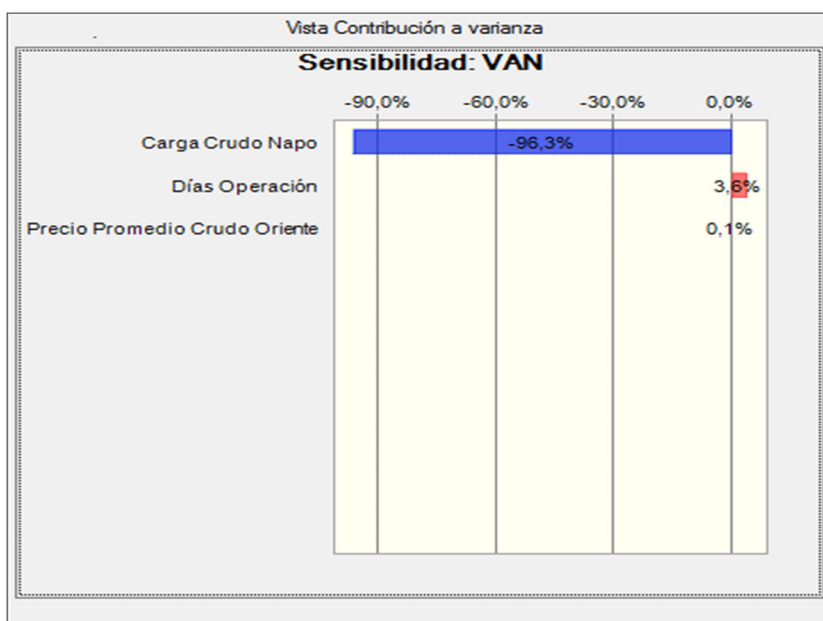


Figura 66. Diagrama Sensibilidad VAN

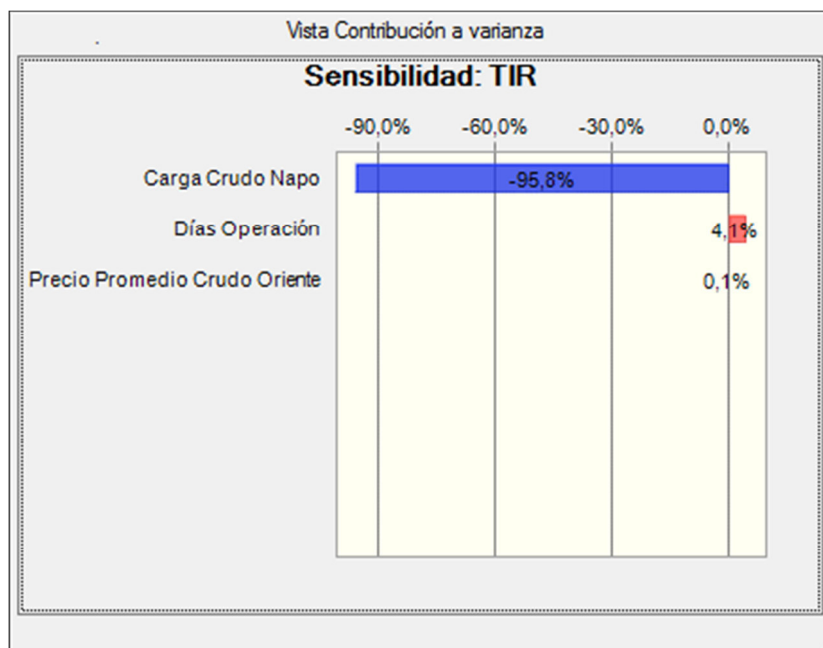


Figura 67. Diagrama de Sensibilidad del TIR

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

- Del estudio realizado se desprende que el Ecuador es un país deficitario en la producción de los principales derivados del petróleo como: Gasolina, Diésel y Gas Licuado de Petróleo, razón por la cual para cubrir la demanda de estos combustibles tiene que importar.
  
- Del estudio de la demanda realizado para la gasolina, diésel y LPG se establece que esta no tienen un comportamiento definido, pero que su crecimiento promedio durante los últimos 10 años es de 7,17%, 6,38% y 3,58% respectivamente, lo que implica que la oferta de estos derivados debería crecer por lo menos al mismo ritmo.
  
- Que la producción nacional de gasolina, diésel y LPG se mantiene constante, ya que no se han realizado nuevos proyectos para incrementar la capacidad de refinación en el Ecuador hasta el momento, para cubrir la demanda de combustibles se debe importar en promedio 47,67% de gasolina, 49,48% de diésel y el 80,52% del Gas Licuado de Petróleo que se consume en nuestro país.
  
- Por los cambios en la normativa ambiental, los parámetros para los combustibles son ahora más rigurosos, adicionalmente, por la política del Gobierno Nacional de mejorar la calidad de los combustibles, principalmente en el octanaje y en la disminución del contenido de azufre, se requiere importar productos de mejor



calidad para mezclar con los producidos localmente, lo que ha implicado que la cantidad de productos importados aumente.

- En la actualidad en el Ecuador el coste que el consumidor paga por los combustibles de primera necesidad (gasolina, diésel y LPG) no son acordes con la realidad del mercado hidrocarburífero mundial, debido al subsidio que el Gobierno Nacional entrega a los consumidores, lo que genera una distorsión en la economía del país, al no poder recuperar el costo de la importación.
- La implementación de la política de subsidios a los combustibles, han provocado que los consumidores utilicen estos productos para actividades suntuarias, principalmente el gas doméstico; por otro lado, los bajos costos incentivan el contrabando de estos productos a los países vecinos Colombia y Perú, siendo esta otra razón para el aumento de la demanda, es de destacar que en la actualidad se ha implementado un control muy riguroso en el consumo industrial y para el contrabando.
- Del análisis histórico y actual de la demanda se desprende que el crecimiento promedio anual en el consumo de gasolina es del 7,17%, del diésel 6,38% y del gas licuado de petróleo 3,58%, por lo que es necesario incrementar la producción nacional de estos derivados.
- Debido a la configuración actual de la Refinería Shushufindi, los productos que se obtienen no pueden salir directamente al mercado, por lo que es necesario mezclarlos con los importados para que cumplan las normas exigidas en el país, consecuencia

de lo cual es necesario realizar adecuaciones e instalar nuevas plantas que permitan mejorar la calidad de estos combustibles.

- Con la ejecución de este proyecto se incrementará la producción de derivados en la Refinería Shushufindi, gasolina en 41,6%, diésel 70,96%, LPG 173,74%, jet fuel 184,32% y fuel oíl 124,10%; adicionalmente, toda la producción de este centro de refinación podrá salir directamente al mercado.
- Del resultado del análisis financiero se puede concluir que el presente proyecto es rentable para la empresa, que la tasa interna de retorno es del **15,09%** y el valor actual neto esperado es del **113'929.396,23** de dólares.
- La relación Beneficio Costo del proyecto es de 1,76 y el tiempo de recuperación de la inversión seis años, once meses y veinte siete días.
- Del análisis económico realizado se desprende que con la ejecución de este proyecto, la balanza comercial petrolera puede tener una variación del 19,02%, lo que beneficia a la economía del Ecuador, ya que esto implica una disminución a las importaciones de combustibles de alrededor de 1.217 millones de dólares.
- Del análisis de sensibilidad realizado con el programa Crystal Ball, y luego de la simulación de 100.000 escenarios se obtiene que la Tasa Interna de Retorno para la Ampliación de la Capacidad de Refinación e Incorporación de Nuevos Procesos para el Mejoramiento de la Calidad de los Combustibles en la Refinería Shushufindi será superior al Costo de Oportunidad o Tasa Descuento del 12,93%, con una certeza del **48,375%** y

que el Valor Actual Neto está entre 1 millón y 497,87 millones de dólares, con una certeza del **48,150%**, con lo cual se puede afirmar de que el proyecto es rentable.

- Los resultados financieros son muy sensibles a los cambios principalmente a la carga de crudo, ya que al ser la materia prima influye directamente en la producción de derivados, la capacidad de procesamiento de las nuevas instalaciones y consecuentemente del monto de inversión.
  
- La variación del precio de petróleo es directamente proporcional a la variación de los precios de los productos terminados (gasolina, diésel, LPG, jet fuel y fuel oíl), es decir que si el precio del petróleo disminuye, también disminuye el precio de los combustibles, a la vez que tienen una relación con los valores de las inversiones.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

Se recomienda la implantación del presente ESTUDIO PARA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REFINACIÓN E INCORPORACIÓN DE NUEVOS PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES EN LA REFINERÍA SHUSHUFINDI por las siguientes razones:

- Se incrementa la producción de gasolina en la refinería Shushufindi en un 41,6%, del diésel en un 70,96%, de Gas Licuado de Petróleo en un 173,74%, de jet fuel en un 184,32% y del fuel oíl en 124,10%.
  
- Con la construcción de las nuevas plantas se mejorará la calidad de los combustibles, principalmente se incrementará el número



de octanos en la gasolina y se disminuirá a 10 ppm el azufre en la gasolina y el diésel.

- Con la nueva producción de la Refinería Shushufindi se disminuye las Importaciones de gasolina en 1,95 millones de barriles por año, las de diésel en 2,67 millones de barriles por año, de Gas Licuado de Petróleo en 262 mil barriles por año y de jet fuel en 631 mil barriles.
  
- El TIR esperado del proyecto es del **15.09%**, el cual es superior al costo de oportunidad del 12,93%.
  
- El VAN estimado del proyecto es de **113.929.396,23** de dólares lo que garantiza una recuperación de las inversiones en un corto tiempo.
  
- Es un proyecto que contribuye al cambio de la matriz productiva del Ecuador, ya que sustituye la importación de derivados (gasolina, diésel y gas licuado de petróleo) por la producción nacional de los mismos, lo que impacta positivamente a la balanza comercial petrolera.

Se recomienda impulsar la construcción de este tipo de instalaciones en la Refinería de Esmeraldas y de La Libertad, ya que esto permitirá mejorar sobre todo la calidad de los combustibles, para que cumplan con las normas vigentes y futuras, disminuyendo la importación de los combustibles.

Se debe impulsar la construcción de la Refinería del Pacífico, con lo cual el Ecuador dejaría de ser un país importador de combustibles, y cubriría la demanda nacional con su propia producción.

Este estudio puede servir como modelo para la elaboración de nuevos proyectos relacionados, ya que presenta una metodología completa y un análisis minucioso, que facilita la toma de decisiones.

Con los resultados expuestos se recomienda la ejecución del proyecto de AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REFINACIÓN E INCORPORACIÓN DE NUEVOS PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES EN LA REFINERÍA SHUSHUFINDI, por ser un proyecto beneficioso para los interés de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR y del país, los indicadores financieros son favorables, disminuye las importación de combustibles, mejora las especificaciones técnicas de la gasolina y diésel, apoya a la disminución de la contaminación ambiental y contribuye para el cambio de la matriz productiva, objetivo prioritario del gobierno nacional.

## BIBLIOGRAFÍA

- AACE. (2005). *AACE International Recommended Practice No. 18R-97*. AACE International.
- Antonio, V. B. (1990). *Diccionario de Ingeniería Química* (Primera ed.). México: Longman de México.
- Armstrong, K. . (20114). *Principios de Marketing Kotler – Armstrong*. Pearson.
- Association, A. M. (s.f.). <http://www.marketing-xxi.com/>. Recuperado el 2014, de <http://www.marketing-xxi.com/concepto-de-investigacion-de-mercados-23.htm>
- Bennet, P. D. (1998). [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales). Recuperado el 2014, de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/coll\\_a\\_e/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/coll_a_e/capitulo3.pdf)
- Craig Freudenrich, P. (2001). *How oil Refining Works*.
- David, A., V, K., & Goerge, D. (2003). *Investigación de Mercados*.
- E, P. V. (1984). *Química del Petróleo y del Gas*. (K. Steinberg, Trad.) Mir.
- Ecuador, A. d. (2013). <http://www.aeade.net/>. Obtenido de [http://www.aeade.net/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=145&Itemid=80](http://www.aeade.net/web/index.php?option=com_content&view=article&id=145&Itemid=80)
- Elio, D. Z. (2003). *Introducción a la Administración de Organizaciones* (Segunda ed.). Maktub.
- EP PETROECUADOR. (2014). *Análisis de los Procesos de Importación de Combustibles PETROECUADOR*. EP PETROECUADOR, Gerencia de Planificación y Control de Gestión.
- Estado, Contraloría General del. (14 de Diciembre de 2009). Registro Oficial N°. 87 - Acuerdo N°- 039 - CG. *Normas de Control Interno para las entidades, organizaciones del sector público y personas jurídicas de derecho privado que disponga de recursos públicos*. Ecuador.
- Fleitman, J. (2000). *Negocios Exitosos*. Mc Graw Hill Interamericana.

- Francisco, L. C.-M. (1999). *Economía*. Mc Graw Hill.
- Freudenrich, C. (s.f.).  
<http://science.howstuffworks.com/environmental/energy/oil-refining4.htm>.  
Recuperado el 2014, de  
<http://science.howstuffworks.com/environmental/energy/oil-refining4.htm>
- <http://laeconomia.com.mx>. (s.f.). Recuperado el 2014, de  
<http://laeconomia.com.mx/bienes-complementarios/>
- <http://laeconomia.com.mx>. (s.f.). Recuperado el 2014, de  
<http://laeconomia.com.mx/bienes-sustitutos/>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN*. Técnico, INEN.
- INSTITUTO FRANCÉS DEL PETRÓLEO, W. P. (1971). *El petróleo refinado y tratamiento químico* (Vol. I). CEPESA S.A.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (s.f.).  
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>. (INEC, Productor) Recuperado el 2014, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Organización Latinoamericana de Energía OLADE. (s.f.).  
<http://biblioteca.olade.org>. Recuperado el 2014, de <http://biblioteca.olade.org>
- PETROECUADOR, E. (2013). *Plan Operativo año 2013*. EP Petroecuador.
- PETROECUADOR, EP. (31 de DICIEMBRE de 2013).  
<http://www.eppetroecuador.ec>. Obtenido de  
<http://www.eppetroecuador.ec/BibliotecaVirtual/index.htm>
- PETROECUADOR, EP. (2013).  
<http://www.eppetroecuador.ec/NormativaEmpresarial/index.htm>. Obtenido de <http://spq-aplupk.eppetroecuador.ec/publicaciones/Normativa/Organigrama%20Estructural/playerpackage>
- PETROECUADOR, EP. (s.f.). <http://www.eppetroecuador.ec/>. Recuperado el 2014, de <http://www.eppetroecuador.ec/BibliotecaVirtual/index.htm>

- Price, G. P. (s.f.). *http://es.globalpetrolprices.com/*. Recuperado el 2014, de <http://es.globalpetrolprices.com/>
- Project Management Institute, Inc. (2008). *Guia de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. EEUU: PMI Publications.
- Servicio de Rentas Internas - Ecuador. (1989). *Registro Oficial No. 341*. SRI.
- Thomas, K., & James, T. (2002). Investigación de Mercados. En K. Thomas, & T. James.

# **ANEXO N°. 1**

## **CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**



# **ANEXO N°. 2**

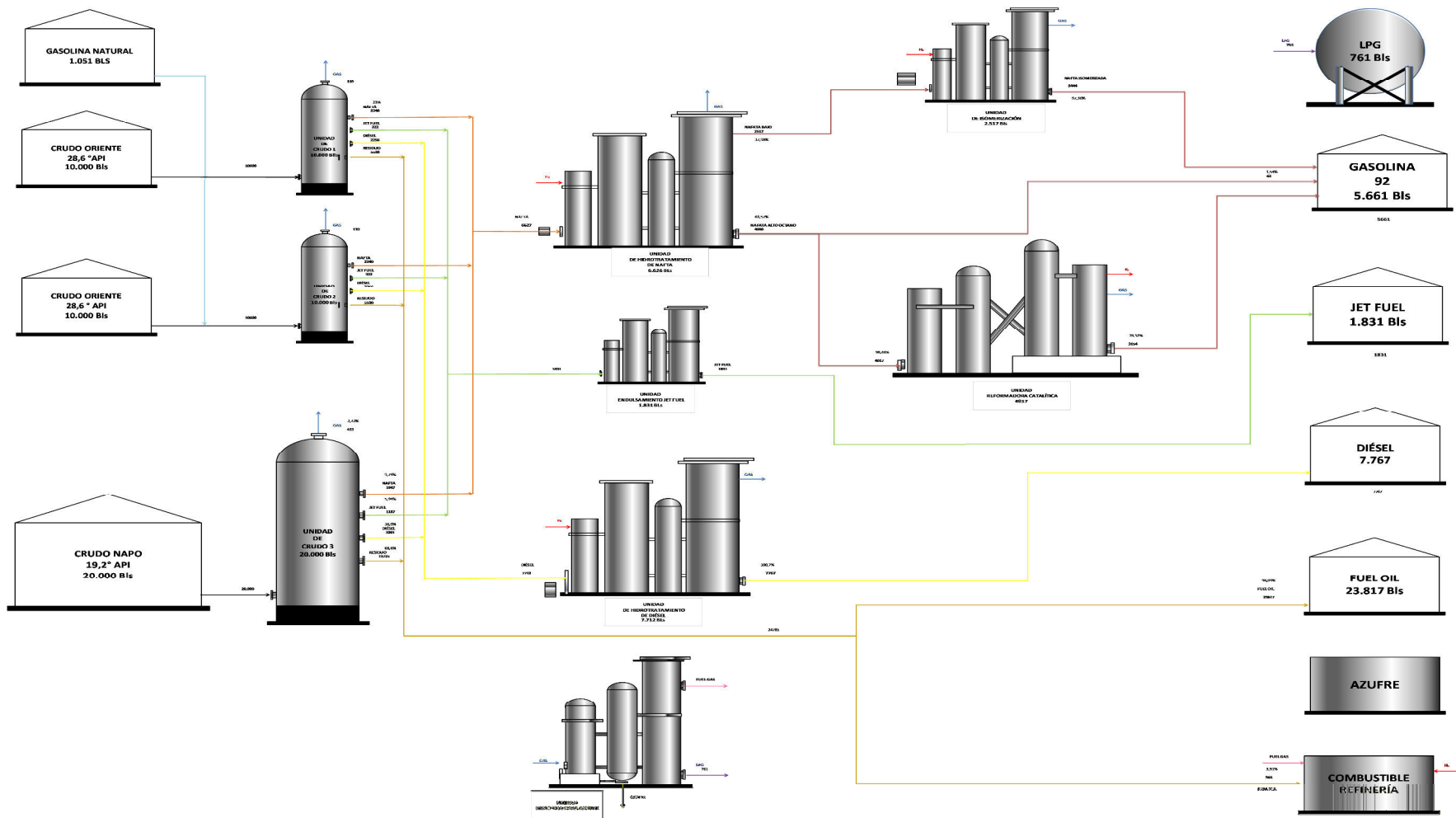
## **PRESUPUESTO ESTIMADO DE INVERSIÓN**



<b>PRESUPUESTO</b>				
<b>ÍTEM</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>PRECIO \$ MILES</b>	<b>PRECIO \$ MILES</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
<b>10</b>	<b>ESTUDIOS E INGENIERÍAS</b>	\$ 84.790,70	\$ 84.790,70	10,97%
<b>20</b>	<b>UNIDADES DE PROCESOS</b>	\$ 238.373,93	\$ 238.373,93	
20.1	Planta de destilación atmosférica de crudo	\$ 40.378,23	\$ 40.378,23	5,22%
20.2	Planta de Hidrotratamiento de Nafta	\$ 23.259,71	\$ 23.259,71	3,01%
20.3	Planta de Hidrotratamiento de Diésel	\$ 44.126,82	\$ 44.126,82	5,71%
20.4	Planta de Isomerización	\$ 25.692,23	\$ 25.692,23	3,32%
20.5	Planta de Reformación Catalítica	\$ 40.897,22	\$ 40.897,22	5,29%
20.6	Planta de Endulzamiento de Jet Fuel	\$ 10.605,63	\$ 10.605,63	1,37%
20.7	Planta de Tratamiento de LPG	\$ 22.070,29	\$ 22.070,29	2,86%
20.8	Planta de Tratamiento de Aguas	\$ 4.246,93	\$ 4.246,93	0,55%
20.9	Planta de tratamiento de Aminas	\$ 4.102,39	\$ 4.102,39	0,53%
20.10	Unidad de Recuperación de Azufre	\$ 17.180,47	\$ 17.180,47	2,22%
20.11	Línea de interconexión Procesos	\$ 5.814,01	\$ 5.814,01	0,75%
<b>30</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	\$ 99.869,50	\$ 99.869,50	12,92%
<b>40</b>	<b>SERVICIOS AUXILIARES</b>	\$ 83.409,47	\$ 83.409,47	10,79%
<b>50</b>	<b>EDIFICACIONES</b>	\$ 74.849,06	\$ 74.849,06	9,68%
	<b>SUBTOTAL 1</b>	\$ 581.292,66	\$ 581.292,66	
<b>60</b>	<b>COSTOS DIRECTOS PRE-OPERACIONALES</b>	\$ 14.735,78	\$ 14.735,78	1,91%
<b>70</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS PRE-OPERACIONALES</b>	\$ 31.559,47	\$ 31.559,47	4,08%
	<b>SUBTOTAL 2</b>	\$ 46.295,26	\$ 46.295,26	
<b>80</b>	<b>IMPREVISTOS</b>	\$ 145.323,17	\$ 145.323,17	18,80%
	<b>TOTAL</b>	\$ 772.911	\$ 772.911	<b>100%</b>

# **ANEXO N° 3**

## **DIAGRAMA DE FLUJO**



# **ANEXO N°. 4**

## **BALANCE GENERAL**

**BALANCE GENERAL**

AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2014

Expresadas en Dólares Americanos

**ACTIVO****ACTIVO CORRIENTE**

CAJA BANCOS	70.809.114
INVERSIONES FINANCIERAS	
CUENTAS POR COBRAR	91.344.714
INVENTARIOS	44.744.647
GASTOS	18.086.813
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>224.985.288</b>

**ACTIVO FIJO**

PLANTAS, EQUIPOS Y MAQUINARIA	421.652.901
OBRAS EN CURSO	
EDIFICIOS	74.849.064
TERRENOS	
VEHICULOS	
MOBILIARIO	
AMORTIZACION	\$ -
DEPRECIACION	\$ -
<b>TOTAL ACTIVO FIJO NETO</b>	<b>496.501.965</b>

**OTROS ACTIVOS**

INVERSIONES A LARGO PLAZO	
OTROS ACTIVOS A LARGO PLAZO	
<b>TOTAL OTROS ACTIVOS</b>	<b>-</b>

**TOTAL ACTIVO** 721.487.253**PASIVO****PASIVO CORRIENTE**

CUENTAS POR PAGAR	3.435.317
OBLIGACIONES FINANCIERAS	1.604.563
PROVEEDORES	3.813.128
OTROS PASIVOS A CORTO PLAZO	
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>8.853.008</b>

**PASIVOS A LARGO PLAZO**

OBLIGACIONES INST. NACIONALES	
OBLIGACIONES INST. EXTRANJERAS	
OTROS PASIVOS A LARGO PLAZO	
<b>TOTAL PASIVO A LARGO PLAZO</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>-</b>

**PATRIMONIO**

CAPITAL PRESUPUESTADO	641.825.131
UTILIDAD DEL EJERCICIO	70.809.114
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>712.634.245</b>

**TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO** 721.487.253

# **ANEXO N°. 5**

## **ESTADO DE RESULTADOS**

# ESTADO DE RESULTADOS

AL 31-12-2014

(Expresado en Dólares Americanos)

## INGRESOS

Ventas netas	611.514.773,42
Otros ingresos	

**TOTAL INGRESOS** 611.514.773,42

## GASTOS

Costo de ventas ( 532.650.254,96)

### *Gastos Administración*

Sueldos y salarios	( 339.896,76)
Depreciación	0,00
Amortizaciones	0,00
Suministros	( 12.000,00)

**Total Gastos Administración** ( 351.896,76)

### *Gastos Operación*

Sueldos y salarios	( 3.706.924,20)
Energía Eléctrica	( 645.957,60)
Uniformes y Equip Seg	( 273.280,00)
Combustible	0,00
Mantenimiento	0,00
Respuestos y accesorios	( 956.017,25)
Seguro	( 1.604.562,83)
Imprevistos	( 516.766,08)
Depreciación	0,00

**Total Gastos Operación** ( 7.703.507,97)

**TOTAL COSTOS Y GASTOS** ( 540.705.659,69)

**Utilidad del Ejercicio** 70.809.113,74

# **ANEXO N°. 6**

## **PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN**



## Período de Recuperación de la Inversión

FLUJO DE CAJA PROYECTADO													
n	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO DE EFECTIVO	( 148.973.212)	( 288.821.309)	( 227.268.981)	( 52.365.904)	149.676.995	147.765.322	149.676.995	147.765.322	135.440.784	137.352.457	135.440.784	137.352.457	181.348.527
FLUJO ACUMULADO	( 148.973.212)	( 437.794.521)	( 665.063.503)	( 717.429.407)	( 567.752.412)	( 419.987.090)	( 270.310.095)	( 122.544.773)	12.896.011	150.248.468	285.689.252	423.041.709	604.390.236

		Flujo Mensual	Flujo Acumulado	Flujo Mensual	# Días	Flujo Diario	Días	Flujo	Acumulado
	135.440.784	11.286.732	-111.258.041	Noviembre	30	376.224	1	376.224	-9.301.229
	12		-99.971.309				2	376.224	-8.925.004
			-88.684.577				3	376.224	-8.548.780
			-77.397.845				4	376.224	-8.172.555
			-66.111.113				5	376.224	-7.796.331
			-54.824.381				*	*	*
			-43.537.649				*	*	*
			-32.250.917				*	*	*
			-20.964.185				23	376.224	-1.024.292
			-9.677.453				24	376.224	-648.068
			1.609.279				25	376.224	-271.843
			12.896.011				26	376.224	104.381
			135.440.784				27	376.224	480.606
							28	376.224	856.830
							29	376.224	1.233.054
							30	376.224	1.609.279

PPR=  $\frac{772.911.086}{135.440.784}$

5,7066 Años

PERÍODO DE RECUPERACIÓN = 6 Años 11 Meses y 26 Días

# **ANEXO N°. 7**

## **CÁLCULO DEL TIR Y VAN**

<b>DATOS</b>		
Inversión Total	641.825.131,20	\$
Precio del Petróleo Valor Inversiones	96,12	\$/BI
Carga Crudo Napo	20.000	Bls/día
Carga Crudo Oriente	20.000	Bls/día
Producción LPG	761,00	Bls/día
Producción Gasolina	5.661,00	Bls/día
Producción Diésel	7.767,00	Bls/día
Producción Jet Fuel	1.831,00	Bls/día
Producción Fuel Oil	23.817,00	Bls/día
Precio Promedio GLP	63,48	\$/BI
Precio Promedio Gasolina	107,58	\$/BI
Precio Promedio Diésel	107,81	\$/BI
Precio Promedio Jet Fuel	119,84	\$/BI
Precio Promedio Fuel Oil	76,25	\$/BI
Precio Promedio Crudo Oriente	76,25	\$/BI
Precio Promedio Crudo Napo	72,89	\$/BI
Años de depreciación		
Días Operación	345,00	
Costo de Oportunidad (Tasa Descuent	12,93%	Tasa de libre riesgo + (Riesgo País /100) + Prima por riesgo (Bonos Ecuador -Bonos EEUU)

12,93

4,07 + (316/100) + (7,95 - 2,25)

**FLUJO DE CAJA**

**1/3**

	AÑOS									
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>VENTAS</b>										
LPG				8.332.827,77	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55
Gasolina				105.051.302,38	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77
Diésel				144.446.226,27	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55
Jet Fuel				37.849.991,39	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79
Fuel Oil				313.284.411,86	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71
Ahorro Transporte NAO y Diésel				2.550.013,74	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49
<b>TOTAL VENTAS</b>				<b>611.514.773,42</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>										
Mano de Obra Directa				( 2.007.440,40)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)
Materia Prima e Insumos				( 514.563.442,08)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)
Uniformes y Eq Seguridad				( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)
<b>TOTAL COTOS DIRECTOS</b>				<b>( 516.766.082,48)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>										
Supervisión				( 1.699.483,80)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)
Uniformes y Eq Seguridad				( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)
Depreciación				( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)
Mantenimiento Total				( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Repuestos y accesorios				( 956.017,25)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)
Seguro				( 1.604.562,83)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)
Imprevistos				( 516.766,08)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)
Energía				( 645.957,60)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)
<b>TOTAL COTOS INDIRECTOS</b>				<b>( 5.500.867,57)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>				<b>89.247.823,38</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>
<b>GASTOS DE VENTA</b>										
Transporte				( 2.583.830,41)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Industrialización				( 15.502.982,47)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>				<b>( 18.086.812,89)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>
<b>GASTOS ADM</b>										
Combustible										
Personal Adm				( 339.896,76)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)
Insumos				( 12.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)
Amortización					( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)
Depreciación					( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)
<b>TOTAL GASTOS ADM</b>				<b>( 351.896,76)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 881.560,05)</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>				<b>( 540.705.659,69)</b>	<b>( 1.098.908.783,54)</b>	<b>( 1.100.820.456,93)</b>	<b>( 1.098.908.783,54)</b>	<b>( 1.100.820.456,93)</b>	<b>( 1.098.908.783,54)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>				<b>70.809.113,74</b>	<b>124.120.763,31</b>	<b>122.209.089,92</b>	<b>124.120.763,31</b>	<b>122.209.089,92</b>	<b>124.120.763,31</b>	<b>131.468.141,12</b>
<b>INVERSIÓN</b>				<b>( 64.182.513,12)</b>	<b>( 288.821.309,04)</b>	<b>( 192.547.539,36)</b>	<b>( 96.273.769,68)</b>			
<b>COTOS INTANGIBLES</b>				<b>( 84.790.699,20)</b>						
<b>COSTOS PRE OPERACIONALES</b>				<b>( 34.721.442,00)</b>	<b>( 11.805.290,28)</b>	9.305.346,46	9.305.346,46	9.305.346,46	9.305.346,46	9.305.346,46
<b>VALOR RESCATE</b>										
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>				<b>( 15.095.957,91)</b>	3.019.191,58	3.019.191,58	3.019.191,58	3.019.191,58	3.019.191,58	3.019.191,58
<b>AMORTIZACIÓN</b>				0,00	9.259.051,20	9.259.051,20	9.259.051,20	9.259.051,20	9.259.051,20	9.259.051,20
<b>DEPRECIACIÓN</b>				0,00	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>				<b>( 148.973.212,32)</b>	<b>( 288.821.309,04)</b>	<b>( 227.268.981,36)</b>	<b>( 52.365.904,14)</b>	<b>149.676.995,18</b>	<b>147.765.321,80</b>	<b>149.676.995,18</b>

**FLUJO DE CAJA**

**2/3**

	AÑOS									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>VENTAS</b>										
LPG	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55
Gasolina	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77
Diésel	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55
Jet Fuel	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79
Fuel Oil	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71
Ahorro Transporte NAO y Diésel	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>										
Mano de Obra Directa	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)
Materia Prima e Insumos	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)
Uniformes y Eq Seguridad	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)
<b>TOTAL COTOS DIRECTOS</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>										
Supervisión	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)
Uniformes y Eq Seguridad	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)
Depreciación	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)
Mantenimiento Total	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Repuestos y accesorios		( 1.911.673,39)		( 1.911.673,39)		( 1.911.673,39)		( 1.911.673,39)		( 1.911.673,39)
Seguro	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)
Imprevistos	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)
Energía	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)
<b>TOTAL COTOS INDIRECTOS</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 21.176.086,95)</b>	<b>( 19.264.413,57)</b>	<b>( 21.176.086,95)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>	<b>170.428.168,33</b>	<b>168.516.494,94</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>
<b>GASTOS DE VENTA</b>										
Transporte	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Industrialización	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>
<b>GASTOS ADM</b>										
Combustible										
Personal Adm	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)
Insumos	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)
Amortización										
Depreciación	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)
<b>TOTAL GASTOS ADM</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>( 1.089.649.732,34)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>	<b>( 1.089.649.732,34)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>133.379.814,51</b>	<b>131.468.141,12</b>	<b>133.379.814,51</b>	<b>131.468.141,12</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>
<b>INVERSIÓN</b>										
<b>COTOS INTANGIBLES</b>										
<b>COSTOS PRE OPERACIONALES</b>										
<b>VALOR RESCATE</b>										
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>										
<b>AMORTIZACIÓN</b>										
DEPRECIACIÓN	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	3.972.642,64	177.766,53	177.766,53	177.766,53	177.766,53	177.766,53	177.766,53
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>

**FLUJO DE CAJA**

**3/3**

	AÑOS									
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<b>VENTAS</b>										
LPG	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55
Gasolina	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77
Diésel	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55
Jet Fuel	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79
Fuel Oil	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71
Ahorro Transporte NAO y Diésel	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49	5.100.027,49
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>	<b>1.223.029.546,85</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>										
Mano de Obra Directa	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)
Materia Prima e Insumos	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)
Uniformes y Eq Seguridad	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)
<b>TOTAL COTOS DIRECTOS</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>										
Supervisión	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)
Uniformes y Eq Seguridad	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)
Depreciación										
Mantenimiento Total	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Repuestos y accesorios	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)
Seguro	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)
Imprevistos	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)
Energía	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)
<b>TOTAL COTOS INDIRECTOS</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 15.469.537,46)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>	<b>174.223.044,44</b>	<b>172.311.371,05</b>
<b>GASTOS DE VENTA</b>										
Transporte	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Industrialización	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>
<b>GASTOS ADM</b>										
Combustible										
Personal Adm	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)
Insumos	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)
Amortización										
Depreciación	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)						
<b>TOTAL GASTOS ADM</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>	<b>( 703.793,52)</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>	<b>( 1.085.854.856,23)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>	<b>( 1.085.677.089,70)</b>	<b>( 1.087.588.763,09)</b>	<b>( 1.085.677.089,70)</b>	<b>( 1.087.588.763,09)</b>	<b>( 1.085.677.089,70)</b>	<b>( 1.087.588.763,09)</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>	<b>137.174.690,62</b>	<b>135.263.017,23</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>
<b>INVERSIÓN</b>						0,00			0,00	0,00
COTOS INTANGIBLES										
COSTOS PRE OPERACIONALES										
VALOR RESCATE										45.907.743,31
CAPITAL DE TRABAJO										
AMORTIZACIÓN										
DEPRECIACIÓN	177.766,53	177.766,53	177.766,53	177.766,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>135.440.783,76</b>	<b>137.352.457,15</b>	<b>181.348.527,07</b>

TIR	15,09%
VAN	113.929.396,23
B/C	1,76

# **ANEXO N°. 8**

## **ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS ANUAL**

<b>DATOS</b>		
Inversión Total	641.825.131,20	
Precio del Petróleo Valor Inversio	96,12	
Carga Crudo Napo	20.000	Bls/día
Carga Crudo Oriente	20.000	Bls/día
Producción LPG	761,00	Bls/día
Producción Gasolina	5.661,00	Bls/día
Producción Diésel	7.767,00	Bls/día
Producción Jet Fuel	1.831,00	Bls/día
Producción Fuel Oil	23.817,00	Bls/día
Precio Promedio GLP	63,48	\$/Bl
Precio Promedio Gasolina	107,58	\$/Bl
Precio Promedio Diésel	107,81	\$/Bl
Precio Promedio Jet Fuel	119,84	\$/Bl
Precio Promedio Fuel Oil	76,25	\$/Bl
Precio Promedio Crudo Oriente	76,25	\$/Bl
Precio Promedio Crudo Napo	72,89	\$/Bl
Años de depreciación		
Días Operación	345,00	
Costo de Oportunidad (Tasa Desc	12,93%	Tasa de libre riesgo + (Riesgo País /100) + Prima por riesgo (Bonos Ecuador -Bonos EEUU)

12,93

4,07 + (316/100) + (7,95 - 2,25)



ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS													
	AÑO												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>VENTAS</b>													
LPG	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55
Gasolina	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77
Diésel	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55
Jet Fuel	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79
Fuel Oil	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71
Ahorro Transporte NAO	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>	<b>1.219.956.739,23</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>													
Mano de Obra Directa	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)	( 4.014.880,80)
Materia Prima e Insumos	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)	( 1.029.126.884,15)
Uniformes y Eq Seguridad	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)	( 195.200,00)
<b>TOTAL COTOS DIRECTOS</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>	<b>( 1.033.336.964,95)</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>													
Supervisión	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)	( 3.398.967,60)
Uniformes y Eq Seguridad	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)	( 78.080,00)
Depreciación	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)	( 3.794.876,11)
Mantenimiento Total	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Repuestos y accesorios	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)	( 1.911.673,39)
Seguro	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)	( 3.209.125,66)
Imprevistos	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)	( 1.033.336,96)
Energía	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)	( 2.583.342,41)
<b>TOTAL COTOS INDIRECTOS</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>	<b>( 17.381.210,84)</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>	<b>169.238.563,43</b>
<b>GASTOS DE VENTA</b>													
Transporte	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)	( 5.166.684,82)
Industrialización	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)	( 31.000.108,95)
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>	<b>( 36.166.793,77)</b>
<b>GASTOS ADM</b>													
Combustible													
Personal Adm				( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)	( 679.793,52)
Insumos	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)	( 24.000,00)
Amortización		( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)	( 9.259.051,20)
Depreciación		( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)	( 177.766,53)
Depreciación Vehículo													
<b>TOTAL GASTOS ADM</b>	<b>( 24.000,00)</b>	<b>( 9.460.817,73)</b>	<b>( 9.460.817,73)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 10.140.611,25)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>	<b>( 881.560,05)</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>( 1.086.908.969,57)</b>	<b>( 1.100.140.663,41)</b>	<b>( 1.100.140.663,41)</b>	<b>( 1.100.820.456,93)</b>	<b>( 1.100.820.456,93)</b>	<b>( 1.100.820.456,93)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>	<b>( 1.091.561.405,73)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>	<b>( 1.087.766.529,62)</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>133.047.769,66</b>	<b>119.816.075,82</b>	<b>119.816.075,82</b>	<b>119.136.282,30</b>	<b>119.136.282,30</b>	<b>119.136.282,30</b>	<b>128.395.333,50</b>	<b>128.395.333,50</b>	<b>128.395.333,50</b>	<b>128.395.333,50</b>	<b>128.395.333,50</b>	<b>132.190.209,61</b>	<b>132.190.209,61</b>

CAPITAL DE TRABAJO	3.019.191,58	15.095.957,91
--------------------	--------------	---------------

COSTO DE PRODUCCIÓN		\$ 1,11
---------------------	--	---------

CAPITAL DE TRABAJO	15.095.957,91
--------------------	---------------

## ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

	AÑO													
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<b>VENTAS</b>														
LPG	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55	16.665.655,55
Gasolina	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77	210.102.604,77
Diésel	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55	288.892.452,55
Jet Fuel	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79	75.699.982,79
Fuel Oil	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71	626.568.823,71
<b>Ahorro Transporte NAO</b>	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87	2.027.219,87
<b>TOTAL VENTAS</b>	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23	1.219.956.739,23
<b>COSTOS DIRECTOS</b>														
Mano de Obra Directa	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)	(4.014.880,80)
Materia Prima e Insumos	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)	(1.029.126.884,15)
Uniformes y Eq Seguridad	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)	(195.200,00)
<b>TOTAL COTOS DIRECTOS</b>	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)	(1.033.336.964,95)
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>														
Supervisión	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)	(3.398.967,60)
Uniformes y Eq Seguridad	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)	(78.080,00)
Depreciación														
Mantenimiento Total	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)
Repuestos y accesorios	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)	(1.911.673,39)
<b>Seguro</b>	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)	(3.209.125,66)
<b>Imprevistos</b>	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)	(1.033.336,96)
Energía	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)	(2.583.342,41)
<b>TOTAL COTOS INDIRECTOS</b>	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)	(17.381.210,84)
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43	169.238.563,43
<b>GASTOS DE VENTA</b>														
Transporte	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)	(5.166.684,82)
Industrialización	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)	(31.000.108,95)
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)	(36.166.793,77)
<b>GASTOS ADM</b>														
Combustible														
Personal Adm	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)	(679.793,52)
Insumos	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)
Amortización														
Depreciación	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)	(177.766,53)
Depreciación Vehículo														
<b>TOTAL GASTOS ADM</b>	(881.560,05)	(881.560,05)	(881.560,05)	(881.560,05)	(881.560,05)	(881.560,05)	(881.560,05)	(881.560,05)	(881.560,05)	(703.793,52)	(703.793,52)	(703.793,52)	(703.793,52)	(703.793,52)
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	(1.087.766.529,62)	(1.087.766.529,62)	(1.087.766.529,62)	(1.087.766.529,62)	(1.087.766.529,62)	(1.087.766.529,62)	(1.087.766.529,62)	(1.087.766.529,62)	(1.087.766.529,62)	(1.087.588.763,09)	(1.087.588.763,09)	(1.087.588.763,09)	(1.087.588.763,09)	(1.087.588.763,09)
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	132.190.209,61	132.190.209,61	132.190.209,61	132.190.209,61	132.190.209,61	132.190.209,61	132.190.209,61	132.190.209,61	132.190.209,61	132.367.976,14	132.367.976,14	132.367.976,14	132.367.976,14	132.367.976,14

# **ANEXO N°. 9**

## **ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS MENSUAL**

<b>DATOS</b>		
Inversión Total	641.825.131,20	
Precio del Petróleo Valor Inversiones	96,12	
Carga Crudo Napo	20.000	Bls/día
Carga Crudo Oriente	20.000	Bls/día
Producción LPG	761,00	Bls/día
Producción Gasolina	5.661,00	Bls/día
Producción Diésel	7.767,00	Bls/día
Producción Jet Fuel	1.831,00	Bls/día
Producción Fuel Oil	23.817,00	Bls/día
Precio Promedio GLP	63,48	\$/Bl
Precio Promedio Gasolina	107,58	\$/Bl
Precio Promedio Diésel	107,81	\$/Bl
Precio Promedio Jet Fuel	119,84	\$/Bl
Precio Promedio Fuel Oil	76,25	\$/Bl
Precio Promedio Crudo Oriente	76,25	\$/Bl
Precio Promedio Crudo Napo	72,89	\$/Bl
Años de depreciación		
Días Laborables	345,00	
Costo de Oportunidad (Tasa Descuento)	12,93%	Tasa de libre riesgo + (Riesgo País /100) + Prima por riesgo (Bonos Ecuador -Bonos EEUU)

12,93

4,07 + (316/100) + (7,95 - 2,25)



# **ANEXO N°. 10**

## **DEPRECIACIÓN ACTIVOS FIJOS**

<b>ACTIVOS FIJOS</b>					
<b>ÍTEM</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>PRECIO \$ MILES</b>	<b>FACTOR DE DEPREC.</b>	<b>VALOR DEPRECIACION</b>	<b>VALOR RESCATE</b>
<b>10</b>	<b>ESTUDIOS E INGENIERÍAS</b>	\$ <b>84.790,70</b>			
<b>20</b>	<b>UNIDADES DE PROCESOS</b>	\$ <b>238.373,93</b>		\$ <b>21.453.654,12</b>	\$ <b>23.837.393,47</b>
20.1	Planta de destilación atmosférica de crudo	\$ 40.378,23	0,10	\$ 3.634.040,51	\$ 4.037.822,78
20.2	Planta de Hidrotratamiento de Nafta	\$ 23.259,71	0,10	\$ 2.093.373,85	\$ 2.325.970,94
20.3	Planta de Hidrotratamiento de Diésel	\$ 44.126,82	0,10	\$ 3.971.413,67	\$ 4.412.681,86
20.4	Planta de Isomerización	\$ 25.692,23	0,10	\$ 2.312.300,91	\$ 2.569.223,23
20.5	Planta de Reformación Catalítica	\$ 40.897,22	0,10	\$ 3.680.749,90	\$ 4.089.722,11
20.6	Planta de Endulzamiento de Jet Fuel	\$ 10.605,63	0,10	\$ 954.507,11	\$ 1.060.563,46
20.7	Planta de Tratamiento de LPG	\$ 22.070,29	0,10	\$ 1.986.326,32	\$ 2.207.029,25
20.8	Planta de Tratamiento de Aguas	\$ 4.246,93	0,10	\$ 382.224,10	\$ 424.693,44
20.9	Planta de tratamiento de Aminas	\$ 4.102,39	0,10	\$ 369.214,85	\$ 410.238,72
20.10	Unidad de Recuperación de Azufre	\$ 17.180,47	0,10	\$ 1.546.242,05	\$ 1.718.046,72
20.11	Línea de interconexión Procesos	\$ 5.814,01	0,10	\$ 523.260,86	\$ 581.400,96
<b>30</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	\$ <b>99.869,50</b>	<b>0,10</b>	\$ <b>8.988.254,64</b>	\$ <b>9.986.949,60</b>
<b>40</b>	<b>SERVICIOS AUXILIARES</b>	\$ <b>83.409,47</b>	<b>0,10</b>	\$ <b>7.506.852,34</b>	\$ <b>8.340.947,04</b>
<b>50</b>	<b>EDIFICACIONES</b>	\$ <b>74.849,06</b>	<b>0,05</b>	\$ <b>3.555.330,54</b>	\$ <b>3.742.453,20</b>
	<b>SUBTOTAL 1</b>	\$ <b>581.292,66</b>			
<b>60</b>	<b>COSTOS DIRECTOS PRE-OPERACIONALES</b>	\$ <b>14.735,78</b>			
<b>70</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS PRE-OPERACIONALES</b>	\$ <b>31.559,47</b>			
	<b>SUBTOTAL 2</b>	\$ <b>46.295,26</b>			
<b>80</b>	<b>IMPREVISTOS</b>	\$ <b>145.323,17</b>			
	<b>TOTAL</b>	\$ <b>772.911</b>		\$ <b>45.907.743</b>	\$ <b>45.907.743</b>

# **ANEXO N°. 11**

## **PRESUPUESTO UNIFORMES Y EQUIPO DE SEGURIDAD**



## UNIFORMES Y EQUIPO DE SEGURIDAD

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSUMO ANUAL	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
-------------	--------	---------------	--------------------	-----------------

### *UNIFORMES*

Camisa	Unidad	6	20	120
Pantalón	Unidad	6	30	180
Chompa	Unidad	2	34	68
Overol	Unidad	2	40	80

### *EQUIPO DE SEGURIDAD*

Botas	Pares	2	200	400
Casco	Unidad	1	10	10
Poncho de Agua	Unidad	1	23	23
Guantes	Pares	12	4	48
Gafas	Unidad	2	5	10
Mascarilla	Unidad	1	25	25
Orejeras	Unidad	1	12	12

<b>TOTAL UNIFORMES Y EQUIPO DE SEGURIDAD POR PERS</b>	<b>\$</b>	<b>976,00</b>
<b>OPERADORES (40)</b>	<b>\$</b>	<b>39.040,00</b>
<b>SUPERVISORES (16)</b>	<b>\$</b>	<b>15.616,00</b>
<b>TOTAL PERSONAL (56)</b>	<b>\$</b>	<b>54.656,00</b>

# **ANEXO N°. 12**

## **GASTOS ADMINISTRATIVOS POR AMPLIACIÓN**

### GASTOS ADMINISTRATIVOS POR AMPLIACIÓN

DESCRIPCION	SUELDO BASICO	DECIMO TERCERO	DECIMO CUARTO	FONDO DE RESERVA	APORTE IESS	HORAS EXTRAS	VACACION	TOTAL REMU.	ALIMENT.	SEGURO DE VIDA	# SUPERVISORES	TOTAL ANUAL
Supervisor de Planta Crudo	\$ 1.815,00	\$ 2.011,63	\$ 340,00	\$ 1.815,00	\$ 202,37	\$ 544,50	\$ 1.815,00	\$ 36.724,10	\$ 5.400,00	\$ 363,00	4	\$ 169.948,38
Supervisor de Planta Catalíticas	\$ 1.815,00	\$ 2.011,63	\$ 340,00	\$ 1.815,00	\$ 202,37	\$ 544,50	\$ 1.815,00	\$ 36.724,10	\$ 5.400,00	\$ 363,00	4	\$ 169.948,38
Supervisor de Planta Diésel y Tratamiento	\$ 1.815,00	\$ 2.011,63	\$ 340,00	\$ 1.815,00	\$ 202,37	\$ 544,50	\$ 1.815,00	\$ 36.724,10	\$ 5.400,00	\$ 363,00	4	\$ 169.948,38
Supervisore Planta Tratamiento de Aguas, Aminas y Azufre	\$ 1.815,00	\$ 2.011,63	\$ 340,00	\$ 1.815,00	\$ 202,37	\$ 544,50	\$ 1.815,00	\$ 36.724,10	\$ 5.400,00	\$ 363,00	4	\$ 169.948,38
<b>TOTAL</b>											<b>16</b>	<b>\$ 679.793,52</b>

# **ANEXO N°. 13**

## **AMORTIZACIÓN DE INVERSIÓN PRE OPERACIONAL**

## AMORTIZACION DE INVERSION PREOPERACIONAL

DESCRIPCION	COSTO	FACTOR DE AMORTIZACION	AMORTIZACION ANUAL	AMORTIZACION MENSUAL
INVERSION PREOPERACIONAL	\$ 46.295.256,00	0,2	\$ 9.259.051,20	\$ 771.587,60

# **ANEXO N°. 14**

## **PRESUPUESTO DE INGRESOS**

<b>PRESUPUESTO DE INGRESOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>DÍAS OPERACIÓN</b>	<b>PRECIO EN USD/BI*</b>	<b>TOTAL</b>
LPG	761	Bls	345	63,48	\$ 16.665.655,55
GASOLINA	5661	Bls	345	107,58	\$ 210.102.604,77
DIÉSEL	7767	Bls	345	107,81	\$ 288.892.452,55
JET FUEL	1831	Bls	345	119,84	\$ 75.699.982,79
FUEL OIL	23817	Bls	345	76,25	\$ 626.568.823,71
Ahorro Transporte NAO y Diésel	2168	Bls	360	6,54	\$ 5.100.027,49
<b>TOTAL INGRESOS</b>					<b>\$ 1.223.029.546,85</b>

\*BI --> Barril

<b>PRESUPUESTO DE MATERIA PRIMA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>DÍAS OPERACIÓN</b>	<b>PRECIO EN USD/Barril</b>	<b>TOTAL</b>
Carga Crudo Napo	20.000	Bls	345	72,89	\$ 502.974.284,15
Carga Crudo Oriente	20.000	Bls	345	76,25	\$ 526.152.600,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>					<b>\$ 1.029.126.884,15</b>

# **ANEXO N°. 15**

## **PRECIO INTERNACIONAL PROMEDIO PETRÓLEO Y DERIVADOS**



	<b>PRECIO INTERNACIONAL PROMEDIO USD/BI</b>						
<b>AÑOS</b>	<b>PETRÓLEO</b>		<b>LPG</b>	<b>GASOLINA</b>	<b>DÍESEL</b>	<b>JET FUEL</b>	<b>FUEL OIL</b>
	<b>Oriente</b>	<b>Napo</b>					
2005	\$ 42,84	\$ 42,84	\$ 46,84	\$ 74,67	\$ 79,82	\$ 75,62	\$ 35,23
2006	\$ 52,80	\$ 48,56	\$ 56,67	\$ 84,82	\$ 82,55	\$ 87,97	\$ 43,60
2007	\$ 62,27	\$ 56,34	\$ 65,42	\$ 92,19	\$ 91,41	\$ 99,85	\$ 54,90
2008	\$ 83,96	\$ 82,04	\$ 71,71	\$ 108,78	\$ 125,96	\$ 141,61	\$ 75,26
2009	\$ 54,34	\$ 50,87	\$ 45,31	\$ 80,36	\$ 76,05	\$ 87,79	\$ 56,41
2010	\$ 72,57	\$ 69,56	\$ 55,12	\$ 99,23	\$ 96,40	\$ 106,73	\$ 70,77
2011	\$ 98,92	\$ 95,11	\$ 79,17	\$ 131,67	\$ 130,83	\$ 155,45	\$ 97,16
2012	\$ 99,49	\$ 96,44	\$ 71,44	\$ 143,91	\$ 136,14	\$ 157,54	\$ 101,91
2013	\$ 97,36	\$ 92,91	\$ 68,74	\$ 131,68	\$ 131,90	\$ 143,06	\$ 94,54
2014	\$ 97,99	\$ 94,24	\$ 74,32	\$ 128,41	\$ 126,99	\$ 142,80	\$ 94,72
<b>PROMEDIO</b>	<b>\$ 76,25</b>	<b>\$ 72,89</b>	<b>\$ 63,47</b>	<b>\$ 107,57</b>	<b>\$ 107,81</b>	<b>\$ 119,84</b>	<b>\$ 72,45</b>